

## توظيف المؤشرات الجزيئية في دراسة التنوع الوراثي لبعض اصناف الباذنجان *Solanum melongena* L.

جَنان قاسم حسين  
كلية الزراعة / جامعة بابل

### المستخلص

تضمنت الدراسة تحليل البصمة الوراثية لعشرة أصناف من الباذنجان (*Solanum melongena* L.) وإيجاد النسبة المئوية للبعد الوراثي باستخدام مؤشرات التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة DNA Randomly Amplified Polymorphic DNA المعتمدة على تقانة PCR وذلك في مختبرات التقانات الحيوية في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في الجمهورية العربية السورية خلال الموسم الخريفي 2009. تضمنت مراحل العمل عزل وتنقية DNA الأجزاء النباتية ثم الكشف عن التباينات بين القطع المتضاعفة (أعدادها واحجامها الجزيئية) لكل صنف بعد ترحيل العينات بجهاز الترحيل الكهربائي. بينت نتائج التحليل الوراثي بمؤشرات RAPD وبعد حساب النسبة المئوية للبعد الوراثي بين اصناف الباذنجان وجود تغيرات وراثية بينها. أعطت أصناف الباذنجان المنتخبة تغيرات مظهرية ووراثية مختلفة أكدتها النسبة المئوية للبعد الوراثي الناتجة من تحليل نتائج مؤشرات RAPD التي بلغت أعلاها 33.33% بين الصنفين (موصلي X أبو جذع).

### Abstract

The study included find genetic fingerprint of ten varieties of eggplant (*Solanum melongena* L.) The Genetic Distance by using Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD based on Polymerase Chain Reaction PCR) were applied. The study was carried out at International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)-Aleppo-Syria, in fall season 2009.

Phases of work included the isolation and purification of DNA plant parts and DNA polymorphisms were scored within amplified fragments (their numbers and molecular weights) by electrophoresis. The genetic analyses by using RAPD and Genetic Distance for eggplant varieties genetic variability found in it. Eggplant varieties gave the morphological and genetic variability. High Genetic Distance Eggplant varieties (33.33%) in RAPD markers was registered between the two varieties (Moussalli X Abu jethea).

### المقدمة

الباذنجان (*Solanum melongena* L.) Eggplant من محاصيل الخضر واسعة الانتشار في كثير من بقاع العالم على وجه الخصوص في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وفي العراق يعد الباذنجان احد الخضر الصيفية المهمة، وبسبب أهميته الغذائية والاقتصادية والطبية ولكون النبات محايدا للضوء فقد ازدادت المساحات المزروعة به في المنشآت المحمية وذلك نتيجة الطلب المتزايد عليه خلال موسمي الشتاء والربيع، اذ يزرع على نطاق واسع في ارجاء مختلفة من العراق حيث بلغت المساحة المزروعة به 11000 هكتار وبلغت غلة الهكتار 14.352 طن (FAO, 1998).

ومن الجدير بالذكر أن الاصناف الشائعة زراعتها في العراق هي الاصناف المحلية وبتراكيب غير متماثلة وراثيا ومظهريا في المناطق المختلفة وحتى ضمن المنطقة الواحدة والذي جاء نتيجة الخلط بين الاصناف وربما تعرضها للطفرات الا انها ذات تحمل جيد للظروف البيئية وكذلك ذات مقاومة مرتفعة للاصابة بالامراض (السعدي, 2001).

هناك عدة معايير يمكن من خلالها تقويم التنوع الوراثي اكثرها قدما المعايير المورفولوجية ومن ثم الوراثية سواء عن طريق تحليل البروتينات او الاحماض النووية منقوصة الاوكسجين، وتعرف الاخيرة بالمؤشرات الجزيئية التي هي جزء من علوم التقانات الحيوية Biotechnology.

