بيولوجى سلالات دودة القز

للدكتور محمد حسن حسنين

أستاذ علم الحشرات الاقتصادية المساعد بكلية الزراعة — جامعة عين شمس

مقدمة :

تربية دودة القز لإنتاج الشرانق والحرير الطبيعى من المشروعات الاقتصادية المثمرة الذى تزيد دخل الفلاح المصرى . كما أن الدراسة العلمية لسلالات دودة القز العالمية وتربيتها فى مصر من الأبحاث البيولوجية الهامة لانتخاب أفضل السلالات ونشر تربيتها فى مصر .

وسلالات دودة القز النقية هى المجموعة ذات الصفات المتماثلة ، ومظهرها وصفاتها الخارجية واحدة .

والسلالة الهجين هى الناتجة عن تلقيح فراشتين من سلالتين مختلفتين كتلقيح إناث السلالات الناتجة من يرقات مخططة بذكور ناتجة من يرقات بيضاء ، أو تلقيح ذكور ناتجة من شرانق بيضاء بإناث شرانقها ذهبية أو صفراء .

وتكون السلالات النقية أو السلالات الهجين إما حولية Univoltine لها جيل واحد فى العام فلا يفقس البيض الذى تضعه إناث الفراشات فى أواخر الربيع إلا قبل أوائل الربيع التالى ، فتمضى الصيف وأوائل الخريف فى حالة بيات صيفى وأواخر الخريف والشتاء فى حالة بيات شتوى . وأفضل أنواع البيض هى الناتجة من السلالات الحولية .

وهناك سلالات لدودة القز ذات جيلين Bivoltine أو ذات ثلاثة أجيال Trivoltine أو متعددة الأجيال Multivoltine حيث يفقس بيض بعض السلالات بسرعة بعد وضعه مباشرة بلا فترة سكون Pause فى الطور الجنينى ، وبذلك ينتج جيلين أو ثلاثة أو تتعدد الأجيال .

وتتأثر صفة تعدد الأجيال بالبيئة والعوامل الجوية . فعند نقل السلالة المتعددة الأجيال من موطنها وظروفها الجوية قد تصبح وحيدة الجيل والعكس بالعكس .

ويمكن كذلك معاملة البيض معاملة خاصة لإحداث فقس صناعى ، وبذلك ينتج جيل ثان للسلالات الحولية ، ويحدث ذلك بتعريض البيض دقيقتين أو ثلاثا لتيار كهربائى فيحدث الفقس . وقد اكتشف أن حك البيض بعد وضعه وقبل التلون بأزهار الهيذر يسبب الفقس ، لأن الاحتكاك يولد طاقة كهربائية ، كما جرب استعمال بعض الكيماويات لتنشيط فقس البيض كالأحماض المخففة التى ظهر لها أثر فى تعدد الأجيال .

طرق إجراء البحث

استورد فرع الحرير بكلية الزراعة فى جامعة عين شمس بيض سلالات دودة القز اليابانية من محطة أبحاث الحرير باليابان . وقد كان للمساعدة القيمة التى قدمها لفرع الحرير فى الكلية البروفسور « توكاياما » مدير محطة الأبحاث بطوكيو أكبر الأثر فى تسهيل استيراد بيض السلالات اليابانية للقيام بهذا البحث .

وكانت السلالات اليابانية المستوردة هى كما يلى :

(١) رايونيشى	Ryonichi	(٥) كواشيمارو	Koishimaru
(٢) شى ١٢٣	Shi	(٦) أواجوكو	Aojuku
(٣) سيهاكو	Seihaku	(٧) نيشى	Nichi
(٤) كوجيكى	Kojiki		

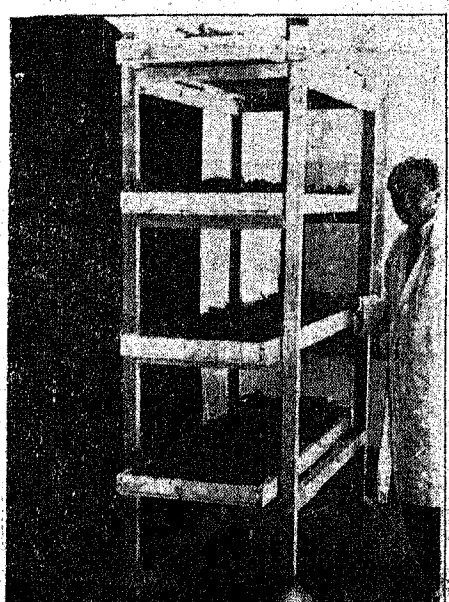
وقد نجحت فى التربية بالمعمل سلالتان من السلالات اليابانية هما : رايونيشى ـ وشى . أما باقى السلالات فلم تكمل يرقاتها نموها بل ماتت قبل التشرنق . كما درست فى هذا البحث بعض السلالات الأوروبية وهى الفارو الأبيض White Varo والفارو المخطط Striped Varo

