مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2013) المجلد (29) ــ العدد 3 ــ الصفحات: 131-149

التوصيف الشكلي والجزيئي لبعض الطرز الوراثية للفستق الحلبي *P.vera* في محافظة السويداء

نجوى متعب الحجار[1] و بيان محمد مزهر[2]
و فيصل حامد[3]

الملخَّص

تناول البحث توصيفاً مورفولوجياً وجزيئياً باستخدام تقنية الـ RAPD لستة طرز بذرية من النوع *P.vera* (V1, V2, V3, V4, V5 and V6) منتشرة في جنوب سورية (محافظة السويداء)؛ وذلك بالمقارنة مع أصناف عاشوري وباتوري أبيض التي تعدُّ من أهم الأصناف المنتشرة في منطقة الدراسة. كما أجري التحليل الكيميائي للثمار من حيث: المادة الجافة، والرطوبة، والسكريات الكلية، ومحتواها من الزيت نسبة إلى وزن الثمرة الطازجة والجافة. أبدت هذه الطرز اختلافات واضحة فيما بينها اعتماداً على المعايير التفريقية الأساسية كميلها إلى ظاهرة تبادل الحمل (المعاومة)، واختلاف نسبة تصافي النواة ونسبة الثمار المتشققة ومعدل الفقد وسواها، إذ تميَّز الطراز V4 بالعديد من المواصفات المهمة مقارنة بالطرز المدروسة. أجري التحليل العنقودي اعتماداً على وجود أهم الصفات المورفولوجية والزراعية أو غيابها، وقد توزعت الطرز البذرية المدروسة مع أصناف المقارنة في مجموعتين رئيستين. وفي التوصيف الجزيئي استُخدمَ 25 بادئاً عشوائياً، أظهر 19 بادئاً منها فعالية في كشف التعددية الشكلية (66.47%). بلغت أعلى درجة للتشابه الوراثي (0.81) بَيّنَ عاشوري والطراز V5، في حين كانت أقلها (0.56) بين الطرازين V3 وV6. بين التحليل العنقودي اعتماداً جود مجموعتين رئيستين. كما حُدّدت عدد الواسمات الفريدة المميزة للطرز المدروسة (37 واسماً فريداً منها 21 واسماً موجباً و16 واسماً سالباً). وبالنتيجة فقد أثبتت تقنية الـ RAPD كفاءتها في دراسة التباين الوراثي ضمن النوع *P.vera* وأهميتها في تعريف المصادر الوراثية وتوثيقها وتقييمها ضمن النوع المدروس.

الكلمات المفتاحية: فستق حلبي، RAPD، توصيف مورفولوجي، توصيف جزيئي، مصادر وراثية.

[1] ،[2] الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث السويداء، سورية.

[3] كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Morphological and molecular characterization for some seeding of *Pistachio vera* genotypes and cultivars in Swaida province

Alhajjar, N. M.[(1)], B. M. Muzher[(2)] and F. Hamed[(3)]

Abstract

Morphological and molecular characterization for six seedling genotypes of Pistachio vera L (V1,V2,V3,V4,V5, and V6) in comparison with the most commercial and wide spread varieties, Ashoury and White batoury was carried out in Swaida province, southern of Syria. Nuts chemical contents (dry substance, moisture, total sugar and oil content) for both fresh and dry nuts weight were also evaluated.

Seedling genotypes showed obvious differences toward the main diagnostic traits, such as alternate bearing phenomena, the ratio of kernel weight to total nut weight, split nuts percentage and loss percentage. Genotype V4 was recognized by some important characters compared with the other genotypes studied. Cluster analysis was assessed according to the existence or absence of the most important studying morphological and agronomic indexes. All genotypes studied and comparative cultivars were clustered into four groups. RAPD technique was achieved using 25 randomly primers, 19 of which were polymorphic with an average of polymorphism percentage of (66.47%). The highest value of genetic similarity (0.81) was between Ashoury and V5 genotype, whereas the lowest value (0.56) was between V3 and V6. Cluster analysis depending on RAPD data divided the population studied into two main groups. RAPD unique band was estimated (37 unique band, 21 positive and 16 negative).

It was concluded that RAPD technique can be used efficiently to emphasize, identify, insure and evaluate the genetic diversity of Pistachio vera.

Keywords: Pistachio vera, RAPD, Morphological and molecular characterization, Genetic diversity, Syria.

[(1),(2)] PhD. student, The General Commission for Scientific Agricultural Research
[(3)] Prof. Dr. Dept. of Hortic., Fac. Agri., Damascus Univ., Syria.

المقدمة

ينتمي الجنس *Pistacia* إلى العائلة *Anacardiaceae*، ويضم 11 نوعاً تتوزع في أربع مجموعات وفقاً لاختلافات الصفات الشكلية للأوراق والثمار (Whitehoue، 1957؛ Kokwaro وGillett، 1980). وُزّعت هذه الأنواع حديثاً في مجموعتين رئيسيتين بحسب تقنيات البصمة الوراثية هما *P.terebinthus* متساقط الأوراق و*P.lentiscus* دائم الخضرة (Katsiotis، 2003) يعدُّ غرب ووسط آسية الموطن الأصلي للفستق الحقيقي، ويمتد التوزع البري الطبيعي له من سورية إلى القوقاز وأفغانستان، إذ ينمو بشكل تجمعات صافية على ارتفاع 1000 م (Hadj–Hassan، 2003[a]). أدخلت زراعة الفستق الحلبي إلى العديد من البلدان مثل الهند والصين ودول حوض المتوسط وإيطاليا ومناطق شمال أفريقية وجزيرة صقلية واسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية (Hadj–Hassan، 2003[b]؛ Hadj–Hassan و2004 FegusonK). وتعدُّ محافظة حلب في سورية المنطقة الرئيسية لزراعة أصناف النوع *P.vera* ونموها ومنها انتشر إلى معظم المحافظات السورية، وتزايد الإنتاج في السنوات العشر الأخيرة إذ احتلت سورية المرتبة الرابعة من الإنتاج العالمي في عام 2010-2011 (65000 طن) بعد الولايات المتحدة وإيران وتركيا (USDA، 2011) تعتمد الأصناف المزروعة من الفستق الحلبي في سورية على قاعدة وراثية ضيقة جداً، على الرغم من وجود العديد من النماذج التي مازالت تستغل بشكل هامشي، إذ جرى تعريف عدد منها ووجد بينها نماذج فريدة وُصفت أول مرة على المستويين الموفولوجي والجزيئي (Basha، 2007). وعلى الرغم من أهمية التوصيف المورفولوجي لدراسة التباينات بين الطرز النباتية إلا أنه يعدُّ عملية صعبة خاصة في النباتات المتشابهة في الشكل الخارجي، ويحتاج إلى وقت طويل ويتأثر بدرجة كبيرة في الظروف البيئية، لذلك توجهت الأنظار إلى دراسة الاختلافات الوراثية على مستوى الدنا (DNA) التي يمكن من خلالها كشف الاختلافات الوراثية كلّها (البحر وزملاؤه، 1999). وقد تمكنWilliams وزملاؤه (1990) من تطوير تقنية الـ RAPD المعتمدة على التضخيم العشوائي لأجزاء من الدنا باستخدام جهاز تفاعل البلمرة المتسلسل PCR التي تستخدم بشكل واسع في مجال البيولوجيا الجزيئية التي يعدُّ استخدامها ضرورياً في إدارة وحفظ الأصول الوراثية بهدف حفظ المادة الوراثية للأنواع النباتية (Hormaza وزملاؤه 1978). وتعدُّ تقنية الـ RAPD إحدى التقنيات المتميزة بسرعتها وانخفاض كلفتها عند دراسة العلاقات الوراثية وانتقاء الأصناف المرغوب فيها، إذ تستخدم في دراسات الخرائط الوراثية، ووراثة العشائر، والتقييم الوراثي، وكذلك في برامج تربية الحيوان والنبات (Baradakci، 2001) ويفيد تحديد درجة التشابه الوراثي بين الأنواع وضمنها في برامج تربية النبات، من خلال تقليل عدد المدخلات المستخدمة في التهجين، والاعتماد على الآباء المتباعدة وراثياً التي تؤمن الحصول على قاعدة وراثية