تختلف التقانات المعتمدة على دراسة DNA (المؤشرات الجزيئية) عن بعضها البعض بنوع التباينات الوراثية التي تكشفها من بين أهمها التي استخدمت في هذه الدراسة وهي تقانة التضاعف العشوائي المتعدد الأشكال لسلسلة DNA

Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD) التي تعتمد على التفاعل التسلسلي للبوليميريز (PCR) Polymerase Chain Reaction المكتشف من قبل Mullis في عام 1983 (سيد, 2001), وتعد تقنية PCR الأكثر استخداماً في مختبرات الوراثة الجزيئية في العالم لما تمتاز به من سرعة وسهولة وكفاءة في العمل، فضلاً عن تحسُّسها العالي. لذلك اتسعت تطبيقاتها في مجال تشخيص الأمراض الوراثية والمسببات المرضية، وفي تحديد النسب كذلك دراسة DNA الأنواع المنقرضة.

تتضمن تقنية RAPD مضاعفة قطع محددة من الحامض النووي DNA للحصول عليها بكمية كافية تسمح برؤيتها بوجود الأشعة فوق البنفسجية للمقارنة بين الأفراد قيد الاختبار ويتم ذلك باستخدام بادئات (Primers) هي عبارة عن قطع قصيرة مفردة من الحمض النووي DNA محددة التركيب النيوكليوتيدي ترتبط بالحمض النووي المكمل لها من DNA الفرد بحيث يمكن رؤيتها على شكل حزم bands مختلفة الوزن الجزيئي في هلامة من الاكاروز Agarose gel, ومن ميزات هذه التقنية إمكانية أتمامها وتوفر عدد كبير جداً من البادئات التي يمكن تبادلها بين مراكز البحث، إضافة الى سهولة معرفة التسلسل النيوكليوتيدي للبادئ (حسين, 2007).

درس Nebauer وآخرون (1999) التنوع الوراثي لعشائر خلطية التلقيح من النوع النباتي *Digitalis obscura L.* حيث حللوا 50 تركيباً وراثياً تنتمي الى 6 عشائر باستخدام تقنية RAPD فوجدوا ان معظم الاختلافات الوراثية التي بلغت حوالي 84.8% كانت ضمن العشائر, ونسبة اقل من 9.7% بين المناطق, والنسبة الاقل 5.5% كانت بين العشائر ضمن المناطق. وقدّر البعد الوراثي والعلاقة الوراثية بين 21 صنفاً من البطاطا من قبل (الحسين, 2002) باستخدام تقنية RAPD, بينت النتائج ان توزيع الاصناف الى مجاميع كان مرتبطاً بالصفات المظهرية على الاغلب وباصل تلك الاصناف في بعض الاحيان, مما يجعل امكانية التكهن ببعض الصفات المظهرية لأحد الاصناف من خلال انتمائها الى مجموعة معينة, وفي دراسة للتشابه الوراثي في 11 صنفاً من الرز (7 أصناف عراقية و4 أجنبية) أُختبرت بأستخدام 80 بادئ بتقانة RAPD لوحظ وجود تشابه عالي بين الاصناف العراقية المدروسة في حين كانت درجة التشابه أقل بين الاصناف العراقية والاجنبية (التكريتي, 2002).

استخدمت الباحثة Ali وآخرون (2006) مؤشرات RAPD للتحقق من الثبات الوراثي لنباتات النخيل المنتجة بطريقة تكوين الاجنة الجسمية لصنف النخيل البرحي أذ تم أستخدام 30 بادئ ولاحظت أن ثلاث بادئات فقط تم من خلالها الحصول على حزم متباينة وأستنتجت حدوث تغيرات وراثية في نباتات النخيل الناتجة من التقنية المستخدمة, وأشار Al-khalifah وآخرون (2006) الى ان مؤشرات RAPD تعد وسيلة فعالة في الكشف المبكر عن التغيرات الوراثية التي تحصل من النباتات المنتجة من زراعة الانسجة النباتية وذلك في دراسة لثلاث أصناف من النخيل هي برحي وسكري وخلص, وبالاشارة الى كفاءة تقنية RAPD في الكشف عن التغيرات الوراثية أستخدمت هذه التقنية في مقارنة محصول الرز بسمتي 370 مع اثنين من الطوافر القصيرة الارتفاع المشتقة منه بينما فشلت المؤشرات الانزيمية Isozymes في تشخيصها نتيجة انخفاض مستوى التباينات الوراثية Polymorphism بينهما (الساهوكي, 2006).