وربيت يرقاتها فى المعمل حتى إنتاج البيض ودرست خواص وصفات شرانقها وإنتاجها للحرير . وأجريت الدراسة على شرانق سلالة من ديدان الشرق وهى البغدادى Bagdady وسلالة من الديدان اليونانية وهى الأدريانوبل Adrianople

التفقيس : Incubation

أجرى تفقيس البذور «البيض» فى صندوق التفقيس الكهربائى Incubator بالمعمل ، وهو دولاب صغير مصنوع من خشب الصنوبر ومغطى بالأسبستون وله باب مزدوج الداخلى منه زجاجى والخارجى مغلف . وتوجد بالداخل رفوف نحاسية مثقبة ، وعند إمرار التيار الكهربائى تسرى الحرارة حتى يقفها ثرموستاد محدد لدرجة الحرارة الملائمة .

وتوضع علب البيض على رفوف دولاب التفقيس ، وتحدد درجة التفقيس المناسبة وهى ٢٣-٢٥ سنتيجراداً ورطوبة نسبية قدرها ٦٠ ٪ .



الشكل رقم ١ ـ حامل تربية دودة القز بفرع الحرير بكلية الزراعة فى جامعة عين شمس

الحوامل :

استعملت فى تربية السلالات المختلفة عشرة حوامل وزعت فى صفوف داخل معمل فرع الحرير بالكلية . وكانت على كل حامل أربع صوانى (الشكل رقم ١) الأولى منها مرتفعة عن سطح الأرض بمقدار ٨٠ سم ، والثانية مرتفعة عن الأولى بمقدار ٤٠ سم والثالثة مرتفعة بمقدار ٤٠ سم وهكذا .

والصينية مصنوعة من السلك

وتفرش بورق نظيف لاستقبال الديدان الفاقسة (الشكل رقم ٢).

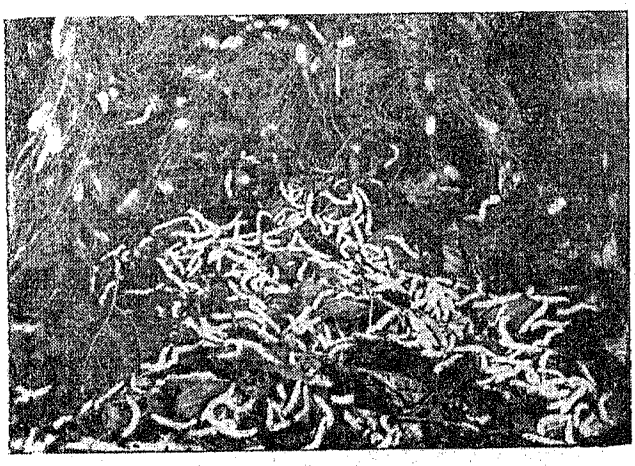
ويوضع فقس اليوم الأول على الصينية المرتفعة ٨٠سم وفقس اليوم الثانى على الصينية الثانية ، والثالث على الثالثة والرابع على الصينية الرابعة .

وقد لوحظ أن تكون ديدان كل صينية من عمر واحد لتكون عملية توزيع الغذاء والصومات منتظمة ، ويكون التشرنق فى وقت واحد . كما كانت التغذية لجميع السلالات منتظمة وفى مواعيد واحدة ، وروعى فى أوائل العمر أن يكون ورق التوت مقطعاً تقطيعاً رفيعاً.

(الشكل رقم ٢ ــ صينية تربية دودة القز)

التعشيش :

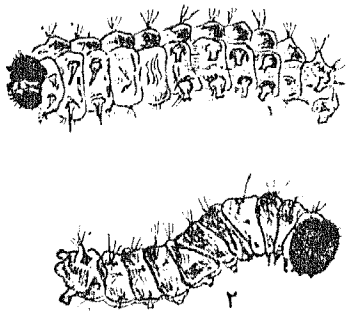
عملت العشش اللازمة للتشرنق من فروع



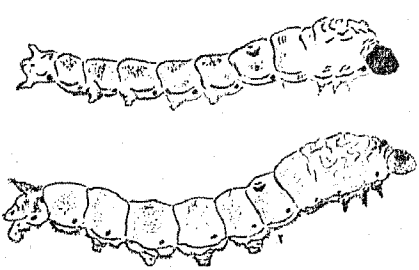
(الشكل رقم ٣ ــ التعشيش لنسج الصرانق White Varo « فارو أبيض »)

الجازورينا بحيث تكون فروعها متقابلة حتى تتسلقها اليرقات لنسج شرانقها (الشكل رقم ٣)، وروعى أن تكون التهوية جيدة والحرارة مناسبة للتشرنق.

