

تأثير التربية الداخلية في تحسين المواصفات الكمية والنوعية لدودة القز (*Bombyx mori* L.)

إيمان إبراهيم عكاشة*¹ عطية بشير عرب² هشام أديب الرز³

^{1*} طالبة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق،

eman.75okasha@damascusuniversity.edu.sy

² باحثة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، قسم الوقاية.

³ أستاذ في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق

الملخص:

نفذت الدراسة من عام 2018 حتى 2023 في مختبر دودة القز في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، وهدفت إلى تحسين المواصفات الكمية والنوعية لهجين دودة القز المنتشر في الساحل السوري بطريقة التربية الداخلية والانتخاب، تم في موسم (2018) تربية الهجين تحت الشروط النظامية لتربية دودة القز، وانتخبت الشرائق الجيدة والمتماثلة شكلياً وتم تأسيس أربع عوائل: العائلة A (شرانق بيضوية)، والعائلة B (شرانق مخصرة)، والعائلة C (شرانق متطاولة) والعائلة D (شرانق كروية). تم تربية هذه العوائل وانتخاب الأناث ضمن كل عائلة اعتماداً على وزن الشرنقة ووزن الحرير ومعدل الخصوبة (بيضة/الأنتى)، حتى الوصول للجيل السادس (موسم 2023). أظهرت النتائج فعالية التربية الداخلية والانتخاب في تحسين الصفات الإنتاجية والنوعية لعوائل دودة القز مع تقدم الأجيال، وقد تفوق الجيل السادس للعائلة A و B، وبلغ معدل وزن اليرقات ووزن الشرنقة ووزن العذراء، ووزن الحرير، ونسبة فعالية التربية، والخصوبة، ونسبة الحرير، ووزن وطول وحجم خيط الحرير عند العائلة A (6.003 غ، 1.83 غ، 1.44 غ، 0.37 غ، 93.63 %، 709.7 بيضة/الأنتى، 20.16 %، 0.34 غ، 1500.65 م، 2.03 دينير) على التوالي، بينما بلغت عند العائلة B (5.11 غ، 1.65 غ، 1.32 غ، 0.31 غ، 90.79 %، 600.83 بيضة/الأنتى 18.80 %، 0.28 غ، 1291.10 م، 1.66 دينير) على التوالي، كذلك بينت النتائج عدم وجود فروق معنوي في بعض الصفات الحيوية والإنتاجية ضمن العائلتين المتطاولة والكروية مع تقدم الأجيال، ولكن لوحظ تفوق الجيل السادس في العائلة المتطاولة وبفروق معنوية على بقية الأجيال في معدل الخصوبة ونسبة موت اليرقات وفترة التطور (661.16 بيضة/الأنتى، 9.33 %، 50.09 يوم).

الكلمات المفتاحية: تربية داخلية، دودة القز، سورية.

تاريخ الإيداع: 2023/10/2

تاريخ القبول: 2024/1/3



حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية،

يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب

الترخيص CC BY-NC-SA 04

Inbreeding effect on quantitative and qualitative specifications of Mulberry silkworm (*Bombyx mori* L.)

Eman Ebrahim Okasha^{1*} Ataie Basher Arab² Hicham Adib AL-Rouz³

^{1*} Phd. student, Agriculture faculty.,Damascus University.

eman.75okasha@damascusuniversity.edu.sy

² Researcher at the National commission of Agricultural Scientific Researchs, plant protection

³ Prof. plant protection, Faculty of.Agricultural, Damascus University.

Received: 2/10/2023

Accepted: 3/1/2024



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

The study was carried. out 2018-2023 at silkworm Laboratory of Agricultural Scientific Research Center of Lattakia, and aimed to improve the quantitative and qualitative specifications of silkworm hybrid *Bombyx mori* L. Rearing in Syrian coast by inbreeding and family selection. Silkworm hybrid was reared in 2018, healthy and morphologically similar cocoons were selected and four families were established: Family A (oval cocoons), Family B (waisted cocoons), Family C (elongated cocoons) and Family D (spherical cocoons). Then the offspring were selected within each family based on the weight of the cocoon, shell, and the fecundity rate (egg/female), until reaching the sixth generation (2023 season). The results showed the effectiveness of inbreeding and selection in improving the productive and qualitative characteristics of silkworm families as the generations progressed. The sixth generation of the family A, B was significantly superior in the average weight of larvae, cocoon, pupa, shell, percentage of effectiveness ERR%, fecundity, shell ratio, filament weight, length and denier, In family A, (6.003g, 1.83g, 1.44g, 0.37g, 93.63% ,709.7 egg/ female, 20.16%, 0.34g, 1500.65m, 2.03denier) respectively, and it was in family B (5.11g, 1.65g, 1.32g, 0.31g, 18.80%, 600.83, egg/ female, 0.28g, 1291.10m, 1.66 denier) respectively. Results also indicated that there were no significant differences in some productive traits in the C and D families as the generations progressed, but it was observed that the sixth generation outperformed, with significant differences, in fertility rate, larval mortality, and development period (661.16 eggs/female, 9.33%, 50.09 Day).

