الفصل الأول

إنتاج الحرير

يحصل العالم على كميات كبيرة من خيوط الحرير الطبيعى كل عام من شرانق ديدان بعض الحشرات حرشفية الأجنحة – بعضها يعيش معيشة برية فى الأحراش والغابات والبعض الآخر نصف مستأنس يعيش بعض أطواره معيشة حرة فى الأدغال ويقضى بقية عمره فى المنازل حيث أماكن التربية التى يعدها له الإنسان . أما القسم الثالث من الحشرات المنتجه للحرير فقد تمكن الإنسان من استأنامها منذ زمن بعيد ومنها يحصل على معظم خيوط الحرير المستخدمة فى صناعة الملابس فى شتى أنحاء العالم .

وقد كان للمنسوجات المصنوعة من الحرير الطبيعى سوقاً رائجة وأهمية كبيرة قبل الحرب العالمية الثانية ولكن اكتشاف ألياف الحرير الصناعى ، والنايلون حول الأنظار عن إنتاج الحرير الطبيعى وأصاب تجارته فى شتى أنحاء العالم بضربة شديدة وذلك لارتفاع أجور العمال اللازمين للقيام بتربية ديدان الحرير وامتصاص فروع الصناعة الأخرى لهم .

وقد اتضح من الإحصائيات الرسمية فى السنوات الأخيرة أن إنتاج العالم من الحرير الطبيعى قد هبط إلى نصف إنتاجه من هذه المادة قبل سنة ١٩٤٢ . ومازالت هذه النسبة فى تدهور مستمر . وتنتج آسيا أكثر من ٧٠ ٪ من جملة إنتاج العالم من الحرير بينما تنتج أوربا القدر الباقى منه ويتركز إنتاج الحرير الآن فى الصين والهند واليابان . ويلاحظ أن أى تقدم فى مجال الصناعة فى هذه البلاد يقابله على الفور انحدار بنفس الدرجة فى إنتاج الحرير الطبيعى مما يخلق جوًّا من القلق وعدم التفاؤل بالنسبة لمستقبل هذا النوع من الإنتاج فى العالم . وتبذل الجهود الآن هنا وهناك فى سبيل المحافظة على مستوى الإنتاج العالمى من الحرير الخام وتوفير الضمانات اللازمة ،

لزيادة أرباح المنتجين وخلق الوسائل التى تؤدى إلى تشجيعهم على استمرارهم فى الإنتاج .

نبذة تاريخية عن إنتاج الحرير فى مصر :

انتقلت صناعة الحرير إلى مصر فى عهد محمد على . ففى هذا التاريخ انتشرت فى فرنسا وباقى دول أوربا المنتجة للحرير مرض البيبرين الخطر الذى يصيب ديدان القز . وتسبب هذا المرض فى القضاء على الكثير من مزارع تربية الديدان وأصاب صناعة الحرير فى فرنسا وإيطاليا بكارثة خطيرة حتى كادت أن تتوقف هذه الصناعة تماماً بسبب انتشار المرض المذكور مما اضطر الفرنسيين إلى استيراد بويضات ديدان الحرير من اليابان وتفقيسها وتربيتها فى فرنسا وذلك لخلو اليابان من مرض البيبرين . وقد رأى بعض العلماء الفرنسيين بعد ذلك أنه من الأفضل أن يقنعوا محمد على والى مصر بتبنى مشروعاً لتربية ديدان القز اليابانية فى مصر ليستطيعوا بذلك أن يحصلوا على ما يلزم لمزارع تربية ديدان القز فى فرنسا من البويضات السليمة من المرض من مصر مباشرة وهى أقرب لبلادهم من اليابان وأيسر سبيلا فى المعاملات التجارية . وعلى أثر ذلك أنشأ العديد من مزارع تربية الديدان فى الوجه البحرى خصوصاً فى المنوفية وتم غرس نحو ثلاثة ملايين شجرة فى مساحة قدرها عشرة آلاف فدان فى الوجه البحرى لتوفير الغذاء اللازم للديدان وقامت حينئذ صناعة فتية للمنسوجات الحريرية فى البلاد . ولكن هذه الصناعة سرعان ما شملها الاضمحلال فى عصر عباس الأول وخلفاءه شأنها فى ذلك شأن باقى الصناعات المصرية . وفى سنة ١٩٢٧ قامت محاولة هامة لإحياء صناعة الحرير الطبيعى فى مصر وأنشأ لذلك فرع لأبحاث الحرير فى وزارة الزراعة المصرية . وازداد بعد ذلك الاهتمام بهذه الناحية حتى بلغ ذروته فى السنين الأخيرة فأدخلت مادة تربية ديدان القز فى المدارس الزراعية والمعاهد الزراعية العليا وكليات الزراعة وأقيمت مراكز لتربية الديدان فى محافظتى القليوبية والمنوفية وأنشأ فى القناطر الخيرية معمل تبذير لإنتاج البويضات اللازمة لمزارع التربية بدلاً من استيردها من

الخارج . وساهم التسويق التعاونى لشرانق المنتجين فى زيادة أرباحهم وتشجيع الآخرين على الدخول فى مضمار الإنتاج .

الأهمية الاقتصادية لإنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية :

تستورد جمهورية مصر العربية كل عام ما تربو قيمته على أكثر من مليون جنيه من خيوط الحرير الطبيعى ومنسوجاته . وفى الإمكان الاستغنا عن الاستيراد وتوفير هذا المبلغ فى حالة زيادة الإنتاج فى البلاد بما يكفى لسد احتياجات المصانع المحلية ومن حسن الحظ أن موسم تربية ديدان القز موسم قصير يقع فى الفترة التى يقضيها الفلاح دون عمل وذلك بعد انتهاءه من زراعة القطن حتى بداية جنى المحاصيل الشتوية وهذه الفترة من السنة هى أفضل الفترات لتربية ديدان القز . والعناية بها لاعتدال الجو وبدء ظهور أوراق التوت الغذاء الرئيسى للديدان . ويحتاج الأمر لبث الدعاية القوية بين الفلاحين وحثهم على شغل أوقات الفراغ فى الفترة المذكورة فى تربية ديدان القز لتكون بمثابة مصدر ثانوى يدر عليهم قدراً من الربح ويعود فى النهاية على الاقتصاد القومى بالفائدة . إذ نستطيع حينئذ الاستغناء عما يستورد من خامات الحرير الطبيعى ومنسوجاته وتصدير الفائض إلى الخارج .

ولا تحتاج تربية ديدان الحرير إلى استعدادات مكلفة أو تكاليف باهظة فكل أسرة من أسر الريف تستطيع أن تقوم بها بسهولة فى حدود إمكانياتها وكما يحدث فى البلاد الأجنبية المنتجة للحرير يمكن للنساء والأولاد أن يقمن بالقسط الأكبر من عملية التربية مما لا يؤثر بأى حال من الأحوال على الطاقة الإنتاجة العاملة فى الحقول . ومما لا شك فيه أن التسويق التعاونى لشرانق الحرير وحماية المنتجين من جشع التجار وأصحاب المصانع سوف يكون له أكبر الأثر فى تشجيع الفلاحين على الإقدام على تربية ديدان الحرير ودفع عجلة الإنتاج .