وكان متوسط طول اليرقة عند التقف ٣ ملليمترات ووزنها نصف ملليجرام واستعمل فى الوزن ميزان خاص حساس. وكان يجرى قياس ووزن مئات من يرقات كل سلالة بعد كل انسلاخ. والمعروف أن يرقات دودة القز تنسلخ أربعة انسلاخات يتغير فى كل مرة منها جلدها القديم وتخرج بجلد جديد أوسع لتستطيع النمو وتسمى صومات، ويطلق على الفترة التى بين نقف اليرقات والانسلاخ الأول الدورة الأولى أو العمر الأول، ويطلق على الوقت الذى بين الانسلاخ الأول والانسلاخ الثانى «العمر الثانى» أو الدورة الثانية، وهكذا تمر اليرقة خلال خمسة أدوار.



(الشكل رقم ٤ — يرقة ريونيشى اليابانية)
(١) شكل اليرقة بعد الفقس (مكبرة)
(٢) اليرقة فى العمر الثانى (مكبرة)
(٣) اليرقة فى العمر الثالث (مكبرة)



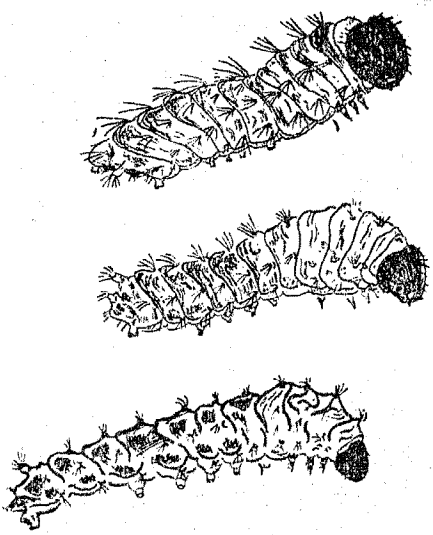
(الشكل رقم ٥ — يرقة ريونيشى اليابانية)
(١) العمر الرابع
(٢) العمر الخامس

والشكلان (٤ ، ٥) يوضحان أدوار وشكل يرقات ريونيشى اليابانية والشكلان (٦، ٧) يبينان أدوار وشكل يرقات فارو المخططة، والشكلان رقم (٨، ٩)

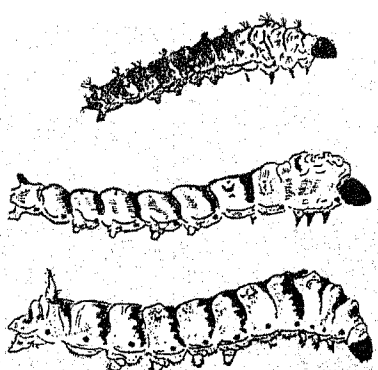
يبينان يرقات شى فى العمر الرابع والخامس و(الشكل ١٠) يبين يرقات فارو المخططة فى العمر الخامس و (الشكل ١١) يبين يرقات فارو البيضاء فى العمر الخامس .

كما يوضح الجدول رقم ٢ مدة الدورات المختلفة ليرقات سلالات دودة القز ، ويلاحظ أن يرقات سلالة فارو المخططة Striped هى أقلها حيث تمضى اليرقة بين الفقس والتعذر مدة ٣٧ يوما، بينما سلالة فارو البيضاء تمضى يرقاتها أربعين يوما ، ومدة السلالتين اليابانيتين خمسة وأربعون يوما أى أن السلالة فارو المخططة أقصرها فى العمر حتى طور العذراء .

و(الجدول رقم ٣) يبين طول اليرقات وأوزانها فى أعمارها المختلفة ، وبعد كل انسلاخ حتى وقت التشرنق ، ويتضح من هذا الجدول أن يرقات الفارو البيضاء هى أطولها وأثقلها وزنا، وتليها فى الوزن يرقات الفارو المخططة ثم اليرقات اليابانية .



(الشكل رقم ٦ — يرقة سلالة فارو المخططة)
(١) اليرقة عند الفقس
(٢) اليرقة فى العمر الاول (مكبرة)
(٣) اليرقة فى العمر الثانى



(الشكل رقم ٧ — يرقة فارو المخططة)
(١) اليرقة فى العمر الثالث مكبرة
(٢) اليرقة فى العمر الرابع مكبرة
(٣) اليرقة فى العمر الخامس

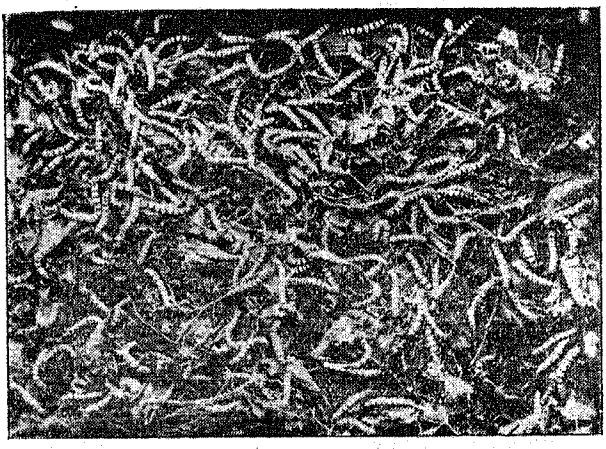
و (الجدول رقم ٤) يبين مدة طور العذراء للسلالات المرباة فى هذا البحث ، ومنه يظهر أن مدة طور العذراء فى سلالة فارو المخططة كانت ثلاثة عشر يوماً أما باقى السلالات فكانت مدتها أسبوعين ويبين الشكل رقم ١٢ يرقات فارو المخططة عند التشرنق .