Key Words: Inbreeding, Silkworm, Syria.

1- المقدمة: Introduction

تعد نظم التربية **Breeding system** المختلفة من الطرائق المهمة للعمل على التحسين الوراثي للكائنات الحية، حيث يمكن تغيير الخصائص الوراثية للصفات في النبات والحيوان عن طريق التحكم بطريقة نظام التزاوج للأباء (تربية داخلية أو خلطية) (Mirhosseini *et al.*, 2010, 411). وقد استخدمت التربية الداخلية مع الانتخاب لتكوين سلالات تحمل صفات إنتاجية مرغوبة، وهي تعتبر وسيلة فعالة في زيادة تماثل الجينات في الأفراد التي تجتمع فيها التركيب الوراثية بحالة أصيلة (Doreswamy and Gopal, 2012, 1)، ومن ثم يعمل الانتخاب (Selection) على تثبيت الصفات المرغوب بها، واستبعاد الأفراد التي تحمل الجينات المتحيزة غير المرغوب بها، وذلك بالاعتماد بشكل أساسي على المظهر الشكلي (Goddard, 2001, 125). مما يسمح للأفراد التي تحمل الجينات المرغوبة أو التي تحمل تجمعات جينية مرغوب فيها *desired gene combinations* في أن تنتج نسلًا في الأجيال التالية أكثر من الأفراد الأخرى التي لا تحمل مثل هذه الجينات أو التجمعات الجينية المرغوبة ولذلك فإن للانتخاب أثراً كبيراً في إحداث تغييراً في تكرار الجين وبالتالي يكون للانتخاب القدرة على تكوين طرز *lines* وأنماط *types* جديدة من الأفراد لم تكن موجودة في المجتمع (Falconer, 1989, 212). مما يؤدي إلى تحسين الوراثي للصفات الإنتاجية (الصفات الكمية) والحصول على صفات اقتصادية جيدة من مجتمع خليط في تركيبه الوراثي. وقد لاحظ Ghanipoor وآخرون (2006, 137) أن المظهر الشكلي والمواصفات الاقتصادية للسلالات النقية لدودة القز تتأثر بالعديد من العوامل الوراثية والبيئية. حيث تتحكم المورثات إلى جانب الظروف البيئية في المواصفات الكمية لدودة القز (Reza and Rahman 2005, 55; Zhao *et al.*, 2007, 56; Ahsan and Ramian 2008, 13) وتشير الدراسات السابقة إلى أن استراتيجية التحسين الوراثي لدودة القز تكمن في معرفة الصفات التي ستدخل برنامج التحسين الوراثي ومعرفة القيمة الاقتصادية الخاصة بكل صفة، وعلاقة الارتباط بين هذه الصفات (Shabdini *et al.* 2011, 609 and Esfandiari *et al.*, 2011, 932) وتعد صفة الخصوبة وحجم الشرنق من أهم الصفات الاقتصادية التي تم تحسينها في دودة القز، (Talebi *et al.* 2001, 300; Mubasher *et al.*, 2010, 300; Ghanipoor *et al.* 2006, 137; إضافة إلى خفض نسبة موت اليرقات وزيادة طول الخيط الحريري وتحسين نوعيته (Bhat *et al.*, 2018, 1612; Sharma and Bukhari, 2020, 600) وقد بينت نتائج عديد من الدراسات أن المكافئ الوراثي لمعظم الصفات الإنتاجية (الكمية) (حجم الشرنقة ونسبة الحريري وزنه وطول خيط الحريري) عالي القيمة عند دودة القز (Nematollahian *et al.*, 2010, 27, Hajian, *et al.* 2012, 215, Shivkumar *et al.*, 2018, 3456). أدت تربية هجين دودة القز التجاري المنتشر في سورية على مدى عقد تقريباً إلى تدهور المواصفات الحيوية والإنتاجية للحشرة، ونظراً للصعوبات الاقتصادية التي تواجهها سورية حالياً التي تحد من إمكانية استيراد بيوض الهجن التجارية عالية الإنتاجية وتزويد المربين بها، للحفاظ على استمرارية تربية دودة القز وإنتاج الحريري الطبيعي.

2- الهدف من البحث:

هدف البحث إلى تحسين المواصفات الكمية والنوعية لهجين دودة القز المنتشر في الساحل السوري بطريقة التربية الداخلية والانتخاب للحصول على تراكيب وراثية ذات مواصفات كمية ونوعية جيدة وتتأقلم مع بيئة الساحل السورية، وتأسيس نواة لبرنامج تحسين وراثي لدودة القز للعمل مستقبلاً على إكثار هذه الطرز والحصول على البيض الخالي من الأمراض والمحافظة على استمرارية تربية دودة القز في سورية.

