M.Sc. thesis abstract

Genetic Characterization and *in Vitro* Conservation of Quince and Hawthorn Grown at Saint Catherine Valleys

Mohamed Salaheldin Mokhtar[1], Mohammed M. Abdelfatah Yacout[1], Hemaid Ibrahim Soliman[2], Moustafa Mahmoud Eldakak[1]

[1]Genetics Department of Genetics Faculty of Agriculture University of Alexandria.

[2]Biotechnology Plant Tissue Culture Unit Genetic Resources Department Desert Research Center.

ABSTRACT

The aim of this work is to study the factors affecting the *in vitro* propagation and developing of laboratory system to obtain a higher mass production of such important plants of the Egyptian desert. This study conducted on Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and Hawthorn (*Crataegus sinaica* Boiss.) grown at Saint Catherin valleys and mountains in the period from March 2017 to March 2019. The laboratory system of *in vitro* propagation of Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and Hawthorn (*Crataegus sinaica* Boiss.) was achieved by obtaining the best sterilization treatment for both plants and achieving a successful establishment by obtaining sterile cultures and increasing proliferation rate for both plants, in addition to increase multiply shoots in the jars by the best concentrations of PGRs in the multiplication stage. The rooting and acclimatization stage successfully achieved in Quince plantlets but did not achieve in Hawthorn plant, so, more studies were recommended in the future to achieve rooting stage in Hawthorn. And the conservation strategy for both plants by encapsulation/dehydration technique was done. The genetic characterization between collected individuals of both plants was performed using ISSR-PCR and the genetic distance between Tynia Valley Quince and Mousa Mountain Quince is shorter than the Jbaal Valley Quince, while the genetic distance between Jbaal Valley Hawthorn and Tynia Valley Hawthorn seems not existed and the plants collected from these regions were much similar to each other according to the genetic characterization but Mousa Mountain Hawthorn was more different from the other regions. In addition, the evaluation of gene stability was done also by using RAPD-PCR of *in vitro* propagated plants produced by tissue culture techniques. The resulted data revealed that there is not any differentiation in the genetic material of these plants. The resulted data were tested and statistically analyzed by using SPSS program.

This work consists of three parts having several stages. The results of this work will be presented as follows:

***In vitro* propagation protocol:**

- Stem segment as explant containing one or two axillary buds resulted a maximum mean proliferation percentage for both plants (95% in Quince and 80% in Hawthorn) and was more efficient in establishment stage than shoot tip as explant (80% in Quince and 55% in Hawthorn).
- The best sterilization treatment of Quince explants was with Sodium hypochlorite (Clorox 5.25% NaOCl) 20% for 15 minutes then mercuric chloride 0.1% for 10 minutes with survival percentage of 90% and the culture asepsis percentage of 100%.

The best sterilization treatment to Hawthorn explants was with Sodium hypochlorite (Clorox 5.25%) 20% for 20 minutes then mercuric chloride0.1% for 10 minutes with survival percentage of 80% and the culture asepsis percentage of 90%.

- The best treatment of antioxidant was with Ascorbic acid 100 mg/L and Citric acid 150 mg/L for both plants.
- The best proliferation rate was 95% and the maximum mean number of axillary shoots per explant was 5.20 in Quince by adding 2.0 mg/L BA, 1.0 mg/L 2ip and 0.2 mg/L IBA to MS medium while the highest length of shoots per explant was 12.5 cm by adding of 2.0 mg/L BA, 1.0 mg/L 2ip, 0.2 mg/L NAA.
- The best proliferation rate in Hawthorn was 80% achieved by two treatments; MS medium supplemented with 3 mg/L BA and 0.5 mg/L IBA, and MS medium supplemented with 3 mg/L Kin, while the maximum number of shoots per explant was 3.5 obtained on MS medium with adding 2 mg/L BA, 1 mg/L 2iP and 0.2 mg/L IBA, and the highest mean length of shoots per explant was 1.40 cm obtained on MS medium supplemented with 3 mg/L BA and 0.5 mg/L Kin.
- The best multiplication treatment of Quince was achieved by MS medium with 3.0 mg/L BA and 0.5 mg/L 2iP resulted in 12.71 shoots per explant with mean Length 5.38 cm.
- The best multiplication treatment of Hawthorn was achieved by MS medium with 2.0 mg/L BA and 1.0 mg/L Kin which gave 12.92 shoots per explant with mean length 2.87cm.