الفصل الثانى

ديدان الحرير

يحصل على الحرير الطبيعى أو القز من الشرانق التى تغزلها ديدان بعض العائلات التى تنتمى لرتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera وتصنع هذه الديدان الشرانق من خيوط دقيقة تفرزها غددها اللعابية وتحيط الديدان نفسها بهذه الشرنقة قبل دخولها فى طور العذراء حتى إذا انتهت من إتمام غزلها تحولت داخلها إلى عذراء . ومن هذا يتبين أن الوظيفة الرئيسية للشرنقة هى حماية الحشرة فى طورها العذرى .

أنواع ديدان الحرير

أولاً ــ ديدان الحرير غير المستأنسة :

تنتمى جميع أنواع ديدان الحرير غير المستأنسة إلى عائلة Saturinidae (من رتبة حرشفية الأجنحة) وتنتشر فى الهند وسيلان والصين والملايو واليابان وبعض مناطق شرق أوربا مثل يوغوسلافيا ــ وتعيش معيشة برية فى الغابات خارج سيطرة الإنسان ــ ومنها الأنواع الآتية :

١ ــ دودة حرير التوسار Tusar silk worm (*Antherea pernyi G.*)

تنتشر ديدان حرير التوسار (شكل ١) فى الصين والهند وتتغذى على أوراق بعض الأشجار التى توجد فى الغابات منها أشجار Salex viminolis, Quercus sp. *zizuphus jujuba*, Terminalia tementos, Terminalia arjuna,

(شكل ١) فراشة التوسار وأطوارها

كيفية استغلالها :

(١) الحصول على البذور : عند بداية فصل الصيف (فى أبريل ومايو) ينتشر مربو هذه الدودة فى الغابات ويجمعون ما يصادفهم من شرانق الدودة التى تكون ملتصقة بأوراق الأشجار – تخزن الشرانق التى يتم جمعها فى ، أسلال نظيفة حتى ينتهى فصل سقوط الأمطار فى شهر يوليو – ثم توزع الشرانق وتربط على أغصان الشجر الرفيعة الجافة التى يضعها المربون بالقرب من منازلهم – وبعد مدة تخرج الفراشات من هذه الشرانق وتطير ، الذكور ولا تستطيع الإناث الطيران لثقل وزنها فتبقى فى مكانها حتى تصل إليها الذكور وتلقحها – وفى أثناء التلقيح ينقل المربى أزواج الفراشات المتلاقحة إلى أقماع خاصة من الورق وبعد انتهاء التلقيح تطير الذكور خارج الأقماع وتبقى الإناث فى الأقماع حيث تضع بيضها وتضع كل أنثى من ١٥٠ – ٢٠٠ بيضة (يطلق على البيض لفظ البذور) .

ويوجد لهذه الحشرة سلالة ثلاثية الأجيال يمكن الحصول على بذورها ثلاث مرات فى السنة ولها فى فصل الشتاء من ديسمبر إلى فبراير – والثانية خلال الربيع من مارس إلى أبريل والثالثة فى فصل الأمطار خلالى يولية وأغسطس .

وهناك سلالة أخرى ثنائية الأجيال يحصل على بذورها مرة خلال أغسطس وسبتمبر والثانية خلال ديسمبر ويناير .

(ب) تربية الديدان :

عندما يفقس البيض تربط أقماع الورق التى تحتوى على اليرقات الصغيرة كل إلى غصن رهيف من أغصان الشجر ذات الأوراق الصغيرة الغضة — فتنتشر الديدان الصغيرة من القمع وتتسلق الفرع الصغير للتغذى على أوراقه — ثم تنقل هذه الأفرع وتربط فى أشجار صغيرة مورقة فتنتشر الديدان وتتسلق أفرع الشجرة وتزحف إلى الأفرع التى توجد فى القمة نظراً لصغر أوراقها — وكلما كبرت اليرقات فى الحجم تزحف إلى الأفرع السفلية حتى تصل إلى الجذع وتتجمع فوق حامل مصنوع من بوص البامبو يحيط بجذع الشجرة يصنعه المربى لهذا الغرض — يجمع المربى الديدان الكبيرة من الحوامل وينقلها إلى أشجار أخرى أكبر من الأشجار الأولى حيث تتغذى الديدان على أوراقها وفى النهاية تغزل شرانقها على الأغصان — ويلزم أثناء عملية التربية حماية الأشجار التى تربى عليها الديدان من الزواحف والنمل والحشرات .

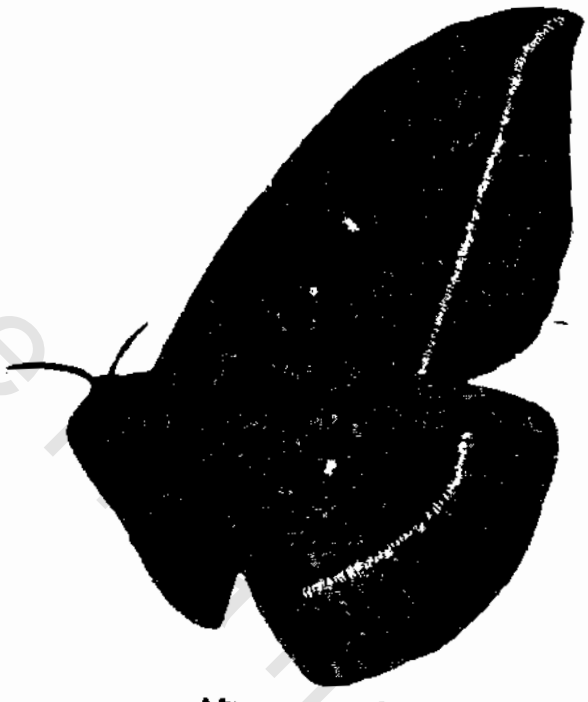
حرير التوسار :

تحل الشرانق الجيدة وتغزل خيوطها — والحرير الناتج يسمى حرير التوسار وهو حرير مشهور فى الصين والهند — وديدان التوسار فشلت تربيتها فى بيئات أخرى غير بيئتها الطبيعية .

٢ — ديدان الأنثريا : *Antheraea yamamai*

تنتشر هذه الحشرة فى اليابان وشرق أوربا — وتعيش معيشة برية فى غابات البلوط وتتغذى على أوراقه — وتغزل ديدانها شرانق كبيرة الحجم لونها أصفر مخضر تلصقها بين ورقتين من أوراق البلوط وعند حل الشرانق يحصل منها على خيوط حريرية صفراء .

وقد لاحظ المؤلف وجود هذه الحشرة بكثرة فى غابات البلوط فى يوغوسلافيا — ولكنها تعتبر هناك آفة من الآفات الخطيرة ويقاومونها بشتى طرق المقاومة — والفراشة الأنثى لا تستطيع الطيران بينما تطير الذكور . ولهذه الحشرة جيل واحد



(شكل ٢) فراشة الأنثريا

فى السنة . وتظهر فى غابات البلوط خلال شهرى يونية ويولية وتضع الإناث بيضها وتلصقه بأفرع الأشجار السفلية ويظل دون فقس حتى يفقس فى بداية شهر يونية .

ثانياً ـ ديدان الحرير نصف المستأنسة : Semidomisticated

دودة حرير الموجا : *Antheraea assama*

تشتهر ولاية أسام الهندية بنوع من الحرير ذهبى اللون يسمى حرير الموجا وهو الحرير الذى تنتجه ديدان الحرير المعروفة باسم دودة الموجا *Antheraea assama* (شكل ٣) التى لا توجد فى أى مكان آخر بالعالم سوى أسام .

(شكل ٣) ديدان الموجا

وهذه الدودة نصف مستأنسة تنتشر تربيتها انتشاراً واسعاً فى وادى براهما برترا وقد فشلت تربية هذه الحشرة فى أى منطقة أخرى إما لعدم وجود النباتات المفضلة للتغذية أو لعدم ملائمة المناخ .

