مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2010) ــ المجلد (26) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 123-130

تقدير القيمة التوريثية لأنسال أشجار منتخبة من السرو دائم الاخضرار *Cupressus sempervirens L.*

بدر عبد الله المحمد[1]

الملخص

يُعدُّ السرو دائم الأخضرار *Cupressus sempervirens L.*، أحد أنواع المخروطيات التي تنتشر بشكل طبيعي في سورية، ويستخدم بكثرة في أنحاء القطر كله في إنشاء مصدات الرياح، وتشير نتائج الدراسة إلى أنه توجد فروقات معنوية بين أنسال أشجار السرو دائم الاخضرار المنتخبة في صفتي الطول والقطر، وقد قُدّرت بعض الخصائص الوراثية لبعض صفات نمو غراس جاءت من تلقيح حر *Open-pollinated* من 10 أشجار منتخبة لجمع البذور منها في محافظة دير الزور من أجل عمليات التشجير الاصطناعي وإنشاء مصدات الرياح، وقد قدرت القيمة التوريثية ومعاملا الاختلاف المظهري والوراثي لكل صفة على حدة، ووجد أن أعلى قيمة توريثية Heritability كان 0.78، 0.68 لصفة النمو القطري في العام الأول وفي العام الثاني على التوالي، أما أقل قيمة توريثيه فكان 0.55، 0.57 لصفة النمو الطولي في العام الثاني والعام الثالث على التوالي وبلغ مقدار الربح الوراثي عند انتخاب أفضل 10% من هذه الأنسال كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة (19.95%) لصفة النمو القطري في العام الأول وبلغت أدنى قيمة له 6.14% لصفة النمو الطولي في العام الثاني.

الكلمات المفتاحية: سرو دائم الاخضرار، القيمة التوريثية، تلقيح حر، النمو الطولي.

[1] قسم الحراج والبيئة، كلية الزراعة بدير الزور ، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

Estimation of Heritability of Selected Trees Progeny of *Cupressus sempervirens* L.

B. AL- Mohammad[1]

ABSTRACT

Statistical significant differences in height and diameter were found among progeny of selected trees of *Cupressus sempervirens*. Which is considered as one of the most important species among Conifer which endemic in Syria. The Heritability and some Genetic parameters for growth characters of progeny of 10 selected trees for seeds collection in Deir Ezzor province in connection with forestation objects, the heritability, phenotypic coefficients of variance (PCV) and genotypic coefficient of variance (GCV) were estimated for each of the characteristics. Diameter in the first and second year had the highest heritability estimate 0.78 and 0.68 respectively, greatest potential for genetic gain (expressed as a percentage of the mean, 19.95 for Diameter in the first year.

Key words: Difference, Genotypic coefficient, *Cupressus sempervirens* L., Heritability, Deir Ezzor.

[1] Department of forestry & Ecology, Faculty of Agriculture, Alfurat University, Dair Alzor, Syria.

مقدمة

ينتشر السرو دائم الأخضرار على الحالة الطبيعية من جنوب تونس غرباً ممثلا بالضرب var. *numidica* إلى شمال إيران شرقاً ممثلاً في الغابات الطبيعية بالضرب var. *indica* ومن اليونان شمالاً إلى ضانا في الأردن جنوباً. إنه نوع متوسطي الانتشار بالدرجة الأولى وتوجد غاباته بشكل خاص في جزر بحر ايجيه ورودس وفي جبال طوروس في تركيا وفي سلسلة جبال لبنان الغربية وفي جبال قبرص وفي جبل الجليل في فلسطين وفي ضانا في الأردن. وينتشر الضرب الأفقي var. *horizontalis* في الغابات الطبيعية في سورية في حين تزرع غابات الضرب الهرمي var *pyramidalis*.

يُعدُّ السرو دائم الاخضرار من الأشجار عالية التحمل للرياح، وهذا مايجعله مرغوباً لإنشاء كاسرات الرياح.

إن خشب السرو مرغوب فيه منذ القدم مثل خشب الأرز لجودة خصائصه مثل مقاومة الفطور والحشرات وطول الاستدامة وسهولة الشغل والتقلص الخفيف والخصائص الميكانيكية الجيدة (نحال، 2003).