3- مواد البحث وطرقه: Material and Methods

نفذت الدراسة في مختبر دودة القز في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية في موسم التربية الخريفية في عام 2018. أخذت 1000 بيضة من الجيل الانعزالي الثامن للهجين التجاري الكوري لدودة القز المنتشر في سورية (مركز تربية دودة القز في اللاذقية). تم تحضين البيض بعد تعقيمه واستبعاد البيض غير المخصب، وبعد فقس البيض وخروج اليرقات تمت تربيتها حتى نهاية العمر الخامس على درجة حرارة 23-27 °C، ورطوبة نسبية 65-85 %، ضمن غرفة مزودة بمكيف هواء وجهاز ترطيب وجهاز إلكتروني لقياس درجات الحرارة والرطوبة. نُقلت اليرقات عند انتهاء العمر الخامس إلى أدوات التشرنق (أشواك بلاستيكية). قطفت الشرائق في اليوم الثامن من بدء الغزل، وتم انتخاب 100 شرنقة منها، تميزت بحالة صحية جيدة ووزن كبير نسبياً (أكبر من متوسط المجتمع)، قسمت هذه الشرائق إلى أربع مجموعات اعتماداً على الشكل المظهري (25 شرنقة بيضوية الشكل و25 ذات خصر و25 متطاولة و25 كروية) لتأسيس أربع عوائل A و B و C و D. نقلت الشرائق المنتخبة لكل عائلة على حدة إلى علب خاصة وبعد خروج البالغات، نقلت الفراشات الإناث والذكور إلى صواني التزاوج، وبعد مرور 3 ساعات على الاقتران نقلت الإناث إلى الصواني المخصصة لوضع البيض. بعد وضع البيض والحصول على بيض الجيل الأساس GR0 تم حفظه في البراد تحت درجة حرارة 5 °C، إلى حين موعد التربية الربيعية للموسم التالي. حيث تم تحضينه (1000 بيضة لكل عائلة) وتربية اليرقات بالطريقة المذكورة أعلاه وانتخاب الشرائق المتماثلة مظهرياً ضمن كل عائلة لنسل الجيل GR1 اعتماداً على وزن الشرنقة ووزن الحرير ومعدل الخصوبة (بيضة/الأنثى)، وهكذا حتى الوصول للجيل السادس.

تم دراسة المواصفات الحيوية والإنتاجية (معدل فقس البيض ومعدل موت اليرقات في العمر الأول، ومعدل وزن اليرقة في العمر الخامس، حيث تستهلك ديدان العمر الخامس حوالي 80% من الكمية الكلية لورق التوت، ووزن الشرنقة (غ)، ومعدل فعالية التربية ERR% (The Effective Rate of Rearing)، ونسبة الحرير، ومعدل طول الخيط (متر) وحجم (دينير) خيط الحرير، ومتوسط مدة التطور، ومعدل الخصوبة (بيضة/الأنثى) لكل عائلة من الجيل الأساس حتى الجيل السادس كما يلي:

$$\text{المئوية للفقس} = \frac{\text{العدد الكلي للبيوض الفاقسة}}{\text{العدد الكلي للبيض المحضن}} \times 100$$

$$\text{معدل موت اليرقات في العمر الأول} = \frac{\text{العدد الكلي لليرقات بعد الفقس}}{\text{العدد الكلي لليرقات بعد الانسلاخ الأول}} \times 100$$

وتم حساب فعالية التربية ERR% بالمعادلة التالية:

$$\text{ERR \%} = \frac{\text{عدد الشرائق المحصودة}}{\text{عدد اليرقات في نهاية العمر الثالث}} \times 100 \text{ (Joshi, 1985, 314)}.$$

وتم حساب نسبة الحرير بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الحرير \%} = \frac{\text{وزن الحرير في الشرنقة (غ)}}{\text{وزن الشرنقة الطازجة (غ)}} \times 100 \text{ (Tanaka, 1964, 217)}.$$

ولحساب طول وحجم خيط الحرير تم تجفيف الشرائق في فرن كهربائي على درجة حرارة 80°س، ثم حلها بواسطة آلة حل محلية الصنع وقياس طول خيط الحرير Filament length وحجمه Filament size وتم حساب نسبة الحرير في الشرنقة Silk (ratio %) بالمعادلة التالية:

$$\text{حجم خيط الحرير (denier)} = \frac{\text{وزن خيط الحرير (الجاف) (غ)}}{\text{طول خيط الحرير (م)}} \times 9000 \text{ (Tanaka, 1964, 217)}.$$

صممت التجارب بطريقة التصميم العشوائي الكامل، Randomized Complete Design RCD بأربعة مكررات 250 بيضة لكل مكرر ودرست المواصفات المذكورة أعلاه على 100 يرقة/25 مكرر. تم تحليل النتائج إحصائياً والمقارنة بين أنسال العائلات باستخدام تحليل التباين ANOVA واختبار Duncan عند مستوى معنوية 5% باستخدام حزمة برنامج SPSS V21.