وحشرة الموجا حشرة متعددة الأجيال إذ ينتج عن تربيتها خمسة أجيال فى العام الواحد وتقضى الحشرة طورها اليرقى فوق الأشجار فى الغابات والحقول وتتغذى على أوراقها بينما تكون جميع أطوارها الأخرى ابتداء من طور الشرنقة فالفراشة فالبيضة داخل أماكن التربية الخاصة بها فى المنازل .

التغذية :

تتغذى ديدان الموجا على أوراق عديدة من الأشجار مثل *Lisaea biotlyathe* ، *machilus bombycina* ، والشجرة الأولى هى الشجرة الشائعة الوجود فى أعلى الوادى أما الأخرى فتنتشر فى أدناه . وهناك أنواع أخرى من الأشجار أقل انتشاراً

يمكن أن تربى عليها ديدان الموجا ومن أمثلتها *Litsaea citrata* ، *Litsaea salicifolia* ويختلف لون الشرانق وحجمها تبعاً لنوع الأشجار التى غذيت عليها اليرقات ، والشرانق التى تنتج عن التربية خلال فصل الخريف تعد أفضل الشرانق لأنه يحصل منها على أفضل أصناف الحرير والسبب فى ذلك أن الأشجار التى تورق فى فصل الخريف أفضل أنواع الأوراق المناسبة للتغذية كما أن الطقس فى هذا الفصل يكون معتدلا لطيفاً ولذلك طبعاً أعظم الآثار فى جودة الحرير الناتج — ومن جهة أخرى يندر فى هذا الفصل وجود الزنابير والذباب المفترس والمتطفل على يرقات وبيض حشرة الموجا والشرانق الناتجة تكون أغنى بخيوط الحرير .

الحصول على البيض اللازم للتربية (البذور) :

تربى حشرة الموجا فى فصل الشتاء بغرض الحصول على البيض اللازم للتربية بغض النظر عن جودة الشرانق لأن الشرانق الشتوية تكون صغيرة الحجم فقيرة فى خيوط الحرير ويفضل المربون تخصيص جيل معين لإنتاج كل ما يلزم من البيض اللازم للتربية وذلك بعد إنتاج كل جيلين أو ثلاثة من أجيال الحشرة وتعتبر عملية إنتاج بذور هذه الحشرة من أكثر العمليات ربحاً للمنتجين ويهتم مربو الموجا اهتماماً كبيراً بتحسين إنتاجهم للحصول على أفضل أنواع البذور والشرانق واختيار أصلح أنواع الأشجار التى ينشأ عن التربية على أوراقها شرانق ذات حرير ممتاز ويضحون فى سبيل ذلك تضحيات كبيرة وقد أنشأت حكومة أسام محطات لتربية الموجا لإنتاج بذور جيدة خالية من الأمراض وإمداد الأهالى بها .

طريقة التربية :

تحفظ الشرانق فى سلال مصنوعة من بوص البامبو تعلق فى أماكن مرتفعة بعيدة عن عبث الفيران والسحالى وغيرها — وتخرج الفراشات بعد ١٧ — ١٨ يوماً من بدء التشرنق فى فصل الصيف وتتم عملية خروج الفراشات فى المساء وبعد فترة وجيزة يحدث التزاوج بين الذكور والإناث ، وفى الصباح التالى يمسك المربون بالفراشات المتزاوجة ويربطونها بخيوط من القطن فى

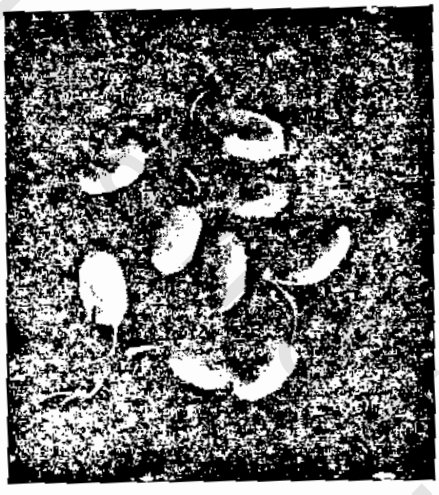
أعواد من القش مثبتة فى وضع رأسى وفى صفوف متوازية وتستمر عملية التزاوج بين الذكر والأنثى هكذا لمدة ٢٤ ساعة تنزع بعدها الذكور من أعواد القش المثبتة بها ويطلق سراحها لتطير وتترك الإناث كما هى لتضع بيضها على أعواد القش . وتضع الأنثى ما يقرب من مائتى بيضة وبعد انتهاء وضع البيض تحفظ أعواد القش بما عليها من بيض فى المكان المناسب وتفحص يومياً بعناية .

وفى خلال فصل الصيف يفقس البيض وتخرج منه اليرقات الصغيرة فى الساعة الثامنة صباحاً وعندئذ تنقل الأعواد بما تحمله من صغار اليرقات وتثبت فى أفرع شجرة صغيرة تختار بدقة وتنظف جيداً من النمل والهوام الأخرى قبل أن تثبت فيها أعواد القش الحاملة لليرقات . وعلى ارتفاع ٣ أو ٤ أقدام من سطح الأرض تثبت حول جذع الشجرة حزمة من أعواد القش ترش فوقها كمية من الرمل الناعم لمنع النمل من تسلق الشجرة كذلك لمنع اليرقات من الزحف على جذع الشجرة إلى أسفل .

ويختار مربو الموجا الأشجار غزيرة الأوراق حتى تستطيع الديدان الصغيرة أن تجد ما يكفيها من الغذاء حتى تصل إلى نهاية العمر اليرقى الثالث وعندئذ تكون قد نمت وكبر حجمها فينقلها المربى إلى شجرة أخرى أكبر حجماً تتغذى على أوراقها بشراهة وتنمو ويزداد — حجمها وينفد ما على الشجرة من أوراق وحينئذ تكر اليرقات مرتدة من على أفرع الشجرة بحثاً عن الطعام حتى تصل إلى أسفل الجذع حيث ينقلها المربى واحدة فواحدة بيده ويضعها فوق سلة مثلثة الشكل مجدولة من بوص البامبو ويثبتها فى جذع شجرة أخرى غنية بالأوراق فما تلبث الديدان الجائعة ن تنتشر متسلقة أفرع الشجرة إلى أعلى وتلتهم أوراق الشجرة الجديدة فى نهم زائد ليلا ونهاراً ولو أنها تتوقف عن التغذى ليلا خلال فصل الشتاء . تنمو الديدان وتنسلخ أكثر من مرة وتصل إلى قمة نضجها فى العمر اليرقى الأخير وعندئذ تزحف — متجهة إلى أسفل وتتجمع حول جذع الشجرة فيجمعها المربى ويضعها فوق حزمة مجدولة من أفرع الشجر ذات الأوراق الجافة وتشرنق الديدان وتستكمل غزل شرانقها فوق الحزمة المذكورة داخل حجرات التربية فى المنازل — وعملية نضج اليرقات تستغرق حوالى ٧ — ٨ أيام .