نظراً إلى الاستخدام الواسع للسرو دائم الاخضرار في إنشاء مصدات الرياح حول البساتين والمزارع وعلى جوانب الطرقات، ونظراً إلى وجود خطة للتشجير الاصطناعي واستخدامه مع الصنوبر البروتي ضمن الأنواع المخروطية الأخرى فإن الأمر يتطلب إنتاج غراس ذات نوعية جيدة، ومن العوامل التي تؤثر في جودة الغراس مصدر البذور (الأمهات) من حيث امتلاكها للصفات المرغوب فيها ونقلها إلى أنسالها وأثر العوامل البيئية في هذه الصفات.

الدراسة المرجعية

قام العديد من الباحثيين في العالم بتقدير المؤشرات الوراثية ومنها القيمة التوريثية للعديد من الأنواع الحراجية في مراحل عمرية مختلفة انطلاقاً من العام الأول حتى مرحلة متقدمة من العمر، وقد وجد Lin and Zsuffa (1993) في دراسة على الصفصاف *Salix eriocephala* بعمر ثلاث سنوات أن القيمة التوريثية (h^2) للسلالات الخضرية لصفات الارتفاع، والمساحة القاعدية، وعدد تفرعات الساق، وعدد الأغصان، والمحتوى الرطوبي للخشب، والوزن النوعي للخشب كانت: 0.05، 0.30، 0.37، 0.51، 0.62، 0.65 على التوالي، كما قام Mebrathu (1989) بتقدير القيمة التوريثية لغراس الروبينيا *Robinia pseudoacacia* بعمر سنة وبعمر سنتين لصفات: الارتفاع، وطول التماوت القمي بفعل البرد الشديد، وعدد الأفرع القيادية، وطول الأشواك، وموعد نضج البراعم، وموعد بدء التوريق.

ووجد Goggans and Meier (1993) وآخرون في دراسة أُجريت على *Cupressus arizonica* بعمر سنتين وعمر ثلاث سنوات لصفات الارتفاع الكلي، والارتفاع عند أعرض نقطة، وقطر التاج في أعرض نقطة، حيث وجدا أن الفروقات بينها كانت معنوية، وكان معامل القيمة التوريثية للارتفاع الكلي 0.32–0.50 وللطول عند أعرض نقطة 0.62–0.29 ولعرض التاج 0.52–0.84 بعمر سنتين وبعمر ثلاث سنوات على التوالي، وفي دراسة لـ Farmer *et al.*, (1988) على غراس الحور *Populus balsmifera* لعشرين سلالة خضرية بعمر ثلاث سنوات لصفة الارتفاع وموعد تفتح البراعم، وجد أن التباين ما بين السلالات في صفة تفتح البراعم أعلى منه عند صفة نمو الغراس بعمر 2 و3 سنوات ووجد كذلك أن القيمة التوريثية لموعد تفتح البراعم أعلى مقارنة بصفة النمو.

وقدر Wright (1963) نقلاً عنHattemer (1963) القيمة التوريثية لصفات لون الأوراق في فصل الخريف وطول الأوراق بعمر سنتين وكانت 0.73–0.51 على التوالي و0.75 لموعد تكوين الأوراق الفلقية بعمر سنة و0.82 للارتفاع بعمر سنتين، كما درس كل من Cotterill and Dean (1988) القيمة التوريثية لصفة ارتفاع غراس الصنوبر الشعاعي بعمر 2.5 سنة، وقدر Matheson *et al.*, (1994) القيمة التوريثية لصفة قطر غراس الصنوبر الشعاعي بعمر سنتين وبعمر ثلاث سنوات.

هدف البحث

هدف هذا البحث إلى بيان دور كل من العوامل الوراثية والعوامل البيئية في تشكيل بعض صفات النمو عند أنسال الأشجار المنتخبة من السرو دائم الأخضرار.

مواد البحث وطرائقه

اَنتُخبت 10 أشجار بالمقارنة على أساس تفوقها بصفات: الأرتفاع، سرعة النمو، استقامة الساق، نحافة الأغصان. جُمع من كل شجرة من الأشجار المنتخبة 30 مخروطاً عام 2001 من منتصف التاج من الجهة الجنوبية للشجرة مع المحافظة على عزل مخاريط كل شجرة على حدة. وقد أجري اختبار الطفو لعزل البذور الفارغة، ثم بعد ذلك اختُبرت (48) بذرة بشكل عشوائي من مخاريط كل شجرة.