كبيرة (Muzher، 2004). وبناء عليه استُخدم كل من التوصيف المورفولوجي اعتماداً على دليل توصيف الفستق الحلبي(IPGRI، 1997) والتوصيف الجزيئي باستخدام تقنية الـ RAPD بغية تعريف الطرز والأصناف المدروسة التابعة للنوع *P.vera* وتوثيقها.

الأهداف

1. التوصيف المورفولوجي لبعض الطرز البذرية من الفستق الحلبي ومقارنتها بأهم الأصناف التقليدية المحلية المنتشرة (عاشوري وباتوري أبيض).
2. التوصيف الجزيئي وتحديد درجة التباين الوراثي للطرز البذرية مع أصناف المقارنة (عاشوري، باتوري أبيض) باستخدام تقنية الـ RAPD.

مواد البحث وطرائقه

منطقة الدراسة: شملت الدراسة الحقول المزروعة في عرى، المجيمر والعفينة التي تقع جنوب وجنوب غرب محافظة السويداء على ارتفاع 800-900 م عن سطح البحر؛ وذلك خلال المدة من 2007-2009، ويبيّن الجدول (1) كمية الهطول المطري ومتوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى في موسمي الدراسة.

الجدول (1) كمية الأمطار ومتوسط درجة الحرارة الصغرى والعظمى لموسمي الدراسة

الشهر	الهطول المطري/ مم		متوسط درجة الحرارة الصغرى		متوسط درجة الحرارة العظمى	
	2008-2007	2009-2008	2008-2007	2009-2008	2008-2007	2009-2008
ت1	30	2.5	12.8	15	23.5	27
ت2	8	29	6.6	9.2	17.11	19.6
ك1	17.5	20	3.1	5	12	13
ك2	43.5	63	3	0.19-	11	8.05
شباط	90	42	4	2.8	12	12.2
آذار	48	8	4.9	9.6	14.7	20.9
نيسان	20.5	3	8.1	10.9	18.2	24.3
أيار	18.5	-	4.8	10.8	25.8	25.5
حزيران	-	-	15	15.57	29	30.89
تموز	-	-	18.17	16.9	33	31.6
آب	-	-	17	18.7	31.4	32.4
أيلول	-	-	15	16.8	29	29.8

المادة النباتية: أجريت الدراسة على 57 طرازاً بذرياً من الفستق الحلبي بعمر 15 عاماً، زُرعت هذه الطرز بهدف تطعيمها بالأصناف التجارية المنتشرة، وبعد الوصول إلى مرحلة الإنتاج تميز عدد منها بمواصفات إنتاجية جيدة وأخذت أسعاراً عالية مقارنة بالأصناف المحلية الأخرى. دُرست هذه الطرز مع الأصناف عاشوري وباتوري أبيض

مورفولوجياً اعتماداً على دليل توصيف الفستق (IPGRI، 1997؛ حاج حسن، 1988؛ مزهر، 1998)، وجزيئياً باستخدام تقنية الـRAPD.

موصفات الظواهر الفينولوجية:

دُرست الأطوار الفينولوجية من حيث بدء كل طور ومدة كل طور، وقد قُسّمت الأطوار الفينولوجية إلى المراحل: انتفاخ البراعم الزهرية، وتفتح البراعم الزهرية، وبدء الإزهار، وأوج الإزهار وعقد الثمار. وحُدّدت مرحلة أوج الإزهار بإزهار 50% من نورات الشجرة وإزهار 75% من أزهار النورة الواحدة.

التوصيف المورفولوجي وأهم الصفات التقديرية والتقيمية الأساسية المعتمدة لتقييم أصناف الفستق الحلبي: وُصّفت شكلياً اعتماداً على IPGRI (1997) وأُجريت بعض التعديلات اعتماداً على حاج حسن (1988) ومزهر (1998) لكل من الطرود الحاملة للعناقيد الزهرية، والأوراق، والبراعم الزهرية، والأزهار،و الثمار والعناقيد الثمرية. كما دُرست أهم المعايير التقديرية:

- النسبة المئوية الثمار المتشققة: وذلك بدراسة 500 ثمرة ناضجة في وقت الحصاد.
- نسبة التصافي: النسبة المئوية لوزن النواة نسبة إلى الوزن الإجمالي للبندقة.
- معدل الفقد: حُدّدت 10 عناقيد عشوائية في كل طراز وصنف مدروس، وأُحصي عدد الثمار في العنقود الواحد بعد العقد بأسبوع وكُرّرت القراءة بفارق 7-10 أيام لإحصاء نسبة الثمار المتساقطة قبل مرحلة النضج، كما قُدّر عدد الثمار الفارغة في كل عنقود في مرحلة النضج. وبعد ذلك حُسب معدل الفقد من خلال جمع نسبة الثمار المتساقطة والثمار الفارغة.

القابلية للمعاومة: من خلال تقدير النسبة المئوية للإنتاج في سنة غير منتجة مقابل نسبته في سنة منتجة: طفيفة < 35%- متوسطة 35-65% - عالية > 65%.