(الشكل رقم ٨ — يرقة شى اليابانية فى العمر الرابع)

وقد أجرى فى هذا البحث قياس حجم الشرانق للسلالات المختلفة واستعملت فى قياس الأحجام طريقة كولمبو لقياس أحجام الشرانق Colombo Method تبعاً لنظرية دفع الأجسام الصلبة الموجودة فى سائل . وتمسك الشرنقة المراد قياسها بخطاف

(الشكل رقم ٩ — يرقة شى اليابانية فى العمر الخامس)

من السلك الرفيع فى نهاية قرص معدنى معلق من فتحة، ويوجد ذراع متحرك به حلقة مفتوحة تمسك القرص المعدنى ثم يوضع كأس به ماء مقطر فى إحدى كفتى ميزان حساس مع وضع صنجات تعادل الكأس فى الكفة الأخرى ثم يؤتى بالشرنقة ويخفض الذراع الأفقى المعلقة فيه الشرنقة حتى تغمر فى الماء ، ويتأثر بذلك الوزن فى الميزان بقوة الدفع للشرنقة ثم توضع صنجات فى كفة الميزان حتى تتعادل الكفتان ، وبذلك يتعين حجم الشرنقة ويهمل حجم السلك الدقيق .



(الشكل رقم ١٠ — يرقة فارو المخططة فى العمر الخامس)

(الشكل رقم ١١ — يرقة فارو البيضاء فى العمر الخامس)

ويتضح من الجدول رقم ٤ أن السلالة البغدادى فى (الشكل ١٣)

الجدول رقم ٢ — مدة الدورات المختلفة

ليرقات سلالات دودة القز

السلالة	الدورة الأولى	الدورة الثانية	الدورة الثالثة	الدورة الرابعة	الدورة الخامسة	مدة حياة اليرقة
فارو أبيض	٥ أيام	٦ أيام	٨ أيام	٩ أيام	١٢ يوماً	٤٠ يوما
فارو مخطط	٥ »	٦ »	٧ »	٨ »	١١ »	٣٧ »
ريونيشي	٥ »	٧ »	٩ »	١١ يوماً	١٣ »	٤٥ »
شي	٥ »	٧ »	٨ »	١٢ »	١٣ »	٤٥ »

شرانقها أكبر السلالات حجما إذ كان متوسط أحجامها ٧,٣١سم^3 تليها سلالة الفارو الأبيض ٥,٩٢سم^3 ثم الأدريانوبل (الشكل ١٤) التى متوسط حجمها ٥,١٩سم^3 وسلالة شى اليابانية (الشكل ١٥) التى متوسط حجمها ٤,٨٦سم^3 وفارو المخططة التى متوسط حجمها ٤,٦٤سم^3 وكانت سلالة ريونيشى اليابانية فى (الشكل ١٦) أصغر السلالات حجما بالنسبة لمتوسط شرانقها ، إذ كانت ٤,٢٤سم^3 . وتوضح الأشكال (١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦) شكل الشرانق وأحجامها بالنسبة لبعضها البعض.

وقد أجرى كذلك وزن الشرانق الحديثة والجافة بالنسبة للسلالات المختلفة ، وكانت السلالة البغدادى Bagdady هى أثقل الشرانق الجافة وزناً حيث كان متوسط وزن الشرنقة ٩٠٥ مليجرامات ، وكان متوسط عدد الشرانق الجافة فى الكيلوجرام من البغدادى ١١٢٦ شرنقة، وكان وزن العذارى لكل ١٠٠ جرام حرير هو ١٣٤ .

والسلالة الأدريانوبل Adrianople تلى السلالة البغدادى فى ثقل وزن الشرانق الجافة ، إذ كان متوسط وزن الشرنقة الجافة ٧٨٢ مليجراما، وعدد الشرانق الجافة فى الكيلو جرام ١٢٤٥ شرنقة ووزن العذارى بالجرام لكل ١٠٠ جرام حرير ١٣٩ .