يهدف هذا البحث الى دراسة التنوع الوراثي بين أصناف الباذنجان الداخلة في الدراسة التي جمعت من مناطق مختلفة من العراق بأستخدام تقنية RAPD عن طريق:

- أ- أيجاد البصمة الوراثية المميزة للاصناف المدروسة والتي تعد بمثابة الهوية التي تستخدم لتشخيص تلك الاصناف.
- ب- تحديد العلاقة الوراثية بين الاصناف المدروسة أستناداً الى درجة التشابه الوراثي بين تلك الاصناف لتوجيه مربّي النبات لاختيار الاباء المناسبة لاجراء عمليات التربية والتحسين.

#### المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في مختبرات التقانات الحيوية في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA), حلب سوريا. واستخدم فيها بذور عشرة تراكيب وراثية (أصناف معروفة) من الباذنجان حصل عليها من مناطق مختلفة من العراق والجدول (1) يمثل توصيفا عاما لهذه التراكيب اعتماداً على واصفات الباذنجان (Descriptors of Eggplant) والصادرة من الهيئة الدولية للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) في عام 1990. زرعت البذور بتاريخ 2009/2/5 في أصص صغيره في بيئة محمية حتى الحصول على الاوراق الحقيقية التي أستخدمت في عزل وتحليل DNA بأستخدام تقنية RAPD.

عزل DNA وفقاً لطريقة Weigand وآخرون (1993) المعتمدة على طريقة Sahgi- Maroof وآخرون (1984), وقدرت كمية الحامض النووي DNA في العينات بأستخدام جهاز (Spectrophotometer Beckman Du-61) الذي يعتمد في

عمله على قياس كمية الحامض النووي الموجودة عن طريق امتصاصه للأشعة فوق البنفسجية بموجات طولها 260 و 280 نانوميتر.

اختبرت من خلال البحث مجموعة من البادئات primers لمعرفة أي منها تعكس تعددا شكلياً polymorphism في DNA. أجريت كافة تفاعلات التضخيم العشوائي وفقاً لـ (Haley وآخرون، 1994). مررت نواتج التفاعل عبر هلامة من الأكاروز تركيزها 1.2% في جهاز الترحيل الكهربائي الأفقي لمدة 5 ساعات وبوجود المحلول القياسي 1X TBE (Sambrook وآخرون، 1989). صبغت DNA في هلامة الأكاروز بمادة بروميد الاثيديوم تركيز 0.5 مايكروغرام \ مل ولمدة 30 دقيقة، ثم صورت الهلامة بجهاز فيديو حاسوبي Video imaging system وأخذت القراءات من خلال الصور المحفوظة في الحاسوب مع جهاز الفيديو.

تم تحليل النتائج الوراثية لكل صنف وأجريت لها البصمة الوراثية بطريقة RAPD وتم تحويل النتائج التي ظهرت في الهلام الى جداول التوصيف وذلك بوضع 1 عند وجود الحزمة و 0 عند غيابها.

لغرض ايجاد العلاقة الوراثية بين الاصناف الداخلة في هذه الدراسة تم تحويل بيانات التوصيف ( Characterization data) الى قيم التشابه (Similarity) المقدره استنادا الى Nei و Lei (1979) باستخدام الحاسوب ضمن برنامج (SIMQUL) الذي يعتمد على المعادلة:

$$\text{Similarity} = 2nxy / nx + ny$$

ثم قدرت النسبة المئوية للبعد الوراثي (Genetic distance) بين الاصناف والتي تعتمد على نتائج التشابه الوراثي وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\text{Genetic distance} = 1 - (2nxy / nx + ny) \times 100$$

حيث ان :

nx y : تمثل عدد الحزم المشتركة بين النموذجين x و y والتي تمثل أياً من الصنفين من اصناف المنتخبة.

nx : عدد الحزم الكلية في النموذج x .

ny : عدد الحزم الكلية في النموذج y .