التحليل الكيميائي للثمار: أجري التحليل الكيميائي للثمار؛ وذلك من حيث نسبة الرطوبة والمادة الجافة (Kamangar وFarsam، 1977)، والسكريات الكلية Lane وEynon، 1923)، والمحتوى من الزيت نسبة إلى الوزن الرطب والوزن الجاف للثمرة (Kamangar وزملاؤه، 1975).

التوصيف الجزيئي:

عزل ادنا (DNA extraction): وذلك من الأنسجة الورقية الفتية السليمة اعتماداً على طريقة CTAP وفقاً لـ Porebski وزملاؤه (1997). ثم قيست كمية الدنا بالاعتماد على الطريقة البصرية باستخدام جهاز الرحلان الكهربائي من خلال حقن الـ دنا مع معلم

قياسي معروف التركيز (Marker 100 bp) في هلامة من الأغاروز (1%). ثم حُـدّدت كمية الــدنا مقارنة بتركيز المعلم.

تقنية التضخيم العشوائي (RAPD) لــسلاسل الــدنا اســتُخدم 25 بادئــاً عــشوائياً (10decamer primers) (الجدول 2) لتحديد درجة التباين الوراثي بين الأنماط المدروسة من الفستق الحلبي، من خلال إضافة 25µl من مواد التفاعل إلى أنبــوب 0.2مــل: 5 X Green *Go.taq* buffer, 2mM dNTPs mix, 60 pmol primer, 10 ng DNA, 0.2 µl *Go.taq* DNA polymerase (5U/µl) وضعت الأنابيب في جهــاز التفاعــل المتسلــسل للبوليميرات PCR وذلك في درجة حرارة 94° م مدة 3 دقائق، ومن ثم 35 دورة تضمنت كل منها:

I. 94° م مدة 45 ثانية لتُفصل سلسلتا الدنا (Denaturation)

II. 35° م مدة 45 ثانية ليجري التزاوج بين الدنا والبادئ (Annealing)

III. 72° م مدة 2 دقيقة لتُستكمل السلسلة (Extention)

ثم تركت مدة 5 دقائق في درجة حرارة 72° م، وحُقنت نواتج الــ PCR في هلامــة آغاروز (1%) يحتوي على 1X TBE buffer والإثيديوم بروماید بمعدل 4 مايكروغرام/ 100مل، باستخدام جهاز الرحلان الكهربائي، وصورت بعد تعريــضها للأشــعة فــوق البنفسجية باستخدام جهاز قارئ الهلام Gel documentation، وأُعطيت الحزم الموجــودة رقم (1)، والحزم الغائبة رقم (0).

الجدول (2) التسلسل النيكليوتيدي للبادئات (Primer 10 mer) المستخدمة فــي تقنيــة الــــ RAPD

اسم البادئ Primer	التسلسل النيكليوتيدي (5−3)	اسم البادئ Primer	التسلسل النيكليوتيدي (5−3)
BC348	CACGGCTGCG	OPE-18	GGACTGCAGA
BC354	CTAGAGGCCG	OPF-12	ACGGTACCAG
OPAK19	TCGCAGCGAG	OPF18	TTCCCGGGTT
OPL02	TGGGCGTCAA	OPAH03	GGTTACTGCC
OPR12	ACAGGTGCGT	OPAH18	GGGCTAGTTA
OPAC13	GACCCGATTG	OPAK06	TCACGTCCCT
OPAC14	GTCGGTTGTC	OPAK09	AGGTCGGCGT
OPAC15	TGCCGTGAGA	OPAK18	ACCCGGAAAC
OPAF12	GACGCAGCTT	OPE-01	CCCAAGGTCC
OPAF14	GGTGCGCACT	OPE-02	GGTGCGGGAA
BC302	CGGCCCACGT	OPE-03	CCAGATGCAC
OPC-14	TGCGTGCTTG	OPE-05	CCCAGTCACT
OPC-15	GACGGATCAG		

التحليل الإحصائي: استُخدم التصميم العشوائي البسيط (عند مستوى 5%) في التحليل الكيميائي للثمار وأهم المَواصفات التقديرية المدروسة (درست 30 ورقة مأخوذة من منتصف الطرد، و30 ثمرة ناضجة من كل مكرر من المكررات الثلاثة المدروسة). كما دُرس التشابه الوراثي بالاعتماد على معامل Jaccard (1908) في تقنية الـ RAPD وفي عدد من الصفات المورفولوجية وفقاً للمعادلة الآتية:

$$GS(i\ j) = a / (a + b + c)$$

إذْ:

GS: تمثل درجة القرابة الوراثية بين i و j - a: تمثل عدد الحزم المشتركة بين i و j.

b: تمثل عدد الحزم الموجودة في i والغائبة في j - c: تمثل عدد الحزم الغائبة في i والموجودة في j.

وأجري التحليل العنقودي من خلال طريقة المجموعات الزوجية المزانة UPGMA، إذْ استخدم برنامج SPSS.

النتائج والمناقشة

الأطوار الفينولوجية: تفاوتت الطرز والأصناف المدروسة من حيث مدة أوج الإزهار، وتميز الطراز V3 في موسمي الدراسة بتأخر موعد أوج الإزهار حتى 8-12 نيسان، في حين كان أبكرها في الصنف عاشوري (24-26 آذار)، وتقاربت في بقية الطرز والصنف باتوري أبيض بين 28 آذار – 3 نيسان. وبالمقارنة مع Esmail-Pour (2001) كانت مدة أوج الإزهار في الصنف Ohadi في 10 نيسان وتأخر الصنف Badami Zarand حتى 17 نيسان، في حين امتدت مدة إزهار الصنف Ahmad Aghai 9 أيام. وراوح متوسط عمر الثمرة في الطرز والأصناف المدروسة كلّها في دراستنا بين 126-134 يوماً (الجدول 3).

التوصيف المورفولوجي وأهم الصفات التقديرية والتقيمية الأساسية المعتمدة لتقييم أصناف الفستق الحلبي:

الأشجار: راوح شكل التاج بين منتشر إلى قائم أو نصف قائم، وتميّز الطرازان V1 و V5 بخشونة الساق مقارنة ببقية الطرز والأصناف، وراوح لون الطرود بين الرمادي والبني المحمر، وكانت أطول مسافة عقدية 3.3 سم في الصنف عاشوري (الجدول 3).

البراعم الزهرية والأزهار: دُرست البراعم الزهرية في مرحلة انتفاخ البرعم الزهري للطرز والأصناف كلّها حيث أخذ البرعم الزهري شكلاً مخروطياً في الطرز والأصناف المدروسة كلّها باستثناء الطراز V4 الذي تميّز بالشكل البيضوي الضيق. أمّا الأزهار

فتتكون من 5 سبلات ومبيض وحيد الكربلة، يحتوي على بويضة واحدة والميسم ريشي ثلاثي التفرع (الجدول3).