جمع الشرانق :

تجمع الشرانق (شكل ٤) بعد ذلك من فوق الحزم ويجرى تدريجها ، وانتخاب الصالح منها لإنتاج البذور وما تبقى يفك للحصول على الحرير . أما الشرانق صغيرة الحجم فتستبعد وتعدم ولا تكفى حرارة الشمس وحدها لقتل العذارى بل يجرى تسخينها تسخيناً مناسباً فى فرن ذو درجة حرارة مناسبة ذلك لكى تتصلب قليلا ثم تنقل بعد ذلك إلى فرشة نظيفة وتتعرض لحرارة الشمس عدة أيام حتى يتم جفافها وتخزن لحين استعمالها .



(شكل ٤) شرانق الموجا

أعداء دودة الموجا :

لديدان الموجا الكثير من الأعداء فى موطنها الأصلى — فبعض الطيور صغيرة الحجم تجد لذة كبيرة فى الهجوم عليها وتناولها كذلك النمل وبعض الزنابير المفترسة والسحالى والفيران تقبل جميعاً على افتراسها بشراهة زائدة ولذلك يسهر المربون على حمايتها من جميع هذه الأعداء فى أطوارها المختلفة .

وتصاب ديدان الموجا بأمراض البيبرين والفلاشيرى والجراسيرى أما المسكردين فلا يصيب هذه الديدان عادة . ويعتبر الفلاشيرى أهم هذه

الأمراض جميعاً ويتفشى هذا المرض بين الديدان بسرعة زائدة عند تغير الفصول وتذبذب درجات الحرارة والرطوبة الجوية. ويعتبر مرض الجراسيرى من أندر الأمراض التى تصيب الديدان – وأثناء تربية جيل من أجيال الموجا يفقد الجيل عدداً ضخماً من أفراده حتى يصل إلى مرحلة التشرنق فإذا حصل المربى من كل – لطعة بيض يربيها على مائة شرنقة يعتبر مربياً ناجحاً وفى العادة تعطى كل ألف شرنقة ثمانى أوقيات من الحرير.

حل شرانق الموجا :

تحل شرانق الموجا باستخدام آلة تدار باليد تشبه ماكينة الخياطة وقبل حل الشرانق يجرى طبخها فى محلول قلوى لمدة ساعة تقريباً حتى يكون فى الإمكان خروج الخيط الحريرى بسهولة عند شده باليد.

وتحل الشرانق واحدة فواحدة وتوضع كمية من الشرانق المطبوخة فى وعاء يحتوى على ماء فوق قاعدة الماكينة. وكلما انتهت الماكينة من حل شرنقة تحل محلها أخرى.

بعد الحل تجدل خيوط حرير الموجا الذهبية اللون وتكون منها شتلات متساوية الوزن.

والأقمشة الذهبية اللون المصنوعة من حرير الموجا يشتد عليها الطلب فى جميع أنحاء الهند ولا يصدر منها شيء للخارج وذلك لولع النساء هناك بارتداء الأقمشة المنسوجة منها.

ثالثاً – ديدان الحرير المستأنسة : *Philosamia ricini* B.) Eri silk worm

(أ) دودة الحرير الخروعية (دودة حرير ايرى) :

دودة الحرير الخروعية حشرة مستأنسة تتغذى على نبات الخروع، ولذلك فقد استمدت اسمها من اسم هذا النبات (Eri) كما يسميه أهالى منطقة أسام الهندية – وقد وفدت هذه الحشرة إلى بلادنا منذ مدة وجيزة، وجربت تربيتها تحت ظروف البيئة ونجحت التربية نجاحاً يبشر بالخير.

وما زالت التجارب مستمرة للتوصل إلى أفضل طرق التربية وإنتاج الشرانق وإعداد الحرير لاستخدامه فى الصناعة .

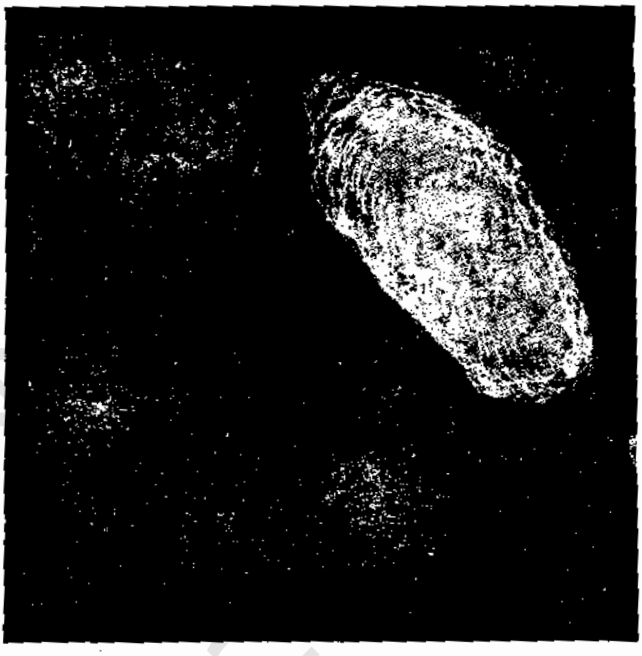
والشائع أن الحرير الطبيعى المألوف هو الحرير الذى تنتجه دودة القز التى تتغذى على ورق التوت والتى تعيش مستأنسة فى بقاع كثيرة من العالم منذ عهد بعيد ولكن هناك ضروباً أخرى من الحرير الطبيعى تنتجها أنواع من الديدان لا تعتمد فى غذائها على أوراق التوت وتتغذى على عوائل شتى منها دودة الحرير الخروعية التى تتخذ من أوراق نبات الخروع غذاءاً رئيسيًا لها .

وكانت هذه الحشرة تعيش معيشة برية فى الغابات والأحراش وقد أمكن استئناسها وتربيتها فى المنازل منذ عهد بعيد — وتفضل الحشرة الحياة فى المناطق الرطبة ذات الجو المعتدل لأن الرطوبة تساعد على سرعة نمو الديدان وقد كون أهالى أسام خبرة كبيرة فى تربية الديدان وفك الشرانق وغزلها وقد امتازت دودة حرير إيرى المذكورة بقلة الأمراض التى تتعرض لها فى أطوارها المختلفة وسرعة نموها وقدرتها على تحمل درجات متباينة من الحرارة — تتراوح ما بين ١٢ — ٣٧° م ودرجات مختلفة من الرطوبة قد تصل إلى نحو ٨٠ — ١٠٠٪ .

وهى حشرة متعددة الأجيال وتعطى عادة ستة أجيال فى السنة أى ، يمكن تربيتها على مدار العام وهذه ميزة على جانب عظيم من الأهمية إذا ما قورنت بدودة القز التى لا تعطى إلا جيلا واحداً أو جيلين فى السنة .

شرنقة دودة حرير إيرى :

شرنقة هذه الدودة كبيرة بيضاوية مفتوحة من أحد طرفيها بيضاء اللون (شكل ٥) وأحياناً يكون لونها طوبيًا وقد استؤنست هذه الحشرة من قرون عديدة وتوالت عليها عمليات الانتخاب ، والتحسين حتى أصبحت السلالات المستأنسة فيها تفوق السلالات البرية وتعلو عليها سواء فى إنتاج الشرانق أو مقاومتها للأمراض .