4-النتائج والمناقشة: Result and Discussion

أظهرت نتائج الدراسة الموضحة في الجدول (1)، فعالية التربية الداخلية والانتخاب في تحسين الصفات الإنتاجية والنوعية لعوائل دودة القز التي تم تربيتها، وقد يعود ذلك إلى الأثر الإيجابي للانتخاب في سلوك الجينات المرغوبة، وزيادة احتمالية تكرارها وتجميعها جيل بعد آخر حتى الوصول إلى مستوى التفوق في المواصفات المرغوبة (Falconer and Mackay, 1996, 245). خاصة وأن هذه المواصفات تخضع لتأثير المورثات المتعددة polygenes ذات الأثر التراكمي (Falconer, 1989, 303)، ومن بينها التركيب الوراثي المسؤول عن الصفات السابقة الذكر (متوسط وزن اليرقة والشرنقة والعذراء والحريز على تحسين الخصوبة وفترة التطور ونسبة البقاء) (Kumar, 2005, 202). وقد كانت استجابة العائلتين البيضوية والمحصرة للانتخاب وتحسين المواصفات الحيوية والإنتاجية أفضل من العائلتين المتطاولة والكروية، وقد تفوق الجيل السادس للعائلة البيضوية في معدل وزن اليرقات (6.003 غ) ووزن الشرنقة (1.83 غ) ووزن العذراء (1.44 غ)، ووزن الحريز (0.37 غ)، ونسبة فعالية التربية (93.63%)، ومعدل الخصوبة (709.7 بيضة/أنثى) بدلالة إحصائية على بقية الأجيال، وكذلك في خفض نسبة موت اليرقات في العمر الأول (5.66%) وفترة التطور (49.95 يوم)، بينما كانت في الجيل الأساس (13% و 53.11 يوم) على التوالي، كما تفوق الجيل السادس للعائلة المحصورة على بقية الأجيال في معدل وزن اليرقة، وزن الشرنقة، وزن العذراء، وزن الحريز، الخصوبة بدلالة إحصائية على بقية الأجيال (5.11 غ، 1.65 غ، 1.32 غ، 0.31 غ، 600.83 بيضة/أنثى) على التوالي كما تفوق الجيل السادس على بقية الأجيال في نسبة فعالية التربية وفي خفض نسبة موت اليرقات وفترة التطور (90.79% و 8.33%، 50.09 يوم، على التوالي) دون فروق معنوية بينه وبين الجيل الخامس وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع ما خلص إليه Dayananda وآخرون (2011, 199) من حيث إمكانية التحسين للمواصفات الكمية والنوعية (وزن الشرنقة، وزن قشرة الشرنقة، نسبة الحريز، طول خيط الحريز بالإضافة إلى توحيد بشكل الشرائق) من خلال عملية الانتخاب. وكذلك منسجمة مع ما توصلت إليه دراسة سابقة بينت أن تطبيق الانتخاب على ستة سلالات مختلفة من دودة القز (Knobbed, Nistari, Zebra, Pure, Mysore, C108, NB4D2) لمدة ستة أجيال أدت إلى حيث تحسين المواصفات الكمية والنوعية لهذه السلالات (Shivkumar et al. 2018, 3456). وقد بينت نتائج دراسة أخرى أن الانتخاب لعدة أجيال لهجين السلالة NB 18 ثنائية الجيل مع السلالة HM متعددة الأجيال أدى إلى تحسين في كل من معدل الخصوبة (من 450 إلى 537 بيضة/لأنثى)، ووزن اليرقات (من 3.5 إلى 4.3 غ) وفعالية التربية (من 57.8% إلى 80%) ونسبة الشرائق الجيدة (من 46.3% إلى 64.5%) ووزن الشرنقة (1.37 غ إلى 1.93) وفي نسبة الحريز (من 22.1 إلى 27.3%) (Joshi and Sisodiya, 2013, 123). كما ذكر Mukhopadhyay وآخرون (2013, 1) أنهم حصلوا بعد الانتخاب لهجين السلالتين (Nistari و Nistari marked plain) لثمانية أجيال متوالية على سلالة متفوقة (D^{+P}) وراثياً بوزن الشرنقة ووزن قشرة الشرنقة ونسبة الحريز وطول خيط الحريز والخصوبة. كذلك بينت النتائج عدم وجود تحسين واضح في بعض المواصفات عند العائلة المتطاولة مع تقدم الأجيال حيث لم تكن الفروق معنوية بين الجيل الثالث والأجيال اللاحقة في معدل وزن اليرقة وبين الجيل الثاني والأجيال اللاحقة وزن الحريز، في حين تفوق الجيل السادس بفروق معنوية على بقية الأجيال في معدل الخصوبة ونسبة موت اليرقات (661.16 بيضة/أنثى، 9.33%) وفترة التطور (50.09 يوم). كذلك أظهرت النتائج عدم وجود تحسن واضح في وزن اليرقة ووزن الشرنقة ووزن العذراء ووزن الحريز عند العائلة الكروية، بينما تفوق الجيلين الخامس والسادس على بقية الأجيال معنوياً في معدل الخصوبة وفترة التطور. وقد يعود السبب في ذلك أن التركيب الوراثية الخاصة بالصفات المدروسة عند العائلة المتطاولة والكروية تفتقر إلى المورثات ذات الأثر الإيجابي، وبالتالي لم تشهد تحسن في المواصفات المرغوبة بشكل عام، وكذا يمكن أن يكون الانتخاب أدى إلى حصول إنعزالات وراثية جعلت بعض الصفات أكثر نقاوة مما أدى إلى تراجع في بعض المواصفات وتحسن في بعضها الآخر.