الجدول رقم ٣ — وزن وطول يرقات دودة القز فى دوراتها المختلفة

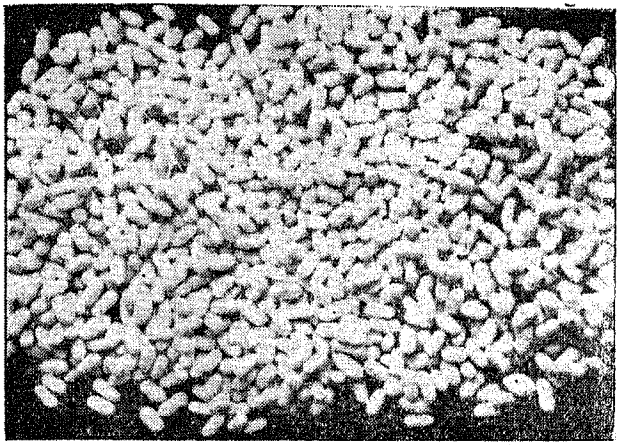
السلالة	اليرقة بعد الفقس		اليرقة بعد الانسلاخ الأول		اليرقة بعد الانسلاخ الثانى		اليرقة بعد الانسلاخ الثالث		اليرقة بعد الانسلاخ الرابع		اليرقة بعد التشرنق	
	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن	الطول	الوزن
فارو أبيض	٣ مم	½ ملليجرام	٨ مم	١,٩ ملليجرام	١,٤ سم	٩,٧ ملليجرام	٢,٥ سم	٢٨٧ ملليجرام	٤,٢ سم	١,٥ جرام	٧,١ سم	٢,٦ جرام
فارو مخطط	٣ مم	½ »	٨ مم	١,٧ »	١,٣ سم	٩,٢ »	٢,٣ سم	٢٦٩ »	٣,٨ سم	١,٢ »	٦,٢ سم	٢,٣ »
ريونيشى	٢,٥ مم	٠,٤ »	٧ مم	١,٦ »	١,٢ سم	٩,١ »	٢,٢ سم	٢٥٦ »	٣,٩ سم	١,٢ »	٦,٤ سم	٢,٢ »
شى	٢,٥ مم	٠,٤ »	٧ مم	١,٦ »	١,٢ سم	٨,٩ »	٢,٢ سم	٢٥٧ »	٣,٨	١,١ »	٦,٣ سم	٢,١ »

الجدول رقم ٤ — مدة طول العذراء لسلالات دودة القز

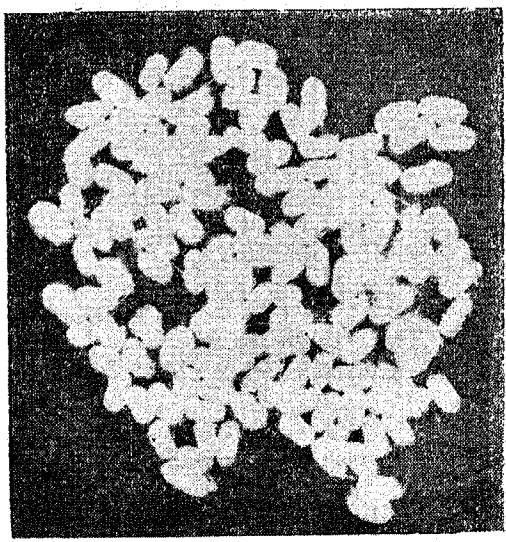
السلالة	تاريخ التعذر	تاريخ خروج الفراشات	مدة العذراء
فارو المخطط	١٠ مايو سنة ١٩٥٦	٢٣ مايو سنة ١٩٥٦	١٣ يوما
فارو الأبيض	١١ » » »	٢٥ » » »	١٤ »
ريونيشى	١٦ » » »	٣٠ » » »	١٤ »
شى	١٦ » » »	٣٠ » » »	١٤ »

(الشكل رقم ١٢ — يرقات فارو المخططة عند التشرنق)

والسلالتان الفرنسيتان striped Varo & White Varo كان وزن الشرنقة الحديثة فى السلالة الفارو البيضاء ١,٨٥ جم، والشرنقة الجافة ٦٢٥ مليجراما وكان الكيلوجرام من الشرانق الحديثة يحتوى على ٦٣٤ شرنقة ويحتوى من الشرانق الجافة على ١٤٦٩ شرنقة ، ووزن العذارى بالنسبة إلى ١٠٠ جرام حرير ١٤٤ جم .



(الشكل رقم ١٣ ـ شرانق البغدادى البيضاء)



(الشكل رقم ١٤ ـ شرانق الأدريانوبل Adrianople)

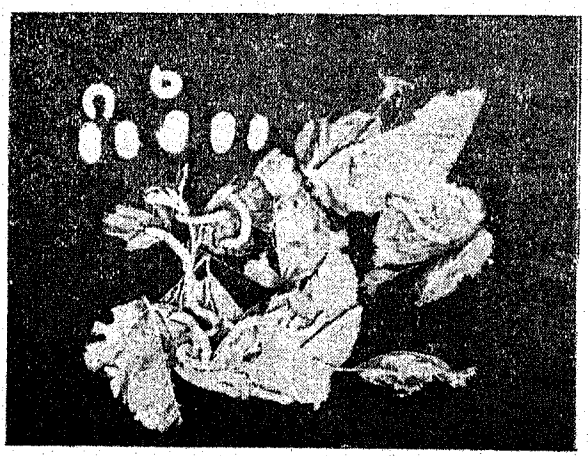
أما الفارو المخططة فكان متوسط وزن الشرنقة الحديثة ١,٦٦ جم والشرنقة الجافة ٥٨٣ مليجراما وعدد الشرانق الحديثة فى الكيلوجرام ٦٧٣ شرنقة ، وعدد الشرانق الجافة ١٥٦٢ شرنقة ووزن العذارى لكل ١٠٠ جم حرير هو ١٥٦ جراما . وكان متوسط أوزان السلالات اليابانية المرباة فى هذا البحث على الوجه التالى :