- The best treatment in elongation for Quince was MS with 0.5 mg/L GA3, 1.0 mg/L BA and 0.5 mg/L Kin which resulted 10.01cm increasing in length. While, the best elongation treatment for Hawthorn was MS with 2.0mg/L GA3, 2.0mg/L Kin and 0.5mg/L 2iP which resulted 4.34cm increasing in length.
- The best rooting treatments of Quince gave the highest percentage of rooting 90% was accomplished by two treatments; the first treatment was by immersion of shoots in IBA solution 1mg/1ml for 10 seconds, then culturing these shoots in MS half strength liquid medium with 1mg/L IBA in light for 4 weeks and the mean number of roots per shoot was 5.72 with mean length of roots per shoot 6.43cm. The second treatment was by culturing the shoots in full strength MS liquid with 2 mg/L IBA for 1 week in darkness then transferring in MS half strength liquid auxin free for 4 weeks in light with highest mean number of roots per shoot 6.23 in all rooting treatments and the mean length of roots per shoots was 6.29cm. Also, the treatments of 2.0 and 2.5mg/L IBA in MS liquid medium gave 90% rooting after 4 weeks with 6.02 and 5.11 mean number of axillary roots/shoot with 5.95cm and 4.55cm mean length of roots/shoot, respectively. All rooting treatments of Hawthorn failed to produce any roots but resulted in callus formation on the base of shoots.

***In vitro* conservation:**

- Shoot tips for both plants represented a good plant material for germplasm conservation.
- The highest survival and regrowth rate of Quince was 100% obtained with

0.75 M sucrose at preculture duration of three days, while in Hawthorn it was 96% obtained 0.5M sucrose for five days.

- The highest survival rate in Quince capsules was 100% with regrowth rate 96% obtained with 0.5M sucrose for three days then 2 hour of dehydration under air flow without liquid nitrogen treatment, and 81% survival rate with regrowth 78% with 0.75M sucrose for three days then 6 hours of dehydration with liquid nitrogen treatment.
- The highest survival rate in Hawthorn capsules was 100% obtained from 0.5M sucrose for 5 days and dehydration duration of 2 and 4 hours, and 0.75M sucrose for 5 days with dehydration duration of 2 hours without liquid nitrogen treatment. While the highest survival rate of cryopreserved capsules with treatment of liquid nitrogen was 76% and regrowth 72% obtained with 0.75M sucrose for 5 days and dehydration duration of 4 hour.
- Long term conservation of Quince was achieved by cryopreservation of encapsulated shoot tips which precultured on MS medium supplemented with 0.75M sucrose for 3 days, then dehydrated for 6 hours of Quince, the conservation attained to 24 months in LN. While, for Hawthorn the long term conservation was achieved by 0.75 M sucrose for 5 days with air dehydration for four hours, the conservation reached 24 months with 70.7% survival and 69.4% regrowth for Quince and 62.8% survival and 60.0% regrowth for Hawthorn.

Genetic marker characterization:

Gene stability evaluation of *in vitro* propagated plants:

- For Quince, the RAPD primers amplifications indicated that there was high gene stability in *in vitro* propagated plants which randomly selected from the subcultures no. 2, 4, and 6 and there were not any somaclonal variations.
- For Hawthorn, the RAPD primers indicated that there was high gene stability also in *in vitro* propagated plants which randomly selected from the subcultures no. 2, 4, and 6 and there were no any somaclonal variations.

Genetic characterization of Quince and Hawthorn plants grown at St. Catherine valleys and mountains:

- For Quince, the ISSR primers amplifications indicated that the number of total amplified bands varied among the three cultivars, where the lowest number is zero bands in the genome of Jbaal valley cultivar and the highest number is 2 bands in the genome of Tynia valley, but Mousa Mountain Quince has only one band.