### النتائج والمناقشة

بينت نتائج تفاعلات RAPD اختلافات في عدد الحزم المتضاعفة وأوزانها الجزيئية باختلاف البادئ المستخدم والنتيجة من الاختلاف في عدد المواقع المكملة لذلك البادئ في جينوم كل صنف من الاصناف المنتخبة في هذه الدراسة ، يتفق هذا مع أغلب النتائج المنشورة في هذا المجال منها Williams وآخرون (1990) وأشتر (1999) و الحسنى (2002) وخيرالله (2007) وحسين (2007). أن بعضاً من هذه البادئات لم يُعط أية نتيجة بالرغم من إعادتها أكثر من مرة ربما يعود ذلك الى غياب المواقع المكملة لتسلسلات تلك البادئات في جينوم نباتات الباذنجان (2n=24) (فندري، 1983). ويتفق ذلك مع نتائج دراسات أخرى لم تتوصل كذلك الى نواتج تضاعف عند تطبيق مؤشرات RAPD كما في استخدام بعض البادئات مع النخيل ( Sedra وآخرون، 1998) والحمص (Ahmed، 1999) وبادئات أخرى لم تعط نتائج كاملة عند استخدامها إذ يلاحظ فقدان الحزم في بعض العينات قيد الاختبار. وبذلك تم اختبار البادئان (3' H15= 5' AATGGCGCAG , 3' A11= 5' CAATCGCCGT) لنباتات الباذنجان والتي أظهرت تباينات واضحة بين اصناف المنتخبة.

اعتمدت طريقة تحليل نتائج دراسة العلاقة الوراثية على وجود أو غياب الحزم الناتجة من تضاعف قطع معينة من جينوم النباتات المستخدمة وعلى الأوزان الجزيئية لتلك الحزم التي تعتمد على العدد والمواقع المكملة لتسلسلات البادئات على شريط DNA القالب، اهتمت الحزم الخفيفة جداً ويتفق هذا مع Swoboda و Bhalla (1997) و Baron وآخرون (1999). أما التباين المعتمد على الاختلافات في شدة (Intensity) تآلق الحزم التي تكون ناتجة عادة من ظهور بعض الحزم المتضاعفة معاً في نفس الوزن الجزيئي فتظهر على شكل حزمة سميكة واحدة (هي بالحقيقة أكثر من حزمة (Comigrating bands)) قد تكون ناتجة من حالة homozygosity حيث يتم فيها تضاعف نفس الموقع على الاليل الآخر، وبما أنها بنفس الوزن الجزيئي لذلك تتجمع القطع المتضاعفة في تلك المواقع معاً، وأحياناً زيادة تركيز DNA القالب يؤدي إلى تكرار عدد نسخ DNA الهدف مما يؤدي الى تضاعف نفس الموقع أكثر من مرة وبما ان التركيز الدقيق للـ DNA يكون من الصعوبة