الجدول (3) أهم مواصفات الأشجار، والأطوار الفينولوجية، والطرود الثمرية، والبراعم الزهرية والأزهار في الطرز والأصناف المدروسة من الفستق الحلبي

	شكل تاج الشجرة	خشونة الساق	مدة أوج الإزهار	عمر الثمرة/ يوم	الطرود الثمرية		البرعم الزهري	لون الطور الأخضر	لون مياسم الأزهار
					المسافات العقدية/سم	اللون			
V1	قائم	خشن - متشقق	28-30 آذار	122-131	2.6^{b}	بني فاتح	مخروطي	أخضر مصفر	كريمي
V2	نصف قائم	أملس	28-30 آذار	128-131	2.7^{b}	بني محمر	مخروطي	أخضر مصفر	كريمي
V3	نصف قائم	أملس	8-12 نيسان	121-123	2.1^{c}	رمادي	مخروطي	أخضر مصفر	كريمي
V4	نصف قائم	أملس	28-30 آذار	122-130	2.5^{b}	بني	بيضوي ضيق	أخضر	كريمي مشوب بالزهري الفاتح
V5	قائم	خشن - متشقق	28-30 آذار	122-130	2.4^{bc}	بني– رمادي	مخروطي	أصفر فاتح	كريمي مشوب بالبني الفاتح
V6	منتشر	أملس	28 آذار– 3 نيسان	124- 131	2.65^{b}	بني	مخروطي	أخضر رمادي	كريمي
عاشوري	قائم	أملس	24-26 آذار	131-145	3.3^{a}	بني	مخروطي	أخضر مصفر	كريمي
باتوري	منتشر	أملس	28 آذار– 3 نيسان	138-150	2.4^{bc}	بني	مخروطي	أخضر فاتح	كريمي
LSD 5%					0.38				

الأوراق: راوح طول الورقة بين 11.5-16.5 سم، وعرضها 10.5-18 سم في الطرز والأصناف المدروسة كلّها. وتباين شكل الوريقة النهائية فبعضها أخذ شكلاً بيضوياً، أو إهليليجياً بيضوياً أو رمحياً عريضاً، فيما تميز الطراز V5 بالشكل المائل للاستدارة. وفي دراسة Fares وزملاؤه (2009) تراوح شكل الوريقة النهائية في الأنماط المروسة من الفستق الحلبي بين إهليلجي إلى مستدير. وأخذت قمة الوريقة النهائية شكلاً مستدقاً في كافة الطرز والأصناف المدروسة عدا الطراز V5 الذي أخذ شكلاً مستديراً. وبالنسبة لقاعدة الوريقة النهائية فهي مربعة الطرف في الطرز V1، V3 وV4، وغير متساوية الجانبين في V2 وV6 وعاشوري وباتوري أبيض، فيما كانت مستدقة تدريجياً في الطراز V5 (الجدول 4).

الجدول (4) أهم مواصفات الأوراق في الطرز والأصناف المدروسة من الفستق الحلبي

الطراز	م. طول الورقة/سم	م.عرض الورقة/سم	شكل الوريقة الطرفية	شكل قمة الوريقة الطرفية	شكل قاعدة الوريقة الطرفية	عدد الوريقات
V1	11.7 h	11.6	بيضوية	مستدقة	مربعة الطرف	3-5
V2	15 a b c	14.33 b	إهليليجية – بيضوية	حادة	غير متساوية الجانبين	3-5
V3	13.5 d	13.4	بيضوية	مستدقة	مربعة الطرف	3-5
V4	15.8 a b	17 a	رمحية عريضة	مستدقة	مربعة الطرف	3-5
V5	11.8 h	10.5	مائلة إلى الاستدارة	مستديرة	مستدقة تدريجياً	3-5
V6	13.8 d	14.3 b	إهليليجية – بيضوية	مستدقة	غير متساوية الجانبين	5-3
عاشوري	14.5 c d	16.8 a	رمحية عريضة	مستدقة	غير متساوية الجانبين	3-5
باتوري	16.1 a	17.7	بيضوية	مستدقة	غير متساوية الجانبين	5 – 3
LSD	1.17	0.31	-	-	-	-

الثمار: تراوح شكل الثمار بين بيضوية إلى مستطيلة في الطرز والأصناف المدروسة في حين تميزت ثمار الطراز V1 بالشكل المحدب من طرف واحد. كما تراوح متوسط طول الثمار إلى عرضها بين 1.5 في الطراز V6 إلى 1.8 في الطراز V5، وتراوحت سماكة الثمار بين 1.1 في الطراز V5 إلى 1.5 في كل من الطراز V2 وباتوري أبيض دون أن تسجل فروقاً معنوية بين الطرز والأصناف المدروسة، وهذا يتوافق مع Oezker وIsfendiyaroglu (2005) وقد وصل متوسط طول الثمرة إلى عرضها إلى 1.8 سم ومتوسط السماكة 1.1 سم. وبالنسبة إلى قمة الثمرة فقد كانت شديدة البروز في V1 وV5 وعاشوري، في حين كانت بارزة في بقية الطرز والأصناف. وبلغت أعلى نسبة للثمار المتشققة 96% في الطراز V4 وعاشوري وبفروق معنوية مقارنة بباقي الطرز وصنف المقارنة باتوري، إذ ذكر حاج حسن (1988) أن نسبة التشقق في الصنف عاشوري تصل حتى 99%. وبالنسبة إلى معدل التصافي فقد تفوق الطراز V3 معنوياً على الطرز وأصناف المقارنة كلّها (45%) باستثناء الطراز V4 (43%). كما بلغ أعلى معدل للفقد 88.9% في الصنف باتوري أبيض بفروق معنوية مع العينة المدروسة باستثناء الطراز V5 (85.6%). كما دُرست كثافة العناقيد الثمرية في مرحلة النضج اعتماداً على عدد الثمار وتراصها وعدد الأفرع الرئيسية في العنقود، حيث كانت كثيفة جداً في V2 وV4 وعاشوري وقليلة الكثافة في باتوري أبيض، وبلغت أعلى نسبة للثمار الممتلئة الناضجة 45% في الصنف عاشوري وبفروق معنوية مع الطرز V1، V5، V6 والصنف باتوري (الجدول 5).

الجدول (5) مواصفات الثمار وأهم صفاتها التقديرية والتقييمية في الطرز والأصناف المدروسة خلال موسمي الدراسة.