زرعت البذور في أكياس من البولي ايثيلين باستخدام التصميم الكامل العشوائية في 4 مكررات، وضم كل مكرر 4 غراس بتاريخ 4/10/2002 في مصلحة الحراج بدير الزور بمعدل ثلاث بذور في كل كيس، وفي بداية شهر آذار أُجريت عملية تفريد حيث تم الإبقاء على غرسة واحدة وقدمت الغراس إلى جميعها عمليات الخدمة ذاتها، وقد نُفّذت القياسات التالية على الغراس بعمر سنة وسنتين وثلاث سنوات وذلك في نهاية شهر تشرين الأول من أعوام الدراسة:

1. ارتفاع الغراس عن سطح التربة إلى نهاية البرعم القمي باستخدام المسطرة مع دقة حتى 0.2 ملم.
2. قطر العنق الجذري عند سطح التربة باستخدام أداة قياس خاصة مع دقة حتى 0.02 ملم.

جرى بعد ذلك تحليل البيانات إحصائياً، وبينت النتائج أن الاختلافات كانت معنوية للصفات كلها عند مستوى المعنوية $p < 0.05$.

قُدّرت القيمة التوريثية بالمعنى الضيق وهو جزء من التباين الكلي الذي يتم إثباته من خلال انتخاب الجماعة الذي يعود إلى تأثير المورثات ذات الأثر التراكمي، حيث عرف Jacquard (1983) القيمة التوريثية بأنها يمكن أن تصف درجة انتقال صفات الآباء إلى الأبناء أو تصف درجة التشابه الوراثي بين الأقارب، ونوه إلى أنه يجب التمييز بين أنماط القيمة التوريثة المختلفة لتجنب التفسيرات الخاطئة.

وقد قُدّرت (h^2) حسب: Becker (1967)، Wright (1992)، Falconer (1996) على النحو الآتي:

$$h^2 = \frac{4\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

إذ: σ_a^2: التباين الوراثي الناتج عن المورثات ذات الأثر التجميعي.
σ_e^2: التباين الناشئ عن تأثير ظروف الوسط المحيط.

وحُسب الخطأ المعياري للقيمة التوريثية حسب Becker (1967) من المعادلة الآتية:

$$S.E.(h_a^2) = 4\sqrt{\frac{2(n_{.}-1)(1-t)^2[1+(k-1)t]^2}{k^2(n_{.}-p_{.})(p_{.}-1)}}$$

إذ: P: عدد الأشجار المنتخبة. n: عدد المشاهدات. t: التكرار.

أما مقدار الربح الوراثي (ΔG): وهو مقدار الزيادة المتوقعة في الصفة عند تنفيذ الانتخاب فقد حُسب حسب Giertych and Oleksyn (1992). :

$$\Delta G = I\ \sigma_p\ h^2$$

إذ: I : شدة الانتخاب معبراً عنها بوحدات الانحراف المعياري. σ_{ph}: الانحراف المعياري المظهري.

كما قُدّر معامل التباين الوراثي ومعامل التباين المظهري لكل صفة كما هو مقترح من قبل Burton (1952)؛ Johanson *et al.,* (1955)؛ Namkoong (1979) .

$$G.C.V\ \% = \sqrt{\frac{\sigma_g^2}{\bar{x}}}\ X\ 100$$

$$P.C.V\ \% = \sqrt{\frac{\sigma^2_{ph}}{\bar{x}}} \times 100$$

إذ: $\bar{x}$: المتوسط العام للصفة. σ^2_g : التباين الوراثي للصفة. σ^2_{ph} : التباين المظهري للصفة.

النتائج والمناقشة

تشير النتائج التي تم الحصول عليها (جدول 1) إلى وجود اختلافات معنوية عند كل الصفات المدروسة إذ إن أكبر مدى من التباين كان عند صفة نمو الغراس الطولي في السنة الثالثة، أما أقل اختلاف فقد كان لصفة النمو القطري في العام الأول.

الجدول (1) تحليل التباين للصفات المدروسة .