السلالة شى متوسط أوزان شرانقها الحديثة ١,٧٩ جرام ، والشرانق الجافة ٥٩٧ مليجراما ، وكان متوسط عدد الشرانق الجافة فى كل كيلوجرام ٦٤٢ شرنقة ، وعدد الشرانق الجافة فى الكيلوجرام ١٤٧٨ شرنقة

(الشكل رقم ١٥ ــ شرانق ويرقات شى اليابانية)

ووزن العذارى لكل ١٠٠ جرام حرير هو ١٤٧جراما . وكان متوسط وزن الشرنقة الحديثة ١,٤٥ جرام ، ووزن الشرنقة الجافة ٤٤١مليجراما،ومتوسط عدد الشرانق الحديثة فى كل كيلوجرام٩٠١شرنقة وعدد الشرانق الجافة فى كل كيلو جرام ٢٥٤٤ شرنقة ووزن العذارى بالجرام ١٠٠ جرام حرير ١٦٢جراما فى كل .

ويستدل من ذلك على أن سلالة البغدادى هى أكبر السلالات حجما فى متوسط شرانقها ، إذ أن متوسط حجم الشرانق ٧,٣١سم٣ ، وأثقلها وزنا ، لأن متوسط وزن الشرنقة الجافة ٩٠٥ مليجرامات ومتوسط عدد الشرانق الجافة فى كل كيلو جرام ١١٢٦ شرنقة ، وهى أفضلها إنتاجا لخيوط الحرير وإن كانت النسبة المئوية لحريرها بالنسبة لوزن العذارى قليلة



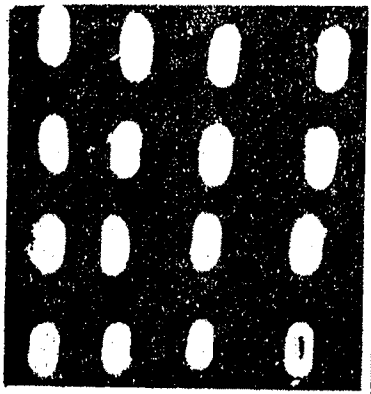
(الشكل رقم ١٦ ــ شرانق ويرقات ريونيمى اليابانية)

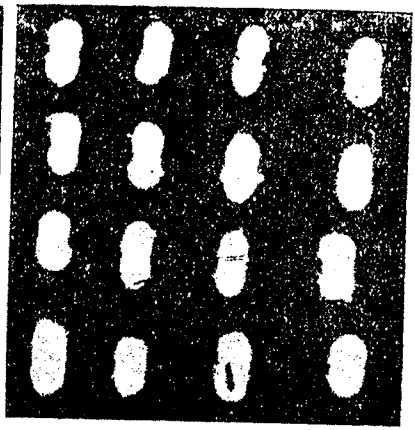
الجدول رقم ٥ — حجم الشرانق للسلالات المختلفة
بالسنتيمتر المكعب

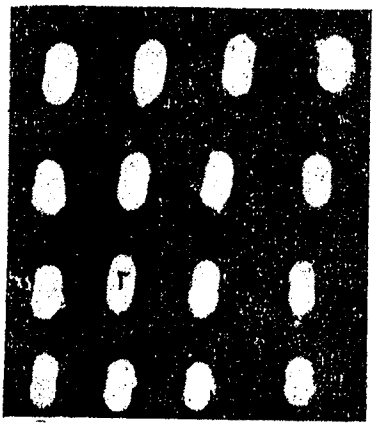
السلالة	حجم الشرنقة بالسنتيمتر المكعب
فارو المخطط	٤,٦٤
فارو الأبيض	٥,٩٢
شى	٤,٨٦
ريونيشى	٤,٢٤
البغدادى	٧,٣١
أدريانوبل	٥,١٩

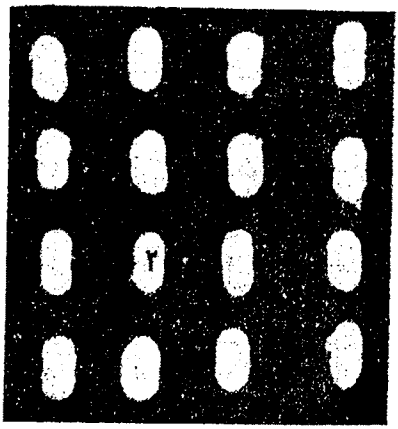
جدول رقم ٦ — وزن الشرانق الحديثة والجافة
للسلالات المختلفة