	الثمار				تصافي	الثمار			معدل	الثمار	الثمار	كثافة
	الشكل	اللون	ط/ع سم	ثخانة سم	وزن/ غ الطازج للثمرة/غ	النواة %	المتشققة %	الممتلئة %	الفقد %			العنقود الثمري
V1	محدبة	أحمر - أرجواني	1.64[a]	1.3[a]	2.3[cd]	متوسط	85[b]	19.96[b]	80.04[b]			متوسط
V2	بيضوية	أصفر - أحمر	1.5[a]	1.5[a]	2.6[b]	كثيف جداً	41.5[d]	37.32[a]	62.7[c]			كثيف جداً
V3	مستطيلة	أحمر - أرجواني	1.7[a]	1.24[a]	1.6[h]	كثيف	74.8[c]	42.91[a]	57.1[d]			كثيف
V4	مستطيلة	أحمر	1.7[a]	1.4[a]	2.5[bc]	كثيف جداً	96[a]	36.7[a]	63.3[c]			كثيف جداً
V5	مستطيلة	أحمر - أرجواني	1.8[a]	1.1[a]	1.4[h]	متوسط	73[c]	14.41[b]	85.6[a]			متوسط
V6	بيضوية	أصفر -أحمر	1.5[a]	1.2[a]	1.6[h]	متوسط	51.1[e]	20.29[b]	79.8[b]			متوسط
Ash	مستطيلة	أحمر - أرجواني	1.7[a]	1.3[a]	1.98[e]	كثيف جداً	96[a]	45[a]	55[d]			كثيف جداً
Bat	بيضوية	أحمر	1.6[a]	1.5[a]	3.1[a]	قليل الكثافة	24[f]	11.1[c]	88.9[a]			قليل الكثافة
LSD 5%			0.31	0.42	0.22		5.2	9.4	5			

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فرق معنوي ($P < 0.05$) بين القيم.

القابلية للمعاومة (تبادل الحمل): قُدّرت النسبة المئوية للإنتاج في موسمي الدراسة، وتوزّعت الطرز والأصناف المدروسة بين طفيفة (<35%)، متوسطة (35-65%) وعالية (>65%)، باستثناء الطراز V4 الذي تميّز بميله إلى انتظام الحمل (الجدول 6).

الجدول (6) يبين القابلية للمعاومة اعتماداً على كمية الإنتاج في موسمي الدراسة

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	عاشوري	باتوري
إنتاج الموسم الأول| كغ	9	2	8	12	8	6	6	9
إنتاج الموسم الثاني	كغ	6	8	4	13	6	4	3	4
القابلية للمعاومة %	33.3	75	50	-	25	33.3	50	55.6
تقدير المعاومة	قليلة <35%	عالية >65%	متوسطة 35-65%	تميل إلى انتظام الحمل	قليلة <35%	قليلة <35%	متوسطة 35-65%	متوسطة 35-65%

التحليل الكيميائي: لم يُسجل وجود فروق معنوية بين الطرز والأصناف المدروسة من حيث نسبة الرطوبة، والمادة الجافة، والسكريات الكلية، والمحتوى من الزيت نسبة إلى الوزن الرطب. وراوح محتوى الثمار من السكريات من 3.66% إلى 4.88%، وهذا توافق مع ورد عن Chernova (2003) إذْ ذكر أن نسبة السكريات في ثمار الفستق تراوح بين 3-8%. أمّا بالنسبة إلى محتوى الثمار من الزيت نسبة إلى الوزن الجاف للثمرة فقد بلغت أعلى نسبة 54.1% في الطراز V4 وبفروق معنوية مع الطراز V6 والصنف باتوري، كما هو موضح في الجدول (7).

الجدول (7) نتائج التحليل الكيميائي لثمار النوع *P.vera* خلال موسمي الدراسة

الطراز	الرطوبة%	المادة الجافة%	السكريات الكلية%	الزيت الرطب%	الزيت الجاف%
V1	28.2[a]	71.2[a]	4.32[a]	37.24[a]	52.3[a]
V2	34.36[a]	65.14[a]	4.33[a]	31.17[a]	47.85[a]
V3	29.2[a]	70.8[a]	4.3[a]	33.7[a]	47.6[a]
V4	32.1[a]	67.9[a]	4.88[a]	36.72[a]	54.1[a]
V5	29.65[a]	70.3[a]	4.64[a]	34.8[a]	49.5[a]
V6	31.6[a]	68.4[a]	3.66[a]	26.75[a]	39.12[b]
عاشوري	29.47[a]	70.53[a]	4.62[a]	21.37[a]	49.34[a]
باتوري	35.6[a]	64.38[a]	4.12[a]	32.9[a]	33.2[b]
LSD	7.5	6.9	1.3	16.1	7.2

تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى فروق معنوية بين القيم على مستوى ($P < 0.05$)

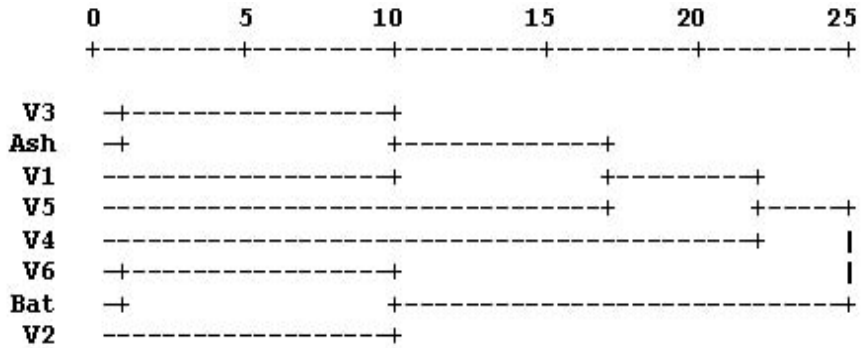
تحديد درجة التشابه للطرز والأصناف المدروسة اعتماداً على بعض المواصفات المورفولوجية: تضمنت هذه المواصفات شكل التاج، وانتظام الحمل، ومظهر الساق، وشكل الوريقة النهائية، وشكل قمة الوريقة النهائية، وشكل البرعم الزهري، ولون المياسم، وشكل الثمرة، وكثافة العنقود الثمري، والنسبة المئوية للثمار المتشققة، وتقعر السطح الأعلى للغلاف الخشبي، ووضع فتحة الخط الواصل بين أجزاء الثمرة ونسبة الزيت الجاف في الثمار؛ وذلك بهدف تحديد درجة التشابه اعتماداً على معامل Jaccard (1908)، وقد بلغت أعلى درجة تشابه (0.62) بين الطراز V3 وعاشوري، وكذلك بين الطراز V6 وباتوري أبيض، في حين كانت أقل درجة (0.042) بين الطراز V5 وباتوري أبيض. وبلغ متوسط درجة التشابه بين الطرز والأصناف المدروسة كلّها (0.26)، كما هو مبيّن في الجدول (8).