الصفات Characters	المدى Range	المتوسط Mean	الخطأ القياسي S. E	الانحراف المعياري S. D	المدى/المتوسط% Rang/Mean%
الارتفاع في العام الأول/سم	34.75-26.6	30.62	1.96	5.82	28.39
القطر في العام الأول/ملم	5.53-3.27	4.40	0.50	1.43	51.27
الارتفاع في العام الثاني/سم	54.52-43.39	49.01	2.75	8.08	22.71
القطر في العام الثاني/ملم	8.97-6.49	7.83	0.53	1.55	31.69
الارتفاع في العام الثالث/سم	92.43-72.72	80.45	4.27	12.63	24.50
القطر في العام الثالث/ملم	12.90-9.71	11.32	0.75	2.18	28.21

وقُدّرت بعض الخصائص الوراثية (جدول 2) لهذه الغراس الذي شمل تقدير التباين المظهري والتباين الوراثي والتباين البيئي فضلاً عن تقدير معامل التباين الوراثي ومعامل التباين المظهري للصفات المدروسة فضلاً عن الربح الوراثي الممكن تحقيقه عند تطبيق عملية الانتخاب. إن مقدار التباين للصفات المدروسة يمكن أن يظهر من خلال مقارنة التباين الوراثي والتباين المظهري لكل صفة، وبشكل عام فإن كلا المعاملين للتباين الوراثي والتباين المظهري كانا ذا أهمية كبيرة من أجل عملية المقارنة للصفات المدروسة. وتشير النتائج التي تم الحصول عليها إلى أن أعلى معامل قيمة توريثيه بالمعنى الضيق (الذي يشمل تأثير المورثات ذات الأثر التراكمي فقط لأن الغراس جاءت من تلقيح حر كما ورد عند Giertych and Oleksyn (1992) كان 0.78، 0.68 للنمو القطري في العام الأول وفي العام الثاني على التوالي، أما أقل معامل قيمة توريثية فكان 0.55، 0.57 لصفة النمو الطولي في العام الثاني والعام الثالث على التوالي، كما لوحظ أن أعلى معامل تباين (C.V) كان لصفة النمو القطري في العام الأول الذي يشير إلى وجود اختلافات كبيرة ضمن نسل كل شجرة مقارنة بما هو الحال عليه في الأعوام الأخرى فيما يتصل بكلتا الصفتين.

وتأرجح معامل التباين الوراثي (G.C.V) مابين 25.78 لصفة النمو القطري في العام

الثاني و57.39 لصفة النمو الطولي في العام الثالث، وبلغ مقدار التقدم الوراثي (الربح الوراثي) عند انتخاب أفضل 10% من هذه الأنسال كنسبة مئوية من المتوسط العام للصفة 19.95% لصفة النمو القطري في العام الأول وبلغت أدنى قيمة له 6.14% لصفة النمو الطولي في العام الثاني. مع الإشارة هنا إلى أن مواصفات البذور (وزن الـ 1000 بذرة) تؤثر في معامل القيمة التوريثية ويؤدي دوراً كبيراً في هذه المرحلة من العمر إلى أن يتجاوز عمر الغراس الأربع سنوات، بعدها يكون أثر التركيب الوراثي أكثر وضوحاً Ehrenberg (1955)؛ Rohmedere and Schonbach (1959) لذلك فإنه تجب متابعة هذه الدراسة لتحديد أفضل الأشجار كأمهات للبذور في الأعمار اللاحقة والذي يتم من خلال استمرارية البحث لتقدير الخصائص الوراثية لأهم الصفات الإنتاجية (قوة النمو، والنمو الطولي، والنمو القطري، واستقامة الجذع، وخصائص التاج وعلاقتها مع الجذع، والانحراف عن الوضع الشاقولي...).

الجدول (2) معامل القيمة التوريثيه، التباين، معامل التباين، الربح الوراثي المتوقع.