السلالة	متوسط وزن الشرنقة بالجرام		عدد الشرانق فى الكيلو جرام		وزن العذارى بالجرام لكل ١٠٠ جرام حرير
	حديثة	جافة	حديثة	جافة	
فارو الأبيض	١,٨٥	٠,٦٢٥	٦٣٤	١٤٦٩	١٤٤
فارو المخطط	١,٦٦	٠,٥٨٣	٦٧٣	١٥٦٢	١٥٦
شى	١,٧٩	٠,٥٩٧	٦٤٢	١٤٧٨	١٤٧
ريونيشى	١,٤٥	٠,٤٤١	٩٠١	٢٥٤٤	١٦٢
البغدادى	—	٠,٩٠٥	—	١١٢٦	١٣٤
أدريانوبل	—	٠,٧٨٢	—	١٢٤٥	١٣٩









(الشكل رقم ١٧)

(١) شرانق صفراء ذهبية سلالة فارو البيضاء

(٢) شرانق صفراء سلالة فارو المخططة

(الشكل رقم ١٨)

(١) شرانق بيضاء فضية سلالة شى اليابانية

(٢) شرانق بيضاء سلالة ريونيشى اليابانية

فوزن العذارى الناتجة بالنسبة إلى ١٠٠ جرام حرير هو ١٣٤ وهذه السلالة تنتشر تربيتها فى الشرق الأوسط على نطاق واسع بالبلاد العربية الشقيقة وتركيا .

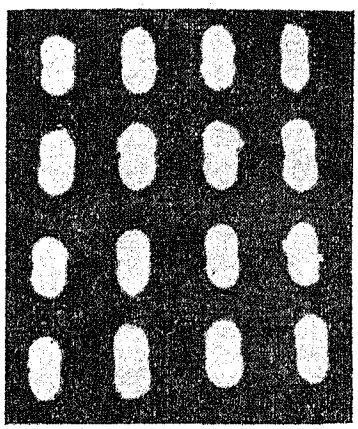
وكانت السلالة ريونيشى اليابانية أفضل السلالات إنتاجاً حيث كان الحرير الناتج منها مائة جرام لكل ١٦٢ جراما من وزن العذارى .

ويوضح (الجدول رقم ٧) نسبة الذكور والإناث بعد خروجها من الشرانق وكان عددالشرانق التى استعملت لإنتاج الفراشات من سلالة فارو المخطط ٤٣٠ فراشة نتج منها ٢٠٥ ذكور و ٢٢٥ إناثا وكانت نسبة الإناث للذكور ٥٢,٣ ٪ أما عدد الفراشات من سلالة فارو البيضاء فكان ٤٤٥ فراشة نتج منها ١٧٠ ذكرا و ٢٧٥ أنثى ، وكانت نسبة الذكور للإناث ٦١,٨ ٪ . أما الفراشات الناتجة من السلالة ريونيشى فكانت ٢٥٥ فراشة منها ٧٥ ذكرا و ١٨٠ أنثى ، ونسبة الإناث للذكور هى ٧٠,٦ ٪ . أما سلالة « شى » فكان عدد فراشاتها ١١٤ فراشة منها ٤٨ ذكرا و ٦٦ أنثى بنسبة ٥٧,٩ ٪ .

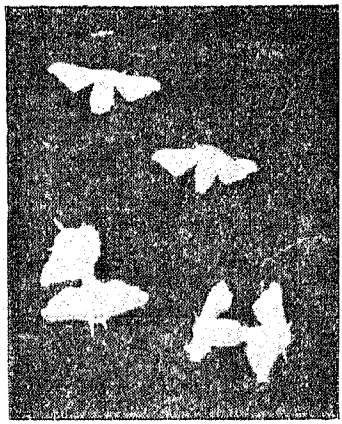
و(الشكل ٢٠) يبين الفراشات الذكور والإناث عند التلقيح ، ويبين الإناث بعد تلقيحها ، كما أن (الجدول رقم ٨) يبين أقل كمية من البيض تضعها الإناث وأكبر كمية منه ، ومتوسط عدد البيض الذى تضعه الأنثى . وقد استعملت فى طريقة « التبذير » أى الحصول على البيض طريقتا الأكياس والأقماع فتوضع أنثى الفراش

الجدول رقم ٧ — لبيان نسبة الإناث للذكور
فى فراشات سلالات دودة القز

السلالة	مجموع الفراشات	الذكور	الإناث	النسبة المئوية للإناث
فارو المخطط	٤٣٠	٢٠٥	٢٢٥	٥٢,٣ ٪
فارو الأبيض	٤٤٥	١٧٠	٢٧٥	٦١,٨ ٪
ريونيشى	٢٥٥	٧٥	١٨٠	٧٠,٦ ٪
شى	١١٤	٤٨	٦٦	٥٧,٩ ٪