التحليل العنقودي الناتج عن المواصفات المورفولوجية: قُسّم التحليل العنقودي المجتمع المدروس إلى أربع مجموعات رئيسية، ضمت المجموعة الأولى تحت مجموعتين، وقع في تحت المجموعة الأولى الطراز V3 وعاشوري، في حين وقع الطراز

V1 في تحت المجموعة الثانية، وقد بلغ متوسط درجة التشابه في هذه المجموعة 50%، واحتوت كل من المجموعة الثانية والثالثة طرازاً واحداً فقط V5 وV4 بمتوسط درجة تشابه 0.32% و0.27% مع المجموعة الأولى على التوالي، كما تفرعت المجموعة الرابعة إلى تحت مجموعتين، ضمت تحت المجموعة الأولى الطراز V6 وباتوري أبيض، وضمت تحت المجموعة الثانية الطراز V2، وبلغ متوسط درجة التشابه لهذه المجموعة 50% (الشكل 1).

الجدول (8) درجة التشابه في بعض المواصفات المورفولوجية بين الطرز المدروسة من الـ *P.vera* وصنفي المقارنة عاشوري وباتوري.

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	باتوري	عاشوري
V1	1.000							
V2	0.087	1.000						
V3	0.563	0.182	1.000					
V4	0.190	0.083	0.238	1.000				
V5	0.333	0.136	0.389	0.136	1.000			
V6	0.190	0.444	0.182	0.182	0.087	1.000		
باتوري	0.136	0.444	0.182	0.182	0.042	0.625	1.000	
عاشوري	0.316	0.238	0.625	0.368	0.250	0.182	0.300	1.000



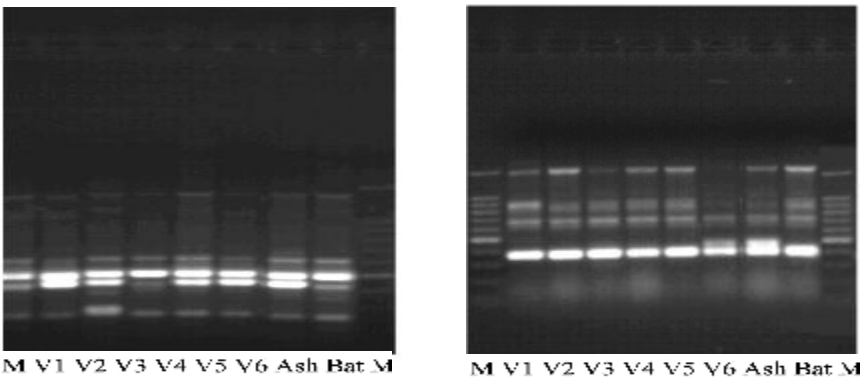
الشكل (1) التحليل العنقودي للمواصفات المورفولوجية بالاعتماد على معامل Jaccard

التوصيف الجزيئي باستخدام تقنية الـ RAPD:

التعددية الشكلية Polymorphism: يبيّن الشكل (2) التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام البادئين OPAK09 وOPAK06، وقد بلغ عدد الحزم الناتجة عن البادئات المستخدمة في الطرز والأصناف المدروسة 173 حزمة، كان منها 115 حزمة متعددة

شكلياً (الجدول 9) بنسبة تعددية شكلية 66.47%. وبالمقارنة مع Baghizadeh وزملاؤه (2010) بلغ عدد الحزم الناتجة عن استخدام 10 بادئات 84 حزمة عند دراسة31 نمطاً وراثياً من الفستق الحلبي (30 مؤنثاً و1 مذكراً) بنسبة تعددية شكلية 59.52%. في حين حصل Javanshah وزملاؤه (2007) في مقارنتهم للتشابه الوراثي بين النمط الظاهري المذكر (Siah Barg) من الفستق الحلبي مع الأصناف (Akbari وSarakhs وOhadi) على 46 حزمة متعددة شكلياً. كما توصل Hormaza وزملاؤه (1998) إلى 65 حزمة متعددة شكلياً في دراستهم لـ 29 صنفاً ومدخلاً تابعة للنوع *P.vera* من جنوب ووسط آسية. وراوح حجم الحزم في هذه الدراسة 70 إلى1150 bp، وهذا يختلف عما توصل إليه Hormaza وزملاؤه (1998) والبالغة 250-1700 bp.

واختلفت البادئات في قدرتها في كشف التعددية الشكلية، إذ أعطى البادئ OPAK18 أعلى نسبة للتعددية الشكلية 100%، في حين كانت أقل نسبة 20% باستخدام البادئ OPL02. كما تفاوت عدد الحزم الناتجة عن كل بادئ، فقد أعطى البادئان OPAC14 وOPAK09 أكبر عدد من الحزم (15 حزمة منها 13 حزمة متعددة شكلياً للبادئ OPAC14 و14 حزمة متعددة شكلياً للبادئ OPAK09)، بينما أعطى البادئان OPL02 وOPAK18 أقل عدد من الحزم (5 حزم متعددة شكلياً للبادئ OPAK18، فيما كان من بينها حزمة واحدة فقط متعددة شكلياً للبادئ OPL02). راوح عدد الحزم الناتجة في دراسة Baghizadeh وزملاؤه (2010) بين 3-14 حزمة بمتوسط 8.4 لكل بادئ.



PAK06 OPAK09

الشكل (2) التعددية الشكلية الناتجة عن استخدام البادئين OPAK 09 and OPAK06

تحديد درجة التشابه الوراثي: اختلفت درجة التشابه الوراثي بين الطرز والأصناف المدروسة، فقد كانت أعلى نسبة للتشابه الوراثي (0.81) بين العاشوري والطراز V5، في حين كانت أقل نسبة (0.56) بين الطرازين V3 وV6، وبلغ متوسط درجة التشابه بين

الطرز والأصناف المدروسة (0.67). وبالنسبة إلى أصناف المقارنة، كانت أعلى درجة للتشابه (0.81) بين العاشوري والطراز V5، وأقل درجة تشابه وراثي (0.63) مع الطراز V3، فيما كانت أعلى درجة تشابه وراثي (0.71) بين الباتوري والطراز V2، وأقل درجة تشابه وراثي (0.62) مع الطراز V3. كما وصلت درجة التشابه الوراثي بين عاشوري وباتوري أبيض إلى (0.77)، كما هو موضح في الجدول (10)، وهذا يتوافق - نوعاً ما- مع ما حصل عليه Barazani وزملاؤه (2003) إذْ راوحت درجة التشابه الوراثي 0.58– 1.00.