نوع البذرة	حاصل البذور (%)	وجود عتائق الاضرار	نوع البذور	لون البذرة	شكل قمة البذرة	درجة تقوس البذرة	نسبة طول قطر البذرة	قطر البذرة	طول البذرة	لون البذرة	الخصائص الوراثية	عدد الافرع الرئيسية	طبيعة النمو	ارتفاع النبات	حالة البنية	مصدر البذور	التركيب الوراثي (الصنف)
غير لادع 5	مرتفع جدا 9	قليل 1	مجانس	اسود 8	مستوية 5	مستقيمة 1	أكثر من القطر 7 مرات	كبير 7	طويلة 9	بيضا 3	متوسط 5	عالي 7	شبه مقلش 5	طويل 9	صنف مصن	مركز باه - بغداد	1006
غير لادع 5	مرتفع 7	لا يوجد 0	مجانس	اسود 8	مدببة 7	مستقيمة 1	أكثر من القطر 9 مرات	متوسط 5	طويلة 9	ارجواني 9	متوسط 5	ضعيف جدا 1	قائم 3	طويل 7	متكثف مصن	محطة ابحاث الرائدة	الرائدة
غير لادع 5	مرتفع 7	لا يوجد 0	مجانس	اسود 9	مدببة 7	مستقيمة 1	أكثر من القطر 7 مرات	متوسط 5	طويلة 7	بيضا 1	ضعيف جدا 1	ضعيف 3	مقلش 7	متوسط 5	صنف مزروع	محطة البحوث الزراعية	أبي غريب
غير لادع 5	مرتفع جدا 9	لا يوجد 0	مشوب 3	اسود 8	مستوية 5	مستقيمة 1	الطول أكبر من القطر ثلاث مرات	كبير 7	طويلة 7	ارجواني فاتح	قوي جدا 9	ضعيف 3	مقلش 7	طويل 7	صنف مزروع	الدائرة الزراعية (جامعة بغداد)	أبي جلع
غير لادع 5	مرتفع جدا 9	لا يوجد 0	مجانس	اسود 9	مستوية 5	مستقيمة 1	أكثر من القطر 7 مرات	كبير 7	طويلة 7	ارجواني 9	قوي 7	متوسط 5	قائم 3	طويل 7	متكثف مصن	شركة المقاداة للإنتاج الزراعي والحيواني	مقدادية
غير لادع 5	مرتفع 7	قليل 1	مجانس	ارجواني 7	خاترة 7	مستقيمة 1	أكثر من القطر 7 مرات	كبير 7	طويلة 7	بنفسجي فاتح 5	متوسط 5	متوسط 5	قائم 3	طويل 9	صنف مزروع	جامعة الموصل كلية الزراعة	القرن كوهاري
حلو 7	مرتفع جدا 9	كثير 7	مجانس	اخضر 1	خاترة 7	مستقيمة 1	أكثر قليلا من القطر 5 مرات	كبير 7	طويلة 7	بيضا 3	قوي 7	متوسط 5	شبه مقلش 5	طويل 9	صنف مزروع	جامعة الموصل كلية الزراعة	أخضر ياشل
غير لادع 5	مرتفع جدا 9	متوسط 5	مجانس	اسود 8	مستوية 5	مستقيمة 1	أكثر قليلا من القطر 5 مرات	كبير 7	طويلة 7	بنفسجي 7	ضعيف 3	متوسط 5	مقلش 7	طويل 9	صنف مزروع	مركز البحوث الزراعية	بغداد
حلو 7	مرتفع جدا 9	كثير 7	مجانس	اسود 9	مستوية 5	قليلة الانحراف 3	أكثر قليلا من القطر 5 مرات	كبير 7	طويلة 7	بنفسجي 7	ضعيف 3	قوي 7	مقلش 7	طويل 9	صنف مزروع	جامعة السليمانية كلية الزراعة	سليمانية
غير لادع 5	مرتفع 7	متوسط 5	مجانس	احمر 5	مدببة 7	مستقيمة 1	الطول أكبر من القطر ثلاث مرات	متوسط 5	طويلة 7	بيضا 3	ضعيف 3	ضعيف 3	قائم 3	طويل 9	صنف مزروع	جامعة الموصل كلية الزراعة	موسلي

جدول (1) وصف للاصناف (التركيب الوراثي) المستقرة الداخلة في الدراسة، وفقا لوصفات البانجان الصادر عن الهيئة العالمية للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) (1990).

\*\*الإرقام الموجودة في الجدول لها مطولها في واصفات البانجان.

جدول 2. نتائج البعد الوراثي (%) بين أصناف الباذنجان المنتخبة باستخدام البيانات الناتجة من استخدام البادئات في مؤشرات RAPD.

الاصناف (التراكيب الوراثية)	بغداد	ابو جذع	أباء 1006	ابو غريب	راشدية	مقدادية	التون كوبري	اخضر ياشل	سليمانية	موصلي
بغداد	0.0									
ابو جذع	9.87	0.0								
أباء 1006	10.18	15.68	0.0							
ابو غريب	14.37	16.17	20.49	0.0						
راشدية	15.64	24.55	32.69	26.21	0.0					
مقدادية	18.30	13.88	17.73	22.73	23.82	0.0				
التون كوبري	13.61	12.86	12.45	23.95	32.63	14.46	0.0			
اخضر ياشل	32.73	31.88	26.49	30.57	30.89	33.11	22.52	0.0		
سليمانية	26.87	25.58	24.31	29.63	28.93	28.30	21.69	26.44	0.0	
موصلي	31.73	33.33	29.96	31.29	26.41	25.59	26.84	28.19	32.54	0.0