For Hawthorn, the ISSR primers amplifications indicated that the number of total amplified bands varied among cultivars, where the highest number was three bands in the genome of Mousa mountain cultivar, while the lowest number was two amplified bands in each one of the Jbaal valley and Tynia valley cultivars. The total number of bands was two which all are polymorphic bands indicating 100 % polymorphism between the three different

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو دراسة كل العوامل التى تؤثر على الاكثارالمعملى واقامة نظام معملى جيد بهدف الحصول على اعلى نسبة اكثار لنباتى السفرجل (*Cydonia oblonga* Mill.) والزعرور (*Crataegus sinaica* Boiss.) الناميين فى جبال واودية منطقة سانت كاترين بجنوب سيناء. تم اجراء هذه الدراسة فى الفترة من مارس ٢٠١٧ حتى مارس ٢٠١٩.

تتم عملية الاكثار التقليدية للنباتين بالبذور ولكن نسبة انبات بذور الزعرور ضئيلة جدا حيث انها لا تتعدى ٥% في احسن الاحوال وتستغرق حوالي ثلاث سنوات للانبات كما ان نسبة تجذير العقل الخضرية لكلا النباتين تعتبر نادرة ان لم تكن مستحيلة. ولذلك جاءت اهمية الاكثار بطرق غير تقليدية بزراعة الانسجة النباتية معمليا وذلك للمحافظة عليها وعلى الغطاء النباتي والتنوع الحيوى. كما ان النباتين هما نباتات صحراء فى المقام الاول ولقدرتهم على النمو في ظروف منطقة سانت كاترين جاءت اهمية اجراء توصيف وراثي لهما لدراستهم وراثيا. تم تحقيق النظام المعملى الكامل للاكثار الدقيق للنباتين من خلال الحصول على أعلى نسبة تعقيم للأجزاء النباتية المستخدمة فى الزراعة للنباتين وايضاً بتحقيق اعلى معدل اعادة نمو لهذه الاجزاء فى المرحلة التأسيسية من خلال استخدام انسب التركيزات من منظمات النمو النباتية. بالاضافة الى ذلك توجيه المزارع النامية من مرحلة التأسيس الى مرحلة المضاعفة باستخدام السيتوكينينات الى الوسط الغذائي (موراشيجى وسكوج، ١٩٦٢). مرحلة التجذير تمت باضافة الاوكسينات الى الوسط الغذائى بنجاح فى نبات السفرجل.

تمت عملية الحفظ المعملى من خلال تقنية encapsulation/dehydration. وكذا تم عمل توصيف وراثي جزيئى لمعرفة الاختلافات الوراثية بين النباتات باستخدام تقنية ISSR-PCR لثلاث مناطق وهم: وادي طينيا ووادي جبال ومنطقة جبل موسى. وايضا تم عمل قياس مدي الثبات الوراثي لنباتات ناتج زراعة الانسجة باستخدام تقنية RAPD-PCR وذلك لمعرفة التغيرات الوراثية الناتجة من خلال عملية زراعة الانسجة النباتية للنباتين ومقارنتها بالنبات الأم.

تعتبر منطقة سانت كاترين من اهم المناطق في جنوب سيناء بمصر والتي تتميز بتنوع الغطاء النباتي حيث ان بها محمية من اكبر المحميات في الشرق الاوسط وذلك بفضل الموقع الجغرافى المميز ففيها تنمو اغلب النباتات التي تنمو في الصحراء عموما وفي صحراء مصر خاصة حيث أن بها حوالى ٢٨ نبات متوطن بالاضافة الي نباتات لا تنمو في اي مكان بالعالم الا منطقة سانت كاترين تتنوع هذه النباتات بين اشجار الفاكهة و النباتات الطبية والعطرية ذات الاهمية الطبية والاقتصادية العالية.