جدول (1) تأثير الانتخاب العائلي في المواصفات البيولوجية لدودة القز *Bombyx mori* L.Table 1. Effect of family selection on the biological characters of *Bombyx mori* L.

نسبة فعالية التربية % Effective rate of rearing ERR%	فترة التطور / يوم Development period/day	عدد البيض بيضة/ الانثى Fecundity egg/female	وزن الحريز/غ Shell Weight /g	وزن العذراء/غ Pupa Weight /g	وزنة الشرنقة Cocoon Weight /g	وزن اليرقة/غ Larva Weight /g	نسبة موت اليرقات % Larval Mortality %	الأجيال Generation	العوائل
									الصفة
^d 84.85	^c 53.11	^c 252.5	^c 0.27	^c 1.22	^f 1.51	^c 4.10	^c 13	G0	البيضوية
^c 88.24	^{cd} 53.23	^c 305.8	^c 0.28	^d 1.29	^e 1.58	^c 4.51	^b 11.66	G1	
^c 88.42	^d 53.63	^d 401.53	^d 0.30	^{dc} 1.32	^d 1.63	^b 5.06	^b 10.33	G2	
^b 90.19	^d 53.67	^c 476.25	^{cd} 0.31	^c 1.34	^{cd} 1.67	^b 5.28	^b 9.33	G3	
^b 90.88	^b 50.32	^c 490.25	^{bc} 0.33	^{bc} 1.35	^{bc} 1.69	^b 5.36	^b 8.66	G4	
^b 91.20	^b 50.42	^b 561.82	^b 0.34	^b 1.38	1.73	^b 5.51	^b 8.33	G5	
^a 93.63	^a 49.95	^a 709.7	^a 0.37	^a 1.44	^a 1.83	^a 6.003	^a 5.66	G6	
^c 83.54	^b 52.39	^c 245.83	^d 0.24	^f 1.13	^e 1.39	^f 3.39	^c 14	G0	المحصرة
^d 60.49	^b 52.65	^c 291.25	^c 0.26	^e 1.17	^d 1.45	^e 4.01	^b 11.66	G1	
^b 87.62	^c 53.63	^d 345.83	^c 0.27	^d 1.24	^c 1.52	^e 4.11	^b 11.00	G2	
^b 88.25	^c 53.87	^{cd} 385.33	^b 0.28	^c 1.27	^b 1.56	^d 4.27	^b 10.66	G3	
^b 88.90	^a 50.33	^c 422.66	^b 0.28	^c 1.28	^b 1.57	^e 4.43	^b 10.33	G4	
^a 90.59	^a 50.43	^b 495.75	^b 0.29	^b 1.30	^b 1.60	^b 4.87	^a 8.66	G5	
^a 90.79	^a 50.09	^a 600.83	^a 0.31	^a 1.32	^a 1.65	^a 5.11	^a 8.33	G6	
^d 81.83	^d 52.24	^c 237.16	^c 0.23	^c 1.12	^e 1.37	^b 3.30	^d 16.33	G0	المتطاولة
^c 82.79	^d 52.77	^c 270.41	^b 0.25	^b 1.19	^d 1.45	^b 3.77	^d 15.00	G1	
^c 83.57	^d 55.86	^{de} 282.08	^{ab} 0.25	^b 1.21	^c 1.47	^b 3.80	^c 13.66	G2	
^c 84.48	^c 55.62	^d 327.25	^{ab} 0.25	^b 1.23	^b 1.49	^a 4.12	^c 14.66	G3	
^c 84.28	^b 50.31	^c 409.33	^{ab} 0.26	^a 1.24	^a 1.51	^a 4.22	^c 14.66	G4	
^b 87.70	^a 50.26	^b 519.58	^{ab} 0.26	^a 1.25	^a 1.52	^a 4.12	^b 11.66	G5	
^a 90.18	^a 50.09	^a 661.16	^a 0.27	^a 1.25	^a 1.52	^a 4.51	^a 9.33	G6	
^d 82.74	^d 54.82	^c 233.41	^b 0.24	^b 1.14	^c 1.39	^b 3.64	^c 16.33	G0	الكروية
^{cd} 83.88	^c 52.52	^d 293.50	^b 0.24	^b 1.14	^c 1.40	^a 3.75	^b 14.66	G1	
^c 85.53	^d 55.03	^{cd} 316.66	^a 0.26	^b 1.22	^a 1.49	^a 3.85	^b 13.66	G2	
^{bc} 87.23	^d 54.96	^c 344.50	^a 0.26	^a 1.22	^a 1.49	^a 3.79	^b 12.00	G3	
^b 89.78	^b 51.20	^b 408.91	^b 0.24	^a 1.19	^b 1.44	^b 3.51	^a 9.33	G4	
^a 91.00	^a 50.64	^a 485.50	^b 0.24	^a 1.19	^b 1.45	^b 3.59	^a 8.66	G5	
^{bc} 88.33	^a 50.32	^a 492.08	^a 0.26	^a 1.22	^a 1.50	^b 3.62	^a 9.33	G6	