الصفة	التباين المظهري %	التباين الوراثي %	التباين البيئي %	% h^2	S. $E(h^2)$	C. V %	G.C.V %	P. C. v %	ΔG %	ΔG كنسبة من المتوسط
الارتفاع في العام الأول	30.51	6.0	34.51	0.59	0.33	18.99	44.27	115	2.45	7.99
القطر في العام الأول	2.74	0.5	2.24	0.78	0.38	32.12	35.16	79.59	880.	19.95
الارتفاع في العام الثاني	78.66	10.7	67.96	0.55	0.32	16.54	46.83	126	34	6.14
القطر في العام الثاني	3.05	0.5	2.55	0.68	0.36	19.67	25.78	62.59	0.77	9.88
الارتفاع في العام الثالث	190.39	26.5	163.9	0.57	0.32	15.72	57.39	153.84	6.67	8.3
القطر في العام الثالث	5.97	0.9	5.07	0.61	0.38	19.07	28.38	72.70	0.96	8.5

h^2 : القيمة التوريثية [S. $E(h^2)$] : الخطأ المعياري للقيمة التوريثية

C. V: معامل التباين (G.C.V): معامل التباين الوراثي (P. C. V): معامل التباين المظهري (ΔG): الربح الوراثي

ويفيد تقدير المتغيرات الوراثية وبشكل خاص معامل القيمة التوريثية في تقدير الربح الوراثي المتوقع الذي يعدُّ أكثر أهمية من معامل القيمة التوريثية نفسه، فيما يتعلق بتوقع نتائج انتخاب أفضل الطرز الوراثية للصفات المدروسة. كما يلاحظ أن معامل التباين الوراثي المرتفع لا يعني معامل قيمة توريثية مرتفعاً.

نوصي في ختام هذا البحث بمتابعة الدراسة مدة زمنية أطول لمتابعة التغيرات في الأعمار المتقدمة.

REFERENCES المراجع

1- نحال إبراهيم (2003) - علم الشجر (الدندرولوجيا). منشورات جامعة حلب، كليــة الزراعــة، 630 صفحة.

2-Becker W. A. (1967). *Manual of procedures in quantitative genetics*. Pullman,. Washington, Sc Edition – Washington state University.

3-Burton G. W. (1952). Quantitative inheritance in Grasses. Proceedings With International Grassland Cong , 1, 277-283.

4-Cotterill. P. P and C. A. Dean. (1988). Changes in the genetic control of growth of Radiata pine to 16 years and efficiencies of early selection. *Silvae genetica* 37: 138-146.

5-Ehrenberg C E. (1963). Genetic variation in progeny tests of Scots Pine(*Pinus silvestris L.*). *Studia forestalia suecica* Nr. 10, Stockholm.

6-Falconer M. (1996). *Introduction to quantitative genetics*. Longman, Edinburgh Gate, Harlow, 4 edition England.

7-Farmer.R. E, Barnett. Ja. P. E, Thor. E and Rennie J. C. (1988). Heritability Estimates for Height Growth of Tennessee Yellow- poplar *Silvae Genetica* 32, 1- 2.

8-Giertych M., and Oleksyn J. (1992). Studies on genetic variation in Scots pine (*Pinus silvestris* L.) coordinated by IUFRO. *Silvae genetica*. No. 41, 133-143.

9-Goggans. J. F and Meier. R. J. (1973). Heritability of Growth and Crown Characteristics of Arizona Cypress. *Silvae Genetica* 22, 5- 6.

10-Hattemer H. H. (1963). Estimates of heritability published in forest tree breeding research(FAO) forgen 63/1, 2a/3.

11-Jacquard. A. (1983). Heritability: One word, three concepts. *Jometrics* 39, 465- 477.

12-Johanson H. W., Robenson H. E., and Comstock R. E. (1955). Estimates of genetic and environment variability in soybeans. *Agron. J*, No. 40, 514-518.

13-Lin. J. Z and Zsuffa. L. (1993). Quantitative Genetic Parameters for Seven Characters in a Clonal test of Salix eriocephala *Silvae Genetica* 42, 2- 3.

14-Matheson. A. C, Spencer and D. J Magnussen. D. (1994). Optimum age for selection in pinus radiata using basal area under bark for age:age correlations *Silvae genetica* 43,5/6.

15-Mebrathu. T and Hanover. J. W. (1989). Heritability and expected gain estimates for traits of Black Locust in Michigan- *Silvae Genetica* 38, 3- 4.

16-Namkoong G. (1979). Introduction to quantitative genetics in Forestry. USDA, Tech. Bull. No. 1988, Washington.

17-Rohmeder E. and Sschonbach H. (1959). Genetik und zuchtung der waldbaume. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.

18- Wright J. W. (1992). Genetics of forest tree improvement. FAO, Rome.

Received	**2008/04/29**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2009/02/26**	**قبول البحث للنشر**