الجدول (9) عدد الحزم الناتجة، وعدد الحزم المتعددة شكلياً، والنسبة المئوية للتعددية الشكلية، الناتجة عن البادئات (Primers) المستخدمة في تقنية الـ RAPD في الطرز والأصناف المدروسة من الفستق الحلبي.

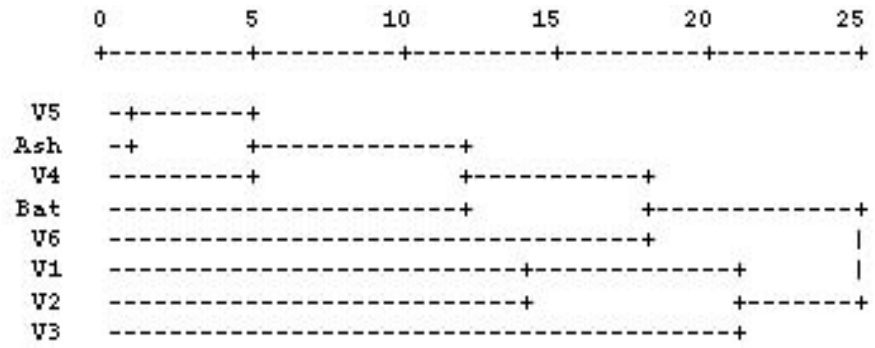
البادئ Primer	عدد الحزم الناتجة band	عدد الحزم المتعددة شكليا polymorphic band	عدد الحزم المتماثلة monomorphic band	النسبة المئوية للتعددية الشكلية polymorphism%
BC302	6	3	3	50
OPR12	14	12	2	85.7
BC354	9	4	5	44.4
OPAF12	6	3	3	50
OPAC14	15	13	2	86.67
OPAH03	6	4	2	66.67
OPAH18	12	9	3	75
OPAC13	11	10	1	90.9
OPAK19	12	7	5	58.3
OPL02	5	1	4	20
OPF12	9	4	5	44.44
OPAF14	9	6	3	66.67
OPC15	11	2	9	18.2
OPE-18	8	5	3	62.5
OPC14	9	5	4	55.55
OPAC15	5	4	1	80
OPAK18	5	5	0	100
OPAK09	15	14	1	93.33
OPAK06	6	4	2	66.67
المجموع	**173**	**115**	**58**	**66.47**

في دراستهم لنباتات بذرية صغيرة من *P.vera L.* نتيجة لوجود كثافتين منفصلتين. كما ذكر MirAli وNabulsi (2003) عند دراسة 12 صنفاً من النوع *P.vera* باستخدام 39 بادئاً أن أعلى درجة للتشابه الوراثي وجدت بين باتوري ازرع مع كل من عجمي ومذكر E (0.72)، وأقل درجة مع العاشوري (0.63). وحصل Hormaza وزملاؤه (1998) على درجة تشابه وراثي منخفضة بين أصناف النوع *P.vera* في حوض المتوسط التي راوحت بين 0.62 – 0.81.

الجدول (10) مصفوفة درجة التشابه الوراثي استناداً إلى البيانات الجزيئية بين الطرز والأصناف المدروسة.

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	باتوري	عاشوري
V1	1.000							
V2	0.735	1.000						
V3	0.654	0.692	1.000					
V4	0.630	0.621	0.627	1.000				
V5	0.708	0.652	0.655	0.782	1.000			
V6	0.568	0.593	0.555	0.638	0.682	1.000		
باتوري	0.671	0.714	0.623	0.656	0.687	0.644	1.000	
عاشوري	0.669	0.649	0.63	0.767	0.81	0.667	0.766	1.000

التحليل العنقودي: قُسّم التحليل العنقودي بالاعتماد على معامل Jaccard المجتمع المدروس إلى مجموعتين رئيسيتين، ضمت المجموعة الرئيسية الأولى 3 تحت مجموعات بمتوسط درجة تشابه 0.71%، وقع في تحت المجموعة الأولى كل من الطراز V5، عاشوري، والطراز V4، في حين احتوت تحت المجموعة الثانية والثالثة كلاً من باتوري أبيض، والطراز V6 على التوالي. في حين شملت المجموعة الرئيسية الثانية كلاً من الطرز V1، V2، V3 بمتوسط درجة تشابه 0.69% (الشكل 3). في دراسة Mizaei وزملاؤه (2006) وقع النمط الوراثي *P.vera* var sarakhs في مجموعة مستقلة بين الأصناف المزروعة من الفستق الحلبي والطرز البرية المدروسة. وفصل التحليل العنقودي في دراسة Barazani وزملاؤه (2003) الطرز المدروسة من الفستق الحلبي إلى كثافتين منفصلتين وفقاً للمنشأ الجغرافي باستثناء بعض الطرز التي تداخلت بين الكثافتين.



الشكل (3) التحليل العنقودي باستخدام درجة عــدم التشابــه الوراثي بالاعتماد.

الواسمات الفريدة (Unique band) الناتجة عن تقنية الـــ RAPD فـــي *P.vera*:
استطاعت البادئات كلّها أن تميز معظم الطرز والأصناف المدروسة من النــوع *P.vera* بواسمات موجبة وسالبة إذْ أعطت 37 واسماً (21 واسماً فريداً موجباً و16 واسماً فريــداً سالباً)، تميّز الطراز V3 بـــ 13 واسماً (11 موجباً و2 سالباً) يليه الطراز V6 الذي تميّز بـــ 11 واسماً (6 موجباً و5 سالباً)، في حين لم يُوسم الطــراز V5 بـــأي واســم فريــد (الجدول 11).

الجدول (11) عدد الواسمات الفريدة (unique band) السالبة والموجبة لكل طراز ضمن كل نوع.

مجموع الواسمات الموجبة والسالبة the total	الواسمات الفريدة السالبة Unique negative band	الواسمات الفريدة الموجبة Unique positive band	الطراز Genotype	
4	1	3	**V1**	*P.vera*
2	1	1	**V2**	
13	2	11	**V3**	
4	4	-	**V4**	
-	-	-	**V5**	
11	5	6	**V6**	
2	2	-	**باتوري**	
1	1	-	**عاشوري**	
37	16	21	**المجموع**	

واستُنتج عن وجود مجموعة من الطرز التي تحتاج إلى دراسات جزيئية دقيقة لإمكانية توثيقها وإعطاء هوية وراثية لكل منها، وتميّز الطراز V4 بميله إلى انتظام الحمل وانتظام الإنتاج، وارتفاع محتوى الثمار من الزيت نسبة إلى الوزن الجاف (54.1%)، وارتفاع نسبة الثمار المتشققة (96%)، وارتفاع نسبة التصافي (نسبة إلى الوزن الجاف) التي بلغت 43%.