حيث أن الاحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

Means followed by the same letter(s) are not significantly different at $P=0.05$

كذلك بينت نتائج الدراسة وجود تأثير إيجابي للانتخاب في تحسين مواصفات خيط الحرير (جدول 2) وقد تفوق الجيل السادس عند العائلة البيضوية معنوياً على بقية الأجيال في نسبة الحرير، وزن وطول ودينير خيط الحرير (20.16%، 0.34 غ، 1500.65 م و 2.03 دينير) على التوالي، وعند العائلة المحصورة (18.80%، 0.28 غ، 1291.10 م، 1.66 دينير) على التوالي. وهذا يتوافق مع ماخلص إليه (Gowda et al., 2014, 6096) إلى أن السلالات التالية ذات الشرائق البيضوية (S5, CSR17, CSR27, JPN8) و المحصرة (D13, CSR16, CSR26) ذات أهمية اقتصادية من ناحية الخصوبة وإنتاجية الشرنقة، وطول وحجم خيط الحرير ونسبة الحرير الخام، كما ينسجم مع نتائج دراسة سابقة بينت أنه بالإمكان تحسين طول ودينير خيط الحرير من خلال الانتخاب ووراثة هذه الصفة من جيل إلى آخر (Kumar et al. 1995, 109, Kalpana et al. 2005, 147) ، و نكر (Basher et al., 2015, 250; Kumaresan et al., 2000, 595) حصول تقدم وراثي لوزن الشرنقة ونسبة الحرير وطول الخيط وحجمه عند إجراء الانتخاب لطرز وراثية من دودة القز. كذلك تفوق الجيل السادس معنوياً على بقية الأجيال عند العائلة المتطاولة والعائلة الكروية في نسبة الحرير وطول خيط الحرير (17.61%، 1291.1 م) و (17.74%، 1068.25 م) على التوالي، وبينما لم يلحظ

تحسن معنوي للدينير من الحيل الرابع عند العائلة المتطاولة، وقد يعود ذلك إلى وجود وراثة إيجابية لطول الخيط وسلبية للدينير (Kalpana *et al.* 2000, 129). فمن الممكن حدوث سيادة لمورثات غير مرغوبة بسبب انعزال المورثات، وقد أورد (Nagaraju and Kumar, 1995, 103) وجود سيادة وراثية لصفة طول الخيط القصير أثناء إجراء الانتخاب والتحسين الوراثي لسلاسل متعددة الأجيال مع سلاسل ثنائية.

جدول (2) تأثير الانتخاب العائلي في بعض المواصفات الاقتصادية لدودة القز *Bombyx mori* L.

Table 2: Effect of family selection on some economic parameters of *Bombyx mori* L.