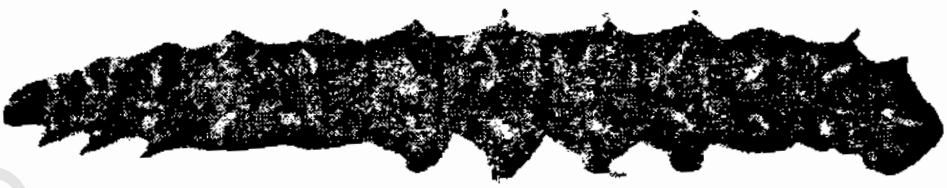
(شكل ٥) شرنقة دودة الحرير الخروبية

الغذاء المفضل للدودة :

كما سبق أن ذكرنا تعتبر أوراق الخروع الغذاء الرئيسى لديدان هذه الحشرة ولكنه يمكن تربيتها على أوراق نباتات أخرى . غير أنه من الملاحظ أن نوع ولون الشرانق يتوقف تماماً على نوع الغذاء المقدم للديدان والذى تعتبر أوراق الخروع أفضلها جميعاً .

أطوار الحشرة :

لا تضع فراشات إيرى بيضها إلا أثناء – الليل ويفقس البيض عادة فى الصباح الباكر واليرقات الصغيرة جسمها مغطى بشعر أسود كثيف قصير وجلدها أصفر لامع – وبعد الانسلاخات المتكررة يصبح لون اليرقات مائلا قليلا إلى الخضرة (شكل ٦) تنسلخ اليرقات أربع مرات وتغزل شرانقها عند



(شكل ٦) دودة الحرير الخروعية

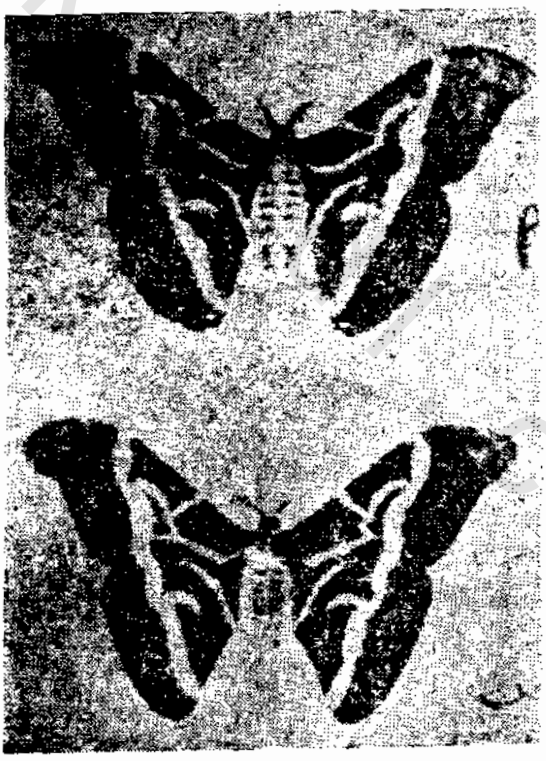
محور ورقة الخروع وعادة بين طيتها وتتحول الدودة إلى عذراء بداخل الشرنقة الحريرية وتخرج الفراشات من الشرانق عادة فى الصباح الباكر ويستمر خروجها إلى قرب الظهيرة . وبعد خروج الفراشات من الشرانق وسرعان ما تزحف إلى حواف حواجز براويز التربية وتتعلق بها فى وضع رأسى ، حتى يتم فرد أجنحتها وأطرافها تماماً وأناث الفراشات ليست لها القدرة على الطيران ولكنها تحرك أجنحتها بين حين وآخر . أما الذكور فتستطيع أن تطير كما تشاء باحثة عن الإناث ــ المناسبة حيث تتم عملية التلقيح التى تستغرق من الزمن ثلاثة أرباع الساعة ويكون التلقيح دائماً أثناء الليل ويستطيع الذكر الواحد أن يقوم بتلقيح أربع أناث وتضع الأناث الملقحة بيضها فى شكل لطع أثناء الليل وتستمر فى وضع البيض لمدة ليلتين أو ثلاث ليال ويبلغ

(شكل ٧) بيض فراشة دودة الحرير الخروعية

ما تضعه الأنثى الواحدة حوالى ٣٠٠ – ٥٠٠ بيضة – ويكون لون البيض حديث الوضع أبيض ثم يتحول تدريجياً إلى اللون الأسود الفاتح (شكل ٧) هذا ويجب حماية البيض من فتك الفيران والسحالى والنمل التى تقبل جميعها على تناوله بشراهة زائده .

شكل الفراشة :

يمكن تمييز الفراشات الأناث عن الذكور بسهولة فبطن الأنثى كبير الحجم منتفخ لامتلائه بالبيض بينما بطن الذكر مغزلى الشكل مدبب صغير الحجم (شكل ٨) .



(شكل ٨) فراشة الحروع
(ا) الأنثى – (ب) الذكر

وضع البيض :

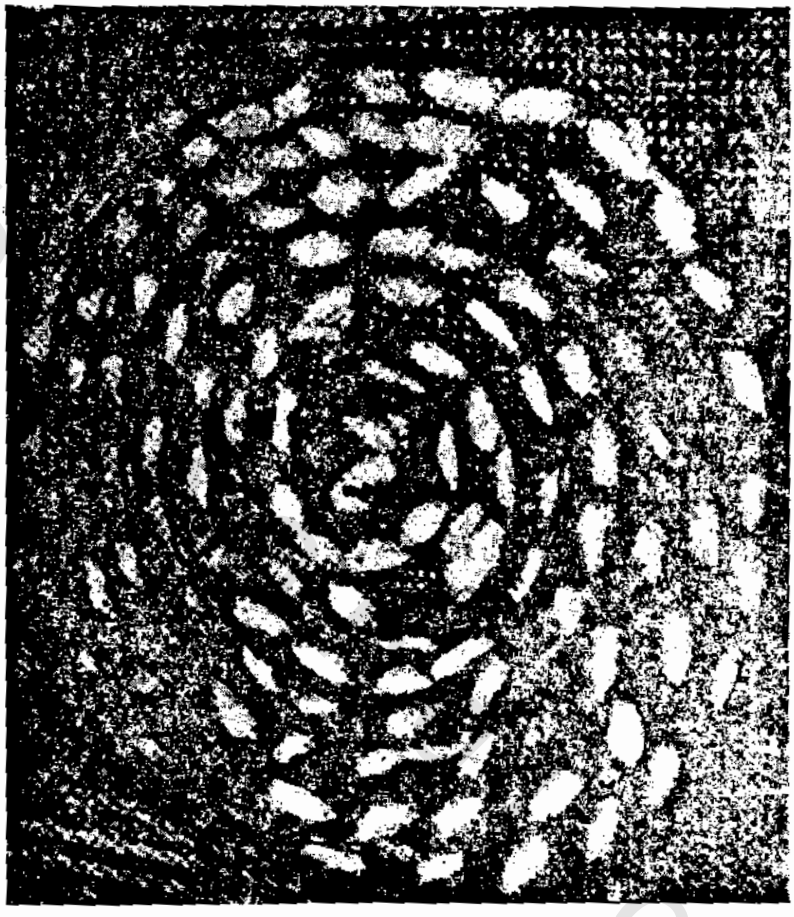
تفضل الفراشات أن تضع بيضها ما بين درجتى حرارة ٢٤ — ٢٦°م ولذلك يجب تعديل درجات الحرارة سواء بالتدفئة أم بالتبريد حتى لا تتجاوز الحدود المذكورة ويفقس البيض فى مدة — أدناها سبعة أيام وأقصاها عشرون يومًا ويرجع الفرق طبعًا إلى اختلاف درجات الحرارة ويستحسن حفظ البيض فى أماكن باردة ثم يؤخذ منه المقدار اللازم لتفقيسه حيث يوضع فى مكان ذى درجة حرارة مناسبة.