يشير الجدول (2) الى وجود اختلافات في نسبة البعد الوراثي بين اصناف الباذنجان المدروسة, إذ تميز الصنف أخضر ياشل باعطائه نسب عالية من البعد الوراثي مع اغلب الاصناف وبلغت (اخضر ياشل X مقدادية = 33.11%) (اخضر ياشل X بغداد = 32.73%) (اخضر ياشل X ابو جذع = 31.88%) (اخضر ياشل X راشدية = 30.89%) (اخضر ياشل X ابو غريب = 30.57%) (اخضر ياشل X موصلي = 28.19%) (اخضر ياشل X اباء 1006 = 26.49%) (اخضر ياشل X سليمانية = 26.44%) (اخضر ياشل X التون كوبري = 22.52%) أنعكس هذا الاختلاف في نسبة البعد الوراثي على الاختلافات في معظم الصفات المظهرية بين الاصناف (جدول 1), علما ان هذا الاختلاف في البعد الوراثي هو ليس فقط ناتج عن الصفات المظهرية وانما هنالك صفات اخرى غير مظهرية مثل اغلب الصفات الكمية فضلا عن الاختلافات في مواقع الـ DNA غير المشفرة, وهذا ما يميز المؤشرات الجزيئية ومنها تقانة الـ RAPD أي انها تكشف عن جميع الاختلافات الموجودة على شريط الـ DNA سواء كانت مشفرة او غير مشفرة.

يبين الجدول (1) أختلاف الصنف موصلي عن اغلب الاصناف المدروسة بالصفات المظهرية, اكد هذا الاختلاف نسب البعد الوراثية العالية التي اعطاها هذا الصنف مع اغلب الاصناف الاخرى إذ بلغت (موصلي X ابو جذع = 33.33%) (موصلي X بغداد = 31.73%) (موصلي X ابو غريب = 31.29%) (موصلي X سليمانية = 32.54%) (موصلي X اباء 1006 = 29.96%) (موصلي X التون كوبري = 26.84%) (موصلي X راشدية = 26.41%) (موصلي X مقدادية = 25.59%), (جدول 2).

كما أعطى الصنف راشدية نسب عالية من البعد الوراثي (جدول 2) مع اغلب الاصناف المدروسة إذ بلغت (راشدية X اباء 1006 = 32.69%) (راشدية X التون كوبري = 32.63%) (راشدية X سليمانية = 28.93%) (راشدية X ابو غريب = 26.21%) (راشدية X ابو جذع = 24.55%) (راشدية X مقدادية = 23.82%) (راشدية X بغداد = 15.64%), انعكست نسبة البعد الوراثي على الصفات المظهرية للاصناف وهذا ما يوضحه جدول الصفات المظهرية من اختلافات مظهرية بين الصنف راشدية وباقي الاصناف.

يتضح من جدول البعد الوراثي (2) ان الصنف ابو غريب اعطى نسب بعد وراثي متباينة مع الاصناف الاخرى وكانت (أبو غريب X سليمانية = 29.63%) (أبو غريب X التون كوبري = 23.95%) (أبو غريب X مقدادية = 22.73%) (أبو غريب X اباء 1006 = 20.49%) (أبو غريب X ابو جذع = 16.17%) (أبو غريب X بغداد = 14.37%) وهذا ناتج عن الاختلافات في مواقع الـ DNA للاصناف الداخلة في الدراسة والتي كشفتها البصمة الوراثية بتقانة الـ RAPD.

أختلف الصنف بغداد مظهريا في العديد من الصفات (جدول 1) عن باقي الاصناف, وعند دراسة البعد الوراثي تبين وجود نسب بعد وراثي مختلفة بين هذا الصنف والاصناف الاخرى (جدول 2) وبلغت (بغداد X سليمانية = 26.87%) (بغداد X مقدادية = 18.30%) (بغداد X التون كوبري = 13.61%) (بغداد X اباء 1006 = 10.18%) (بغداد X ابو جذع = 9.87%), كما اعطا نسبة بعد وراثي عالية مع الاصناف أخضر ياشل وموصلي التي تم ذكرها سابقا.