نبات السفرجل Quince (*Cydonia oblonga*) هو النوع الوحيد فى جنس *Cydonia* وهو يتبع العائلة الوردية والثمرة كروية او كمثرية شبيهة بالتفاح والكمثري والشجرة متوسطة الحجم والاوراق بسيطة كاملة الحواف ومغطاة بزغب ابيض على سطحها السفلى براعمها الزهرية توجد طرفيا على الفرع الثمرى وتنمو فى كل منها زهرة واحدة كبيرة الحجم بيضاء اللون يشوبها بعض العروق البنفسجية اللون خماسية البتلات ذاتية التلقيح. تأتي اهمية نبات السفرجل من استخداماته المتعددة سواء الزراعية حيث يستخدم كأصل للتطعيم عليه بنباتات الكمثرى لزيادة الانتاج وتحسين صفات الحجم الشجرى وحمل الثمار. وله العديد من الاستخدامات الطبية لاحتواءها على العديد من الفيتامينات والاحماض الامينية والكربوهيدرات والالياف والتي تساعد في الحماية من امراض كالاتهابات والتقرحات والصداع والامراض الجلدية كما ان له دور كبير في الحماية من السرطان وذلك بسبب احتواءه على مضادات اكسدة وايضا مضادات بكتيرية وفطرية، والاهمية الغذائية لقيمتها العالية في صنع الجيلي او اكل الثمار مباشرة لمذاقها المميز. تعاني اشجار السفرجل من خطر الانقراض وذلك بسبب الظروف المناخية والتعرية الوراثية وفقدان التنوع الحيوى والانشطة البشرية مثل القطع والرعي الجائر للاشجار والزحف السكاني.

نبات الزعرور Hawthorn *(crataegus sinaica* Boiss.) هو من النباتات المتوطنة بسيناء ويتبع جنس *Crataegus* والذي يعتبر من اكبر اجناس العائلة الوردية والتي تضم حوالي ٢٨٠ نوع نباتي. هذا الجنس ينتشر طبيعيا في شمال اوروبا وشمال امريكا والمنطقة الحارة في آسيا وأفريقيا ولكن هذا النوع لا ينمو فى اى مكان فى العالم الا فى سيناء بمصر. له العديد من الاستخدامات سواء الزراعية فانه يستخدم كأصل للتطعيم لمقاومته الصقيع وللامراض ولقابليته للطعيم نباتات السفرجل والكمثري عليه، والغذائية والطبية حيث انه ينتج ثمرة صغيرة الحجم تصلح للأكل المباشر

تحتوى العديد من المركبات الطبيعية كالفينولات والفلافونويدات والتانينات ومضادات الأكسدة ومضادات التسمم ومضادات الالتهابات ومركبات تستخدم في علاج امراض القولون والجهاز الهضمي ويساعد فى الحماية من العدديد من الامراض كالسرطان والتهاب المفاصل والسكر وانخفاض المناعة وارتفاع ضغط الدم وامراض القلب والاوعية الدموية.

اهداف الرسالة:

١. التحليل الوراثى الجزيئى لاشجار السفرجل والزعرور المنزرعة بوديان وجبال سانت كاترين ودراسة الثبات الوراثى للنبات الناتجة من زراعة الانسجة.

٢. الاكثار والحفظ المعملى لنباتات السفرجل والزعرور.

٣. وضع نظام معملى للحصول على اعلى نسبة من النباتات ناتج زراعة الانسجة.

اهم النتائج المتحصل عليها يمكن تلخيصها فيما يلى:

- الاجزاء البرعمية الساقية اعطت اعلى نسبة اعادة نمو فى النباتين حيث وصلت الى ٩٥% بالنسبة لنبات السفرجل و٨٠% بالنسبة لنبات الزعرور بينما كانت نسب اعادة النمو من استخدام القمة النامية حوالى ٨٠% فى نبات السفرجل و٥٥% فى نبات الزعرور.
- انسب معاملة لتعقيم الاجزاء النباتية لنبات السفرجل كانت باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم (كلوروكس ٥,٢٥%) بتركيز ٢٠% لمدة ١٥ دقيقة ثم كلوريد الزئبقيك بتركيز ٠,١% لمدة ١٠ دقائق وقد اعطت ٩٠% نسبة حيوية و١٠٠% نسبة تعقيم، وبالنسبة لنبات الزعرور كانت احسن معاملة للتعقيم باستخدام هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز ٢٠% لمدة ٢٠ دقيقة ثم كلوريد الزئبقيك بتركيز ٠,١% لمدة ١٠ دقائق وقد اعطت ٨٠% نسبة حيوية و٩٠% نسة تعقيم.
- تم استخدام بعض مضادات الاكسدة وذلك للتغلب على مشكلة الفينولات فى الوسط الغذائي وكانت احسن معاملة لكلا النباتين حمض اسكوربيك بنسبة ١٠٠ملجم للتر وحمض الستريك بنسبة ١٥٠ملجم للتر.
- تم الحصول على اعلى نسبة اعادة نمو لنبات السفرجل ٩٥% بمعدل ٥,٢٠ افرع عرضية لكل جزء نباتى باستخدام ٢ملجم/لتر بنزيل ادينين مع ١ملجم/لتر ايزوبنتايل ادينين و٠,٢ملجم/لتر حمض الاندول بيوتريك، وبالنسبة لنبات الزعرور كانت اعلى نسبة تشكل ٨٠% باستخدام معاملتين وهما: معاملة ٣ ملجم/لتر بنزيل ادينين مع ٠,٥ملجم/لتر اندول بيوتريك اسيد ومعاملة ٣ملجم/لتر كينيتين بينما كان اعلي متوسط لعدد الافرع لنبات الزعرور كانت ٣,٥ باستخدام بيئة تحتوي على تركيز ٢ ملجم/لتر بنزايل ادينين و١ملجم ايزو بنتايل ادينين ٠,٢ملجم/لتر حمض اندول اسيتيك واعلي متوسط استطالة للافرع كان ١,٤٠سم باستخدام ٣ملجم/لتر بنزايل ادينين مع ٠,٥ملجم/لتر كينيتين.
- تم الحصول على اعلى نسبة تضاعف للافرع فى نبات السفرجل باستخدام وسط غذائي يحتوي ٣ملجم/لتر بنزيل ادينين مع ٠,٥ملجم/لتر ايزوبنتايل ادينين بمتوسط عدد افرع وصل الى ١٢,٧١فرع لكل جزء نباتي ومتوسط اطوال افرع وصل الى ٥,٣٨سم.
- بالنسبة لنبات الزعرور كانت اعلي نسبة تضاعف باستخدام وسط غذائي يحتوي ٢ملجم/لتر بنزايل ادينين مع ١ملجم/لتر كينيتين حيث كان متوسط عدد الافرع ١٢,٩٢ فرع لكل جزء نباتي ومتوسط اطوال افرع وصل الى ٢,٨٧سم.