معاملة اليرقات :

عند فقس البيض تغطى اليرقات الصغيرة بطبقة من أوراق الخروع الغضة فلا تلبث أن تزحف إلى السطح العلوى لهذه الأوراق ثم تنقل الأوراق بما علق بها من الديدان إلى براويز التربية مع تجنب حشد عدد كبير من الديدان فى مكان واحد .

وتغذى الديدان الصغيرة بأوراق الخروع الغضة وكلما كبرت فى العمر تزود بأوراق الخروع الأكبر سنًا وهكذا حتى تشرنق .

هذا ويجب الامتناع عن تزويد الديدان بأوراق الخروع المتربة أو القذرة أو المصابة بالأمراض أو الصفراء الذابلة . ويتراوح عدد مرات التغذية ما بين أربع إلى خمس مرات فى اليوم الواحد ومع تقدم الديدان فى العمر تغذى على أوراق الخروع التى تعلق فى شكل حزم رأسية وهذه الطريقة فى التغذية طريقة اقتصادية فضلا عن أن الأوراق تظل نظيفة بعيدة عن البراز ومخلفات اليرقات كذلك فهى طريقة صحيحة تمنع التزاحم وما يتسبب عنه من انتشار الأمراض ويجب أن تكون المسافات ما بين حزم الأوراق واسعة ولذلك أهمية عظمى فى سلامة اليرقات وسرعة نموها وعند وصول اليرقة إلى السن المناسبة تصوم عن الغذاء وتقذف بآخر كرات البراز التى توجد فى أمعائها مع قليل من السوائل ثم تبدأ فى غزل الشرنقة وتنتهى اليرقة من غزل الشرنقة بعد ثلاثة أيام من بدء عملية الغزل (شكل ٩) وإذا كان الجو صيفًا وفى خمسة أيام أثناء فصل الشتاء



(شكل ٩) صينية مصنوعة من بوص الباميو لشرنقة الديدان

وتخرج الفراشة من الشرنقة فى زمن يتراوح ما بين ١٥ — ٢٠ يوماً وذلك من بدء اليرقة لعملية الغزل . ويرجع هذا تبعاً لاختلاف درجات الحرارة ولا تتعرض دودة حرير أيرى لما تتعرض له ديدان القز من — أمراض فلها القدرة على مقاومة الكثير من الأمراض والنجاة منها — ولما كانت شرنقة دودة حريرى إيرى ، مفتوحة من أحد طرفيها بخلاف شرنقة دودة القز فإن الخيط المتكون من الشرنقة لا يكون متصلا وبذلك تختلف طريقة حل الخيط عنها فى حالة دودة القز .

حل الشرانق :

لحل شرانق دودة إيرى تغلى أولا فى محلول من الماء والصودا أو البوتاسا إن وجدت ، أو فى محلول مكون من الماء المضاف إليه الرماد المتخلف من حرق أوراق الأشجار أو أغصانها أو تبن القمح والغرض من العملية السابقة هو إذابة الطبقة الصمغية التى تغلف خيط الحرير والتى تذوب فى المحاليل القلوية الساخنة وزيادة المدة اللازمة لغلى الشرانق عن المدة اللازمة تسبب تلف الخيط ولذلك يجب الاحتراس فى هذه العملية ولإجراء الغلى توضع الشرانق فى صرة من الشاش وتغمر فى المحلول المغلى بضع دقائق ثم ترفع الصرة وتغسل بالماء الباردة عدة مرات حتى تزول ، آثار المادة القلوية عن الشرانق المعاملة وتعلق الصرة بعد ذلك لتصفية أكبر كمية ممكنة من الماء الذى بلل الشرانق ثم تستخرج الشرانق من الصرة وتفرش فوق فرشة نظيفة وتترك لتجف بعد هذه المعاملة تكون الشرانق معدة لعملية الغزل — وتستعمل المغازل اليدوية المصنوعة من الخشب مثل تلك التى يستعملها القرويون فى بلادنا فى غزل صوف ، الطواق وقد تستعمل المغازل الميكانيكية فى إنتاج وغزل الخيوط ثم يأتى بعد ذلك دور المصانع الخاصة بنسج خيوط حرير إيرى وإنتاج الأقمشة ، الحريرية المشهورة بهذا الاسم فى الهند وهضبة التبت ودول الشرق الأقصى (شكل ١٠) .

مستقبل الحشرة فى جمهورية مصر العربية :

يتضح مما سبق أنه يمكن تربية دودة حرير إيرى تحت ظروف البيئة فى جميع شهور السنة إذ أن مناخ بلادنا لا يختلف كثيراً عن مناخ البلاد التى وفدت منها هذه الحشرة أما غذاؤها المفضل وهو أوراق الخروع ، فلا يخفى على القارئ مدى انتشار أوراق الخروع فى جميع أصقاع الريف المصرى وهو بخلاف التوت نبات دائم الخضرة غزير الأوراق مما يزيد من سهولة عملية التربية.

(شكل ١٠)

صورة مقارنة لخيوط دودة الحرير الحرجية ودودة القز التونية

(ا) شلة من حرير دودة الحرير الحرجية ، (ب) شلة من حرير دودة القز التونية

(ب) دودة الحرير (القز) التونية :

Mulberry silk worm *Bombyx mori* L.

تتبع هذه الحشرة رتبة Lepidoptera من رتبة حرشفية الأجنحة وأطلق عليها الاسم المعروفة به وذلك لأنها تتغذ من أوراق شجر التوت غذاء رئيسيًا لها – وفيما يلى وصف مختصر لأطوار هذه الحشرة :

١ – **الحشرة الكاملة** : فراشة جسمها مغطى بحراشيف لونها أبيض

مشوب بصفره وعلى الجناحين الأماميين خطوط عريضة سمراء وقرن الاستشعار مشطى مضاعف فى الجنسين – وليس للفراشة خرطوم ولا تستطيع تناول الغذاء ولا تطير الأنثى وبطنها كبيرة منتفخة لامتلائها بالبيض وبطن الذكر أصغر بكثير – وتستطيع الفراشة أن تعيش لمدة عشرة أيام (شكل ١١) .

(شكل ١١) فراشة انثى

٢ – **البيض** : البيضة بيضاوية الشكل محدبة من إحدى نهايتها طولها نحو ١.٤ مم وعرضها نحو ١,٢ مم ووزنها نحو ٠,٦٣ – ٠,٨ جم – والبيضة قشرة خارجية صلبة تسمى الكوريون (chorion) تجعل قوامها صلباً . وعقب وضع الفراشة للبيضة يدخل الجنين فى دور – سكون لفترة طويلة قبل أن ينشط وينمو . (شكل ١٢) .

٣ – **اليرقة** : يرقة دودة القز بكود لونها بعد الفقس مباشرة بنيًّا مائلا للسواد عليها شعيرات كثيفة ويبلغ طولها نحو ٣ مم – وتستمر فترة الطور اليرقى من ٣٠ – ٣٥ يوماً تنسلخ أثناءها اليرقة ثلاثة أو أربعة أو خمسة ، انسلاخات تبعاً للسلالة المرباة وعندما تصل اليرقة إلى نموها الكامل يصل طولها نحو ٧ – ٨ سم وتزن من ٣ – ٤ جم – وجسم اليرقة طويل مستدير أسطوانى الشكل رقيق الجدار – وينقسم الجسم إلى رأس وصدر وبطن . (شكل ١٣).