وتوصي الدراسة بضرورة توثيق الطراز V4 باستخدام طرائق جزيئية أكثر دقة (SSR-AFLP)، ودراسة سلوكيته صفاته وثباتها في مواقع بيئية مختلفة إلى جانب الطرز الوراثية الأخرى التي تعدُّ مصدراً مهماً للمادة الوراثية، ودراسة الخلط الوراثي والعلاقات الوراثية ضمن النوع *P.vera*.

المراجع References

البحر، محمد كمال، وفؤاد عبد الرحيم أحمد، ومحمود محمد صقر. 1999. التكنولوجيا الحيوية النباتيـــة، زراعة الأنسجة والهندسة الوراثية. القاهرة. 221 صفحة.

حاج حسن، عدنان. 1988. أهم مواصفات الفستق الحلبي المؤنثة السورية المنتشرة في منطقـــة حلـــب، أولاً- دراسة أهم مواصفات الأصناف الرئيسية. أكساد/ ث ن/ ن25. 98 صفحة

مزهر، بيان. 1998. التنوع الحيوي للمصادر الوراثية لبعض الأشجار المثمرة في جنوب سورية/ درعا- السويداء. رسالة ماجستير جامعة دمشق- كلية الزراعة. 180صفحة.

Basha, A.I., S. Padulosi, K. Chabane, A. Hadj-Hassan, E. Dulloo, M. A. Pagnotta and E. Porceddu, 2007. Genetic Diversity of Syrian Pistachio (*Pistacia vera* L.) Varieties Evaluated by AFLP Markers. Genet. Rerso. Crop Evo. 54 (8): 1807-1816

Bardakci, F. 2001. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Turk. J. Biol., 25: 185-196.

Baghizadeh, A., Sh. Noroozi, and M. J. Avaran. 2010. Study on genetic diversity of some Iranian Pistachio (*Pistacia vera* L.) cultivars using random amplified polymorphic DNA (RAPD), Iiter sequence repeat (ISSR) and simple sequence repeat (SSR) markers: A comparative study. Afric. J. Biotechnol., 9(45): 7632-7640

Barazani, O., A. Atayev, B. Yakubov, V. Kostiukovsky, K. Popov and A. Golan-Goldhirsh. 2003. Genetic variability in turkmen populations of *Pistacia Vera* L. Genet. Rers.r Crop Evo., 50 (4): 383-389

Chernova, G. M. 2003. Sampling methodology in *Pistacia vera* L. In Conservation through Sustainable Use of Fruit Genetic Resources in Central Asia . IPGRI / FAO: 23-26

Esmail-Pour, A. 2001. Distribution, use and conservation of Pistachio in Iran. In: Towards a Comprehensive Documentation and Use of *Pistacia* Genetic Diversity in Central and West Asia, North Africa and Europe. IPGRI: 16-26

Fares, K., F. Guasmi, L. Touil,T. Trik and A. Ferchich. 2009. Genetic diversity of pistachio tree using inter-simple sequence repeat markers ISSR supported by morphological and chemical markers. Biotechnology, 8(1):24 – 34.

Hadj- Hassan, A. 2003[a]. Characterization of fruit- tree species: The case of *Pistacia* Spp. In Conservation Through Sustainable Use of Fruit Genetic Resources in Central Asia. IPGRI /FAO: 48-63

Hadj- Hassan, A. 2003. Establishment of a fruit-tree field genebank. In: Conservation Through Sustainable Use of Fruit Genetic Resources in Central Asia . IPGRI / FAO: 33-47

Hadj-Hassan, A. and L. Ferguson, L. 2004. Chilling requirement of Pistachio Variety *Peters*. Damascus Univ. J. Agric. Sci.20 (1): 45-75

Hormaza, J. I., K. Pinney and V. S. Polito. 1998. Genetic diversity of pistachio (*Pistacia vera Anacardiaceae*) germplasm based on randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. Econ. Bot., 52(1): 78-87

IPGRI. 1997. *Pistacia Vera* L. Discriptor. P53.

Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution. florale. Bull Soc Vaud Sci Nat; 44: 223-270

Javanshah, A., A. Tajabadipour and S. Mirzaei. 2007. Identification of a New Phenotype (Siah Barg) of Pistachio (*Pistacia vera* L.) with Shiny-blackish Green Leaves Using RAPD Assay. Inte. J. Agric.Bio.,2: 307-310

Kamangar, T. and H. Farsam. 1977. Composition of pistachio kernels of various Iranian origins. J. Food Sc., 42(4): 135–136.

Kamangar, T., F. Farrohi and M. Mehran. 1975. Characteristics of Pistachio Kernel Oils Iranian Cultivars. J. Amer. Oil Chem; 52: 512-513.

Katsiotis, A., M. Hagidimitriou, A. Drossou, C. Pontikis and M. Loukas. 2003. Genetic relationships among species and cultivars of *Pistacia* Using RAPDs and AFLPs. Euphytica; 132: 279-286

Kokwaro, J. O., and J. B. Gillett.1980. Notes on the anacardiaceae of Eastern Africa. Kew Bull; 34: 745-760

Lane, J. H. and L. Eynon. 1923. Determination of reducing sugars by means of Fehling's solution with methylene blue as internal indicator. J. Soc. Chem. Ind. Trans. Pp: 32-36

MirAli, N. and I. Nabulsi. 2003. Genetic diversity of Syrian grown pistachio cultivars (*Pistacia vera* L.) using RAPD technique. Adv. Horti. Sci. vol (17)4: 215-222.

Mirzaei, S., M. Bahar and R. Sharifnabi. 2006. A phylogenetic study of Iranian wild pistachio species and some cultivars using RAPD markers. Acta. Hort., 726: 39-44.

Muzher, B. M. 2004. Application of biological and PCR based molecular markers to the characterization of Syria pears (Pyrus syriaca Boiss) genotypes. Ph. D. thesis, Agricultural Science, Cairo Univ.108.

Ozeker, E. and M. Isfendiyaroglu. 2005. Variation of fruits characterization of pistachio spp. pollinated by different hybridization pistachio types in Manisa-Yunt mountain area in Turkey. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg, 42(1): 13-24.

Porebski, S., G. L. Bailey and B. R. Baum. 1997. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. Plant Molec. Bio. Reporte,; 15(1): 8-15.

USDA. 2011. Pistachios: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service/ USDA. Office of Global Analysis. Circular Service. ttp://www.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx

Whitehouse, W.E. 1957. The pistachio nut, a new crop for the Western United States. Econ Bot., 11: 281-321.

Williams, J. G. K., A. R. Kubelik, K. J. Livak, J. A. Rafalski and S. V. Tingey. 1990. DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Res; 18: 6531-6535.

Received	**2011/06/14**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2012/02/28**	**قبول البحث للنشر**