- تم الحصول على اعلي نسبة استطالة للافرع النباتية لنبات السفرجل باستخدام ١ملجم/لتر بنزيل ادينين مع ٠,٥ملجم/لتر كينتين مع ٠,٥ملجم/لتر جبريليك اسيد حيث كانت اعلى متوسط للزيادة فى اطوال الافرع ١٠,٠١سم وبالنسبة لنبات الزعرور كانت اعلى متوسط للزيادة فى اطوال الافرع ٤,٣٤سم باستخدام ٢ملجم/لتر جبريليك اسيد مع ٢ملجم/لتر كينيتين و٠,٥ملجم/لتر ايزوبنتايل ادينين.
- اوضحت النتائج ان أعلي نسبة تكوين جذور فى نبات السفرجل كانت ٩٠% تم الحصول عليها من ٤ معاملات وهي: ٤ اسابيع على بيئة MS سائلة تحتوي ٢ملجم/لتر اندول بيوتريك اسيد بمتوسط عدد جذور ٦,٠٢ لكل فرع ومتوسط اطول جذور ٥,٩٥سم لكل فرع ومعاملة ٤ اسابيع على بيئة MS سائلة تحتوي علي ٢,٥ملجم/لتر حمض اندول بيوتريك بمتوسط عدد جذور ٥,١١ لكل فرع ومتوسط اطول جذور ٤,٥٥سم لكل فرع ومعاملة غمس الافرع فى محلول ١ملجم/١ملم حض اندول بيوتريك لمدة ١٠ ثواني ثم نقلها علي بيئة سائلة تحتوي نصف قوة تركيز من MS تحتوي على ١ملجم/لتر حمض اندول بيوتريك اسيد لمدة ٤ اسابيع فى الاضاءة بمتوسط عدد جذور ٥,٧ لكل فرع ومتوسط اطوال للجذور ٦,٤سم لكل فرع وعلى معاملة وضع الافرع في بيئة كاملة قوة تركيز تحتوي على ٢ملجم/لتر اندول بيوتريك اسيد فى الاظلام لمدة اسبوع ثم نقلها على بيئة تحتوي نصف قوة تركيز خالية من اي هرمون في اضاءة لمدة ٤ اسابيع بمتوسط عدد جذور ٦,٢٣ لكل فرع ومتوسط اطوال للجذور ٦,٢٩سم لكل فرع وبالنسبة لنبات الزعرور لم ينتج اي جذور باستخدام كل المعاملات مع ملاحظة تكون كاللس في بعض المعاملات.
- تم اجراء الاقلمة في الصوبة وذلك بغسل جذور النباتات الناتجة من بقايا البيئة المغذية وزراعتها في اصص تحتوي طمي رمل ١:٣ مع تغطيتها باكياس بولي ايثيلين وبعد اسبوع تم احداث ثقوب في الاكياس وتم ازالتها بعد اسبوعين بعد تمام عملية الاقلمة نقلها الى اصص اكبر وكانت نسبة حيوية النباتات المتأقلمة حوالى ١٠٠%.
- تم استخدام تقنية (encapsulation/dehydration) الحفظ بالكبسلة مع تقليل المحتوي الرطوبي للقمم النامية لنباتي السفرجل والزعرور وفى نبات السفرجل كانت اعلى نسبة حيوية تم الحصول عليها فى خطوة المعاملة المبدأية قبل الحفظ ١٠٠% على تركيز سكر ٠,٧٥ مولار لمدة ٣ ايام بينما في نبات الزعرور كانت ٩٦% على تركيز ٠,٥ مولار سكر لمدة ٥ ايام.
- كانت اعلى نسبة حيوية لنبات السفرجل ١٠٠% واعادة نمو ٩٦% تم الحصول عليها بمعاملة الجزء النباتي على (٠,٥مولار سكر) لمدة ٣ ايام ثم لمدة ساعتين تحت الهواء داخل اللامينار بدون وضعها فى النيتروجين السائل في حين كانت نسبة الحيوية ٨١% واعادة النمو ٧٨% باستخدام ٠,٧٥ موالار سكر لمدة ٣ ايام ثم ٦ ساعات تحت الهواء مع وضعها داخل النيتروجين السائل للحفظ.
- كانت اعلى نسبة حيوية لنبات الزعرور ١٠٠% تم الحصول عليها باستخدام ٠,٥مولار سكر لمدة ٥ ايام ثم ٢ و ٤ ساعات تحت الهواء، وايضا نفس النسبة ١٠٠% باستخدام٠,٧٥ مولار سكر لمدة ٥ ايام ثم ساعتين تحت الهواء المباشر بدون وضعها فى النيتروجين السائل، فى حين ان اعلى نسبة حيوية كان ٧٦% واعادة نمو ٧٢% تم باستخدام ٠,٧٥مولار سكر لمدة ٥ ايام ثم ٤ ساعات تحت الهواء المباشر وذلك بمعاملتها بالنيتروجين السائل.
- الحفظ لمدة طويلة تم ولمدة ٢٤ شهر اخذت القراءات بشكل منتظم كل ٣ شهور حيث وصلت نسبة الحيوية الى ٧٠,٧% واعادة النمو ٦٩,٤% لنبات السفرجل بينماوصلت نسبة الحيوية الى ٦٢,٨% واعادة نمو ٦٠% لنبات الزعرور.
- تم اجراء تحليل RAPD-PCR لدراسة الثبات الوراثي في نباتات ناتج زراعة الانسجة للسفرجل والزعرور وقورنت بالنبات الأم ولوحظ انه لا يوجد اي تغير بالنسبة للمادة الوراثية للنقلات المختلفة لمراحل زراعة الانسجة.

- اثبتت النتائج المتحصل عليها بتقنية ISSR-PCR لنبات السفرجل من الثلاث مناطق المختلفة من سانت كاترين باستخدام ٤ بادئات (UBC-881, UBC-860, UBC-835 and UBC-834) ووجد ان النباتات النامية بمنطقة وادي طينيا وجبل موسي متشابهة الى حد ما من الناحية الوراثية بينما تختلف عن نباتات النامية بوادي جبال.
- بينما اثبتت النتائج المتحصل عليها باستخدام ٦ بادئات (UBC-891, UBC-881, SAU-02, UBC-835, UBC-873 and UBC-834) فى نبات الزعرور النامي بالثلاث مناطق بسانت كاترين ان نبات الزعرور النامي في منطقة وادي طينيا ووادي جبال متشابهة تماما بينما منطقة جبل موسي كانت مختلفة من الناحية الوراثية.