(شكل ١٢) بيض مخصب

(شكل ١٣) يرقة دودة الحرير التوتية

الرأس :

بيضاوى الشكل صغيرة بالنسبة لحجم اليرقة – يوجد أعلاها الدرز الجمجمى على شكل حرف Y مقلوب وقرون الاستشعار قصيرة ويتكون كل قرن من ثلاثة عقل وتحمل الأخيرة شعرة حسية طويلة ويوجد على كل من جانبى الرأس ستة عيون بسيطة خمسة منها على هيئة قوس والسادسة تقع فى مركز القوس والدرقة مثلثة الشكل تنفصل عن الشفة العليا بطبقة ، غشائية ويوجد

شعيرات عديدة على الرأس منها ١٢ شعرة على كل من جانبي الرأس وست شعرات على الدرقة وشعرتان على الجبهة الأمامية .

أجزاء الفم :

أجزاء فم اليرقة قارض ويتكون من الشفة العليا وسقف الحلق وفكين ، سفليين ، وشفة سفلى وتتصل الشفة العليا بالحافة الخلفية للدرقة بواسطة طبقة غشائية.

الصدر :

يتكون من ثلاثة حلقات صدرية ويتصل بكل منها زوج من الأرجل القصيرة المفصلية – وتتركب كل رجل صدرية من ٥ عقل منها ظاهرة والعقلة الأخيرة عبارة عن الرسغ الذى ينتهى بمخلب واحد مقوس ويوجد زوج من الثغور والفتحات التنفسية على الحلقة الصدرية الأولى .

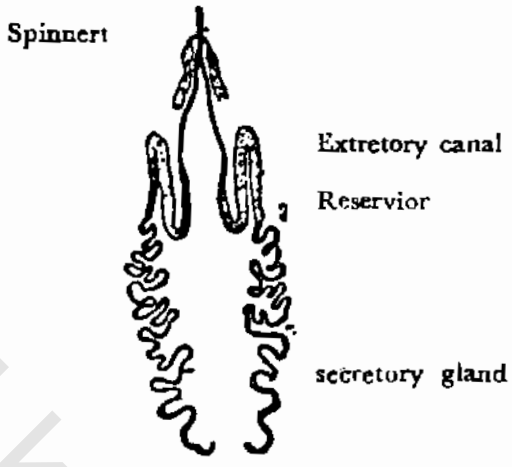
البطن :

يتكون من عشر حلقات – يوجد على الحلقة الثامنة البطنية زائدة طويلة تخرج من الجهة الظهرية وتسمى القرن الشرجى ويوجد على البطن خمسة أزواج من الأرجل البطنية الكاذبة يقع زوج منها على كل من الحلقات البطنية الثالثة والرابعة والخامسة والسادسة والعاشرة ويسمى الزوج الخامس من الأرجل البطنية بالقابضان .

غدد الحرير Serific glands

تفرز اليرقات الحرير من غدد الحرير المتحورة من الغدد اللعابية التى تمتد إلى الأمام من الحلقة البطنية الأولى ، على طول القناة الهضمية وتنتهى فى مقدمة الرأس بجوار عضلات الفك العلوى القابضة .

وتتكون كل غدة من ثلاث أجزاء واضحة – الجزء الخلفى والوسطى والأمامى – وتعرف على التوالى بالقناة المفرزة Secretory gland والمخزن Reservoir والقناة المخرجة (الغازلة) Extretory canal (١٤ شكل) .



(شكل ١٤) شكل توضيحى لغدد الحرير

وتعتبر غدد الحرير ثانى عضو فى يرقات ديدان الحرير بعد القناة الهضمية حيث تشغل معظم فراغ الجزء الجانبى من جسم اليرقة البالغة . وذلك من الحلقة الرابعة حتى الحلقة الثامنة فى الجسم . والقناة المفرزة للحرير إسطوانية نهايتها الخلفية مقفلة وهى تتجه رأسيًا على طول الخط الظهرى بجوار القناة الهضمية من حوالى الحلقة السابعة حتى الحلقة الثامنة ثم تنتفخ القناة مكونة الجزء الثانى وهو مخزن الحرير الذى يتجه أماماً بجوار القناة الهضمية لمسافة قصيرة ثم ينحنى ويتجه للخلف حتى يصل إلى الحلقة السادسة البطنية ثم يتجه مرة ثانية حتى يصل إلى الحافة الخلفية للصدر الخلفى ثم تستدق قناة المخزن وتمتد مكونة قناة الإخراج التى تعبر الحلقات الصدرية بجوار الحبل العصبى وتمر خلال الرأس إلى أن تصل إلى العقدة تحت المريئية — وعند هذه العقدة تتجاور القناتين الإخراجيتين لغدتى الحرير ويتجهان إلى الأمام على طول الخط الظهرى الوسطى إلى أن يصلا إلى الغازلة Spinnert حيث يلتقيا فى قناة مشتركة واحدة تفتح عند قاعدة الغازلة وتمتد خلال الغازلة إلى الأمام قناة نهائية ضيقة تفتح فى مقدمة الغازلة . ويوجد بجدار منطقة تحت الذقن زوج من الغدد الكبيرة نسبيًا تسمى غدتى فليبى حيث تفتح كل غدة بواسطة قناة قصيرة فى غدة الحرير قبل ابتداء القناة المشتركة .

إفراز الحرير :

تقوم القناة الخلفية أو القناة المفرزة بإفراز مادة الفيبروين Febroin وهى المادة المكونة لحوالى ٧٠ – ٧٥٪ من الحرير الخام بينما يقوم الجزء الأوسط أو قناة المخزن بإفراز مادة السريسين Sericin وهذه تكون حوالى ٢٥ – ٣٠٪ من الحرير الخام وينقسم السريسين إلى ثلاثة أنواع هى :

سريسين (١) ، سريسين (٢) ، السريسين (٣)

Sericin (I) Sericin (2) and Sericin (3)

ويفرز سريسين (١) من القسم الأمامى للمخزن ، وسريسين (٢) من قسمه الأوسط ، وسريسين (٣) من قسمه الخلفى .

opelkandl.com

الفصل الثالث

طرق تربية ديدان حرير القز التوتية

أولاً – اختبار البذور (البيض) :

لكى تكون التربية ناجحة يجب أن يشترى المربى البذور (البيض) الذى سوف يبد منه تربيته من جهات معروفة بحسن السمعة والخبرة الطويلة كفرع الحرير بوزارة الزراعة . وينتخب البيض المعد للتربية من سلالات سليمة خالية من الأمراض كما يراعى توافر أنواع التوت التى تصلح لتغذية السلالات المختارة . ويباع البيض فى علب من الورق زنة العلبة منها أوقية واحدة أو ٢٥ جراماً لها غطاء مثقب أو مغطى بالشاش المثقب .

ثانياً – حجرة التربية :

يجب تخصيص حجرة للتربية نظيفة الجدران ويفضل رشها بالجير قبل البدء فى التربية بمدة كافية – ويجب تغطية نوافذها بالسلك الدقيق مع مراعاة عدم السماح بدخول ضوء الشمس المباشر فى الحجرة فى أثناء وجود الديدان . ويستحسن تطهير هذه الغرفة قبل بدء موسم التربية باستخدام أحد المطهرات كمحلول الفورمالين ١ – ٣ ٪ أو محلول الجير بتركيز ٥ ٪ وترش به جدران الغرفة وأرضيتها وسقفها وتغلق بعد الرش لمدة ٤٨ ساعة ثم تفتح لتهويتها . والغرض من التطهير هو منع انتشار الأمراض بين الديدان .