(الشكل رقم ١٩)
شرانق بيضاء سلالة البغدادى



(الشكل رقم ٢٠)
فراشات سلالة ريونيشى اليابانية عند التلقيح

بعد تلقيحها فى كيس من الورق الرقيق حتى تنتهى من وضع البيض داخل الكيس ، كما كانت بعض الفراشات توضع بعد تلقيحها على ورق أسود مفروش على طاولة من الخشب، وكانت كل فراشة تغطى بقمع من ورق الكرتون ليست له قاعدة وله فتحة علوية لتجديد الهواء ، وترص الأقماع على الورق الموجودة عليه الفراشات لوضع البيض الذى يلتصق بالورق الأسود .

وبعد انتهاء الإناث من وضع البيض يحصى البيض الذى تنتجه كل أنثى ويسجل إنتاجها ثم يقدر بعد ذلك متوسط إنتاج كل سلالة ، وكان متوسط إنتاج بيض فارو الأبيض ٤٨٩ بيضة ، وريونيشى ٤٨٤ بيضة ، وفارو المخطط ٣٣٤ بيضة وشى ٢١٩ بيضة .

ويتضح من هذا البحث أن سلالة البغدادى هى أفضل السلالات فى حجم شرانقها ووزنها وطول خيوط الحرير، أما السلالة الريونيشى فهى أوفرها نسبياً فى ناتج حريرها وتصافيه .

وموضوع انتخاب أفضل السلالات للتربية يحتاج لموالاة البحث عن السلالات العالمية المختلفة ، كما يحتاج أيضاً إلى اختبار خيوط الحرير الناتجة فى متانتها

الجدول رقم ٨ — يبين كمية البيض الذى تضعه إناث
دودة القز

السلالة	عدد الإناث	أقل كمية من البيض Minimum	أكبر عدد من البيض Maximum	متوسط عدد البيض
فارو الأبيض	٨٤	٩٩	٧١٦	٤٨٩
فارو المخطط	٦٣	٤٨	٥٦٥	٣٣٤
ريونيشى	٤٨	٨٢	٦٩٧	٤٨٤
شى	٣٢	٤٣	٤٣٨	٢١٩

وحجمها ، ويحتاج ذلك إلى أجهزة لم تتوافر فى معاملنا بمصر ، ولهذا أرى استكمالها.

والأجهزة اللازمة لاختبار الحرير هى: السريمتر Serimeter المخصص لاختبار خيط الحرير الخام فى المتانة ، والسريجراف المخصص لاختبار المتانة والمرونة ، والسريبلين المخصص لاختبار نظافة الخيوط .وهناك جهاز خاص لقياس حجم الخيوط بالدنير لتمكن المفاضلة بين السلالات فى الإنتاج وفى طبيعة خيوطها الحريرية .

المـــراجع

REFERENCES

١ — كتاب الحرير (بيولوجى وتيكنولوجى) للدكتور محمد حسن حسنين

2 — Chen, S. Y. 1941 Analyse preliminaire du poids larvaire chez le vers à soie.
Bul. Ints. Ser. Chinois Nol. I. No. I.

3 — Chen, S. Y. 1948 Analyse de quelques caracteres quantitatifs des vers à soie.
Actes du VII éme Cong. Ser. Int, Ales.
Rapport XXIV, P 195 - 287.

4 — Harizuka, M. 1947 Genetical and physiological studies on the black pupa of the silkworm.
Bul. Ser. Exp. Stat. Vol 12, No 5.

5 — Hiratsuka. E. 1948 General view of genetical researchs on the silkworm and the mulberry in Japan.
Actes du 7 éme. Cong. Se. Int. Alés.

6 — Inouye. R. 1912. Contribution to the study of the chemical composition of silkworm on different stages of its metamorphosis.
Jour - Coll - Agr - Tokio. Vol V. No 1.

7 — Legay. J. M. et Baud. L. 1953 L' influence de larve sur les caracteristiques quantitatives des pontes de Bombyx mori L.
Revue du Ver à soie Vol 5, p. 67 - 72.

8 — Saski. C. 1904 The beggar race of silkworm Kojikiko and double cocoon race of silkworms.
Bul. College. Tokyo. Univ.

9 — Uneya J. 1926 Experiments of ovalian transformation and blood transfusion in silkworms, with special refrences to the alternation of voltanism.
Bul. Ser. Exp. Stat; Shosen 1 - 26.

10 — Watanobl, K. 1918 The studies on voltanism of silkworm.
Bul. Imp. Ser. Exp. Stat. Tokyo, 3, P 398 - 437.

11 — Yokoyama, T. 1936 Histological observationson a non moulting strain of silkworm.
Imp. Ser. Stat. Tokyo.
Dozatsu 54 (7) : 245 - 9.

12 — Yohikawa M. The relation between egg - colour and hatcking Percitage of Bomlyx.