يشير الجدول (2) الى ان الصنف سليمانية اعطى نسب بعد وراثي عالية ومتقاربة نوعا ما مع باقي الاصناف الاخرى اذ بلغت (سليمانية X مقدادية =28.30%) (سليمانية X ابو جذع =25.58%) (سليمانية X اباء1006 =24.31%) (سليمانية X التون كوبري =21.69%) اما نسب البعد الوراثي مع باقي الاصناف فقد ذكرنا سابقا. اما الصنف مقدادية فكانت نسب البعد الوراثي له مع باقي الاصناف متوسطة الى عالية والتي ذكرت أغلبها مع الاصناف السابقة إضافة الى (مقدادية X اباء1006 =17.73%) (مقدادية X ابو جذع =13.88%) (مقدادية X التون كوبري =14.46%). أعطت الاصناف اباء1006 والتون كوبري نسب بعد وراثي متباينة مع الاصناف الاخرى (جدول2) (أباء1006 X ابو جذع =15.68%) (أباء1006 X التون كوبري =12.45%) (التون كوبري X ابو جذع =12.68%) أما مع باقي الاصناف فقد تم التطرق اليها سابقا.

نستنتج مما تقدم وجود اختلافات وراثية واضحة بين اصناف الباذنجان الداخلة في الدراسة, أكد هذه الاختلافات الوراثية التحليل الوراثي بمؤشرات RAPD, ومعرفة البادئات القادرة على اظهار التباينات الوراثية لنبات الباذنجان دون الحاجة الى اختبار العديد من البادئات. كما يلاحظ ان نسبة البعد الوراثي تكون عالية بين الاصناف المزروعة في مناطق بعيدة جغرافيا عن بعضها والعكس صحيح, إذ كانت اعلى نسبة للبعد الوراثي 33.33% بين الصنفين موصلي و ابو جذع, اما اقل نسبة للبعد الوراثي بلغت 9.87% بين الصنفين بغداد و ابو جذع.

من خلال النتائج السابقة يمكن توجيه مربي النبات الى استخدام برنامج التربية والتحسين المناسب لكل صنف من الاصناف الداخلة بالدراسة وخلال فترة زمنية قصيرة دون الحاجة الى زراعة الاصناف ودراسة سلوكها وذلك من خلال جدول البعد الوراثي (2) حيث ان الاصناف التي بينها نسبة بعد وراثي عالية يمكن ادخالها في برامج التهجين للحصول على هجن واعدة تحمل اغلب الصفات الانتاجية الجيدة بسبب التباعد الوراثي بينهما, على العكس من الاصناف التي بينها بعد وراثي قليل فلا يفضل استخدامها في برامج التهجين لقة الاختلافات الوراثية بينها, ويفضل استخدام برامج الانتخاب معها.

#### المصادر

- أشتر, سها. 1999. تحديد وتقدير التنوع الحيوي في الشعير باستخدام معلمات الحامض النووي DNA. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة حلب - سوريا. ع. ص126.
- التكريتي, شذى عايد يوسف. 2002. تقويم وأخلاف نباتات الرز المتحملة للملوحة باستخدام تقانات مختلفة. اطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع. ص135.
- الحسني, خلود ابراهيم حسن. 2002. استخدام المؤشرات الجزيئية المعتمدة على التفاعل التضاعفي لسلسلة الدنا في دراسة التنوع الوراثي للبطاطا *Solanum tuberosum L*. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم. قسم علوم الحياة. جامعة بغداد. ع. ص200.
- الساھوكي, مدحت مجيد. 2006. تربية النبات بمساعدة المعلمات الجزيئية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 37(4): 67-72.
- السعدي, فراس محمد جواد. 2001. التضربيات التبادلية الكاملة لاربعة تراكيب وراثية من الباذنجان المحلي. رسالة ماجستير/قسم البستنة/كلية الزراعة/جامعة بغداد/العراق.
- حسين, جنان قاسم حسين. 2002. تقدير بعض المعالم الوراثية لنبات الباذنجان باستخدام التضربيات الوراثية. رسالة ماجستير/قسم البستنة/كلية الزراعة/جامعة بغداد/العراق.
- حسن, جنان قاسم. 2007. تأثير الصعق الكهربائي في تغيرات النمو الخضري والزهري و DNA بعض نباتات الزينة. اطروحة دكتوراه/قسم البستنة/كلية الزراعة/جامعة بغداد/العراق.
- خير الله, حسام سعد الدين محمد. 2007. الاكثار الدقيق لصنفين من نخيل التمر باستخدام النورة الزهرية ودراسة الثبات الوراثي باستخدام مؤشرات تباين اطوال قطع DNA المتضاعفة (AFLP). اطروحة دكتوراه. قسم البستنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ع. ص312.
- سيد, محمود هيثم. 2001. استخدام مؤشرات من الـ DNA في انتخاب مورثات المقاومة للأمراض في الشعير. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة جامعة حلب-سوريا. ع. ص177.
- فندري, م.م. (1983) تطبيقات عملية في تربية النبات. ترجمة سعد زكي الحفني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة الموصل/العراق.