ثالثاً – أدوات التربية :

١ – حوامل التربية :

تربى ديدان الحرير على حوامل خاصة للتربية – وتوجد منها عدة أنواع منها الآتى :

حامل تربية مكون من أربعة قوائم طولها ٢٢٠سم مثبتة بعارضات رفيعة طويلة وعريضة ويرص عليها ٤ صوانى طول كل صينية ٢ متر وعرضها ٨٠ سم وارتفاع حافتها ٥ سم والصوانى مبطنة بالسلك الضيق الفتحات مع وجود عارضات تمنع السلك من الهبوط — والمسافة بين الصينية الأولى والأرض حوالى ٨٠ سم ثم بين كل صينية والأخرى ٤٠ سم وذلك لضمان التهوية الجيدة للتربية — ويوضع حول نهاية رجل كل حامل إناء به ماء منعا لوصول النمل كما يوضح قمع مقلوب فى منتصف رجل الحامل لمنع الفئران وبعض الحيوانات أو الحشرات التى تهاجم ديدان القز . (شكل ١٥) وتوجد أنواع أخرى من حوامل التربية لا محل لذكرها .

٢ — سلم من الخشب :

يستعمله المربى فى الوصول إلى الصوانى العليا .

٣ — منضدة :

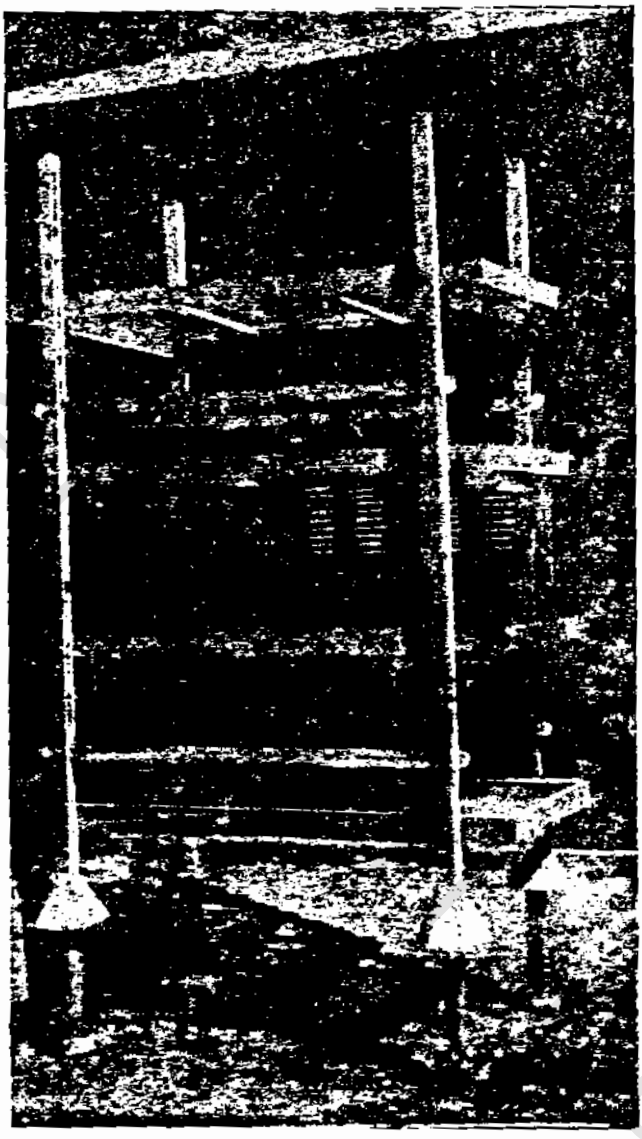
توضع فى وسط مكان التربية ويعد عليها الغذاء اللازم لليرقات كما تستعمل عند تغيير الورق الجاف الذى تتركه اليرقات (الفرشة) .

٤ — مفرمة أوراق التوت :

يمكن استعمال مفرمة صغيرة لتقطيع أوراق التوت كمخرطة الملوخية . أو يستعاض عنها بسكين أو مقص حاد — وتوجد مفرمة ميكانيكية فى مزارع التربية الكبيرة .

٥ — هيجرومتر ذو ترمومتر جاف ومبتل :

من الترمومتر الجاف يمكن تقدير درجة حرارة غرفة التربية ومن الفرق بين قراءة الترمومتر الجاف والترمومتر المبتل يمكن تقدير الرطوبة داخل الغرفة — ومن قراءات الهيجرومتر يعدل المربى درجة الحرارة داخل الغرفة بالتهوية أو التدفئة كما يمكن تعديل درجة الرطوبة برش أرضية الغرفة بالماء .



(شكل ١٥) حامل علبة صواني التربية

٦ ــ سلال أو مقاطف لتعبئة أوراق التوت وتوزيعه على الأزفف :

٧ ــ مقصات وسكاكين حادة لفصل أعناق أوراق التوت وتجزئتها :

٨ ــ ورق مثقب يفرش على الصواني لتقل اليرقات عند تغيير الفرشة .

وهو نوعان:

النوع الأول : ذو ثقوب قطر نصف سنتيمتر لنقل اليرقات فى أطوارها الأولى .

النوع الثانى : ذو ثقوب قطر ١,٥ سم لنقل اليرقات فى الأطوار الأخيرة .

٩ ــ حضان أو مفرخ لتنظيم عملية البيض .

١٠ ــ دفاية لتدفئة الحجرة إذا استلزم الأمر ذلك .

١١ ــ صناديق مخلفات ذات غطاء تجمع فيها مخلفات التربية مثل براز اليرقات والورق الجاف ــ واليرقات الميتة حيث تنقل هذه الصناديق عند امتلائها خارج حجرة التربية وتعدم محتوياتها .

رابعاً ــ تحضين البيض وتحضيره للتربية :

١ ــ تحضين البيض :

التحضين هو تعريض البيض لدرجة حرارة منتظمة مناسبة لنمو الجنين داخل البيضة وفى الجهات الحارة يكتفى بوضع البيض فى حجرة جيدة التهوية مع تقليبه يومياً بشرط ألا تتعدى درجة الحرارة داخل الغرفة ٢٥°م ولا تقل عن ١٥°م .

وأفضل وقت للقيام بهذه العملية هو بداية فصل الربيع عندما تورق أشجار التوت ويصل طول أوراقه الحديثة نحو ٣ سنتيمترات ــ وتهوية حجرة التربية مهمة جداً وإلا تراكم فى الحجرة غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من نفس الأجنة داخل البيض وهذا يؤدى إلى اختناق اليرقات الصغيرة التى تخرج من البيض أو موت الأجنة داخل البيض قبل خروجها .

أجهزة التحضين :

(ا) الحضانات الكهربائية :

يستعمل فى معامل الأبحاث ومزارع التربية الحديثة الحضانات الكهربائية الحديثة التى يسهل التحكم فى درجة الحرارة داخل الحضان فيها

بين درجتى ٢٣ – ٢٥° م مع عدم انخفاض درجة حرارة الحضان فى يوم عن اليوم السابق – هذا ويوضع داخل الحضان طبق به ماء – لتوليد الرطوبة المناسبة لعملية التحضين مع تقليب العلب التى تحتوى على البيض يوميًا .

(ب) الحضانات الخشبية :

إذ لم يتوفر الحضان الكهربى يلجأ المربون إلى تحضين البيض وتفقيسه داخل حضانات رخيصة مصنوعة من الخشب منها صندوق التحضين الآتى وصفه والمستعمل منذ زمن بعيد فى مصر : (شكل ١٦) .