سمك خيط الحرير (دينير) Filament Size (dn.)	طول الخيط /م Filament Length (m)	وزن خيط الحرير الجاف Filament Weight (g)	نسبة الحرير % Silk ratio%	الأجيال Generation	العوائل الصفة
^b 2.18/	^d 962.7	^d 0.23	^d 17.88	G0	البيضوية
^b 2.14	^d 1048.75	^d 0.23	^c 18.15	G1	
^b 2.19	^{cd} 1107.40	^c 0.27	^c 18.81	G2	
^b 2.09	^c 1203.90	^c 0.28	^c 18.99	G3	
^b 2.20	^c 1262.45	^b 0.31	^b 19.67	G4	
^a 1.93	^b 1441.1	^b 0.31	^b 19.56	G5	
^a 2.03	^a 1500.65	^a 0.34	^a 20.16	G6	المحصرة
^c 2.34	^e 855.15	^e 0.22	^c 17.83	G0	
^c 2.33	^e 911.30	^d 0.23	^b 18.35	G1	
^c 2.3	^{de} 942.80	^d 0.23	^c 17.75	G2	
^c 2.26	^{cd} 1033.60	^c 0.24	^b 17.98	G3	
^b 2.05	^c 1105.9	^c 0.25	^b 17.95	G4	
^b 2.02	^b 1171.65	^b 0.26	^b 18.16	G5	المتطاولة
^a 1.66	^a 1291.10	^a 0.28	^a 18.80	G6	
^c 2.44	^d 784.75	^c 0.21	^b 17.26	G0	
^c 2.42	^d 822.05	^b 0.22	^b 17.28	G1	
^c 2.43	^d 830.50	^b 0.22	^d 16.94	G2	
^b 2.29	^c 901.60	^b 0.22	^b 17.16	G3	
^a 1.91	^c 920.25	^a 0.23	^b 17.37	G4	الكروية
^a 1.90	^b 1110.85	^a 0.23	^c 17.09	G5	
^b 2.27	^a 1291.1	^a 0.23	^a 17.61	G6	
^b 2.44	^d 757.40	^c 0.21	^c 17.13	G0	
^b 2.61	^c 810.55	^c 0.21	^a 17.61	G1	
^b 2.52	^c 826.80	^a 0.23	^b 17.39	G2	
^b 2.57	^c 825.70	^a 0.23	^b 17.36	G3	
^b 2.43	^c 801.25	^c 0.21	^d 16.76	G4	
^a 2.10	^b 953.75	^b 0.22	^c 17.10	G5	
^a 2.07	^a 1068.25	^c 0.21	^a 17.74	G6	

حيث أن الأحرف المتشابهة تعني عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى معنوية 5%.

Means followed by the same letter(s) are not significantly different at $P=0.05$

4-الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج مما سبق أن التربية الداخلية والانتخاب طريقة مناسبة لتحسين المواصفات الحيوية الإنتاجية عند هجين دودة القز المنتشر في سورية، وهو يمتلك قاعدة وراثية كبيرة سمحت بالحصول على تركيب وراثية جيدة تحمل مواصفات حيوية وإنتاجية جيدة. ونوصي بمتابعة العمل على توصيف العوائل المنتخبة وتأسيس سلالات ذات مواصفات إنتاجية جيدة.

التمويل: هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1. Ahsan, MK. and Ramian, SM. (2008). Genetic variability and correlation analysis in hybrid of silkworm *Bombyx mori* L. *University Journal Zoology*, Rajshahi University, 27: 13-17.
2. Bashir, M., Afifi, S.K., Bhat, M.A., and Mir, S.A. (2015). Estimates of genetic traits in silkworm (*Bombyx mori* L.) under temperate conditions of kashmir, *Applied Biological Research* Vol. 17 No. (3): 250-258.
3. Bhat, S.A., Farooq, M., Khan, I.L., Kukiloo F.A., and Sahaf, K.A. (2018). Selection of the silkworm *Bombyx mori* L. Breeding Resource Material, *International Journal Current Microbiol, Applied Science* 7(02):1612-1617.
4. Dayananda, K.B.S., Rao, M.R.P., Gopinath, K.O., Kumar, N.S. (2011). *Evaluation and selection of superior bivoltine hybrids of the silkworm Bombyx mori L. for tropics through large scale in house testing*, Proceedings of Golden Jubilee Conference - Sericulture Innovations: Before and Beyond, CSR and TI, Mysore, P.199-203.
5. Doreswamy J. and Gopal, S. (2012). Inbreeding effects on quantitative traits in random mating and selected populations of the mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal of Insect Science*: Vol. 12 (Article) 140: 1-6. doi: 10.1673/031.012.14001.
6. Esfandiari M., Gharahveysi, S., Seidavi, A.R. (2011). Genetics, breeding and selection in silkworm. *Journal Food Agriculture and Environment*, 9(3):932-940.
7. Falconer, D. S. (1989). *Introduction to Quantitative Genetics*, 3rd edn. Longman, New York. 365pp.
8. Falconer, D. S. and Mackay, T.F.C. (1996). *Introduction to Quantitative Genetics*. Ed 4. Benjamin Cummings, England, PP.245-247.
9. Ghanipoor M., Mirhosseini, S.Z, Shadparvar, A., Seidavi, A.R., Izhannia, A. (2006). Comparison of different selection indices for genetic improvement of economic traits in silkworm (*Bombyx mori* L.) lines. *Sericologia*, 46:137-143.
10. Goddard, M.E. (2001). The validity of genetic models underlying quantitative traits, *Livestock prod Science*, 72: 117-127.
11. Gowda., Kalpana, G.V. and Ashwath S.K. (2014). Selection of potential parental breeds of bivoltine Silkworm *Bombyx mori* L. for tropical climate, *International Journal of Current Research* Vol. 6, Issue, 04, pp.6094-6096.
12. Hajian E., Seidavi, A. Lavvaf, A. (2012). Estimation of response to selection in three silkworm commercial pure lines with oval cocoon, *Annals of Biological Research*, 2 (1): 215-225.
13. Joshi, K. L. (1985). "Studies on growth indices for Eri silkworm, *Philosamiaricini* Hutt (Lepidoptera: Saturniidae). *Sericologia*, 25(3): 313-319.
14. Joshi, S.L., and Sisodiya, M.K. (2013). Development of hybrid seeds silkworm *Bombyx mori* L. suitable for Malwa region of Madhya Pradesh, *Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 2(3): 123-128.
15. Kalpana, G.V., Kumar, N.S., Reddy, M.N., Joge, P.G., Palit, K. (2000). *Productive bivoltine silkworm Bombyx mori L. hybrids for large filament length and thin denier*. Advances in Indian Sericulture Research. In Proceedings of the National Conference on Strategies for Sericulture research and Development, CSR&TI (CSB) Mysore, p. 129-133.
16. Kalpana, G.V., Kumar, N.S., Basavarajo, H. K., Reddy, M.N. Palit, A. K. (2005). Development of fine Silkworm hybrid CSR48 × CSR5 of *Bombyx mori* L. for superior Quality silk, *International Journal of industrial Entomology*, 10(2): 147-151.
17. Kumar, P., Bhutia, R., Ahsan, M.M. (1995). Estimates of genetic variability for commercial quantitative traits and selection indices in bivoltine races of mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. *Journal Indian Genotype Plant Breed*. 55:109-116.
18. Kumar, N.S. (2005). *Breeding techniques*. In: A textbook on silkworm breeding and genetics. Bangalore: Central Silk Board; p. 39-42.
19. Kumaresan P, Sinha, R.K, Sahni, N. K., Sekar, S. (2000). genetic variability and selection indices for economic quantitative traits of multivoltine mulberry silkworm (*Bombyx mori* L.) genotypes. *Sericologia* 40(4) 595-605.