Ahmed, F. 1999. Random amplified polymorphic DNA. (RAPD) analysis reveals genetic relationships among the annul Cicer species . Theor. Appl. Genet. 98: 657-663.

- Ali, T.A., J.M. Jubrail, and A.M. Jassim. 2006. The use of RAPDs technique for the detection of genetic stability of the regenerated plantlets (Barhi cv.) in Iraq. 3rd Inter, Date Palm, Conf, Feb, 19-21. 2006. Abu-Dhabi. UAE, p.15-37.
- Al-Khalifah, N.S. and E. Askari. 2006. Early detection of genetic variation in date palm propagated from tissue culture and offshoots by DNA fingerprinting. In: 3rd Inter, Date Palm, Conf, Feb, 19-21. 2006. . Abu-Dhabi. UAE, p.149-160.
- Barone, A., A. Sebastiano and D. Carputo. 1999. Chromosome pairing in *Solanum commersonii*, *S. tuberosum* sexual hybrids detected by *commersonii*-specific RAPDs and cytological analysis. *Genome* 42: 218 –224.
- Haley, S.D. , L.K. Afanador , P.N. Miklas , J.R. Starely , and J.D. Kelly .1994. Heterogeneous inbred populations are useful as sources of near-isogenic lines for RAPD marker localization. *Theor Appl Genet* 88: 337-342.
- IBPGR . (1990) Descriptors For Eggplant. International Board for Plant Genetic Resources, Rom.
- Nebauer, S. G. , L. del Castillo–Agudo and J. Segura .1999. RAPD variation within and among natural populations of outcrossing willow – leaved foxglove (*Digitalis obscura* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 98 : 985 – 994.
- Nei, M. and W.H. Li .1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proc.Nat.Acad. Sci.(USA)*.74:5269 – 5273.
- Sahgi-Marroof, M.A. , K.M. Soliman, R.A. Jorgens and R. W. Allard .1984. Ribosomal DNA spacer length polymorphisms in barley. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)*. 81: 8014 – 8018.
- Sambrook, J. , E.F. Fritsch and T. Maniatis .1989. *Molecular Cloning, a Laboratory Manual*, 2nd edn, Cold Spring Harbor Laboratory. Cold Spring Harbor, New York, USA, pp.189 .
- Sedra, M. H. , P. Iashermes , P. Trouslot , M. C. Combes and S. Homan .1998. Identification and genetic diversity analysis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties from Morocco using RAPD markers. *Euphytica* 103: 75 – 82.
- Swoboda, I. and P. L. Bhalla .1997. RAPD analysis of genetic variation in the Australian sunflower *Scaevola*. *Genome*, 40: 600 – 606.
- Vogt, T., M. Francoise, K. Frank, J. Welsh and M. Clelland. 1997. Fingerprinting of DNA and RNA using arbitrarily primed PCR. In: G. Caetano-Anolles, and P. M. Gresshof. (eds.) *DNA Markers, Protocols, Application and Overview*. New York. p.55-74 .
- Weigand, F., M. Baum, and S. Udupa .1993. *DNA Molecular Marker Techniques*. Technical manual. No. 20, International Research for Agricultural research in the Dry Areas, Aleppo, Syria, pp.118