20. Mirhosseini, S.Z., Nematollahian, S., Ghanipoor, M., Seidavi, A.R. (2010). Comparison of phenotypic and genetic performance of local silkworm groups and two commercial lines. *Biology Research*, 43:411- 416.
21. Mubasher, H., Shakel, A.K., Muhammad, A. (2010). Evaluation of genetic of potential of inbred pure line of silkworm for breeding and cocoon production in Pakistan. *African Journal, Food Science*, 4:300-302.
22. Mukhopadhyay, T.K., Bhattacharya, S.S., Kundu, J.K. (2013). Development of a new multivoltine breed (D⁺) of Silkworm (*Bombyx mori* L) having better heterosis of its Economic Characters in the climate of West Bengal, India, *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 1 (1): 1-6 .
23. Nagaraju, J. and Kumar, T. (1995). Effects of selection on cocoon filament length in divergently selected lines of the silkworm, *Bombyx mori* L., *Journal Sericultural Science*, Japan. Vol. 64 No. (2), 103-109.
24. Nematollahian, S.H., Ghanipoor, M. Seidavi, A.R. (2010). Estimation of genetic parameters and inbreeding effect on economic traits of cocoon in various silkworm lines, *Animal science period*.3:27-34.
25. Reza, A.M.S. and Rahman, S.M. (2005). Genetic parameters of some yield and yield contributing traits in silkworm *Bombyx mori* L. *University Journal Zoology*, Rajshahi University, 24:55-58.
26. Sharma, K. and Bukhari, R.(2020). Evaluation of Indigenous and Introduced Bivoltine Silkworm Breeds Along with Identification of Promising Heterotic and Hybrids Indian *Journal Pure Applied. Bioscience*, 8 (4), 600-611, doi: <http://dx.doi.org/10.18782/2582-12845.8196>
27. Shabdini, A., Seidavi, A. R., Gharahveysi, S., Mirhosseini, S. Z. (2011). Genetic trend, phenotype trend, correlation, heritability, and breeding values of three oval cocoon silkworm pure lines under selection pressure using WOMBAT software, *Journal. Food Agricultural. Environment*, 9: 609 – 617.
28. Shivkumar, M.N.R., Talebi, E. and Subramanya, G. (2018). Selection Response for the Expression of Quantitative Traits in the Mulberry Silkworm *Bombyx mori* L., *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7 (11), 3456-3474.
29. Tanaka, Y. (1964). *Manual of sericology*. Central Silk Board, Bombay, Vol. (95)- B, Megdoot, Marine Drive, 216-220.
30. Talebi, E., Edris, M.A., Ebadi, V. R. (2001). Genetic specifications estimation of silkworm several important characters, *Agricultural Technology Science National Research Journal*, 5:199-204.
31. Zhao, Y., Chen, K., He, S. (2007). Key principles for breeding spring and autumn using silkworm varieties from our experience of breeding 873×874 Caspian *Journal Environment Science*, 5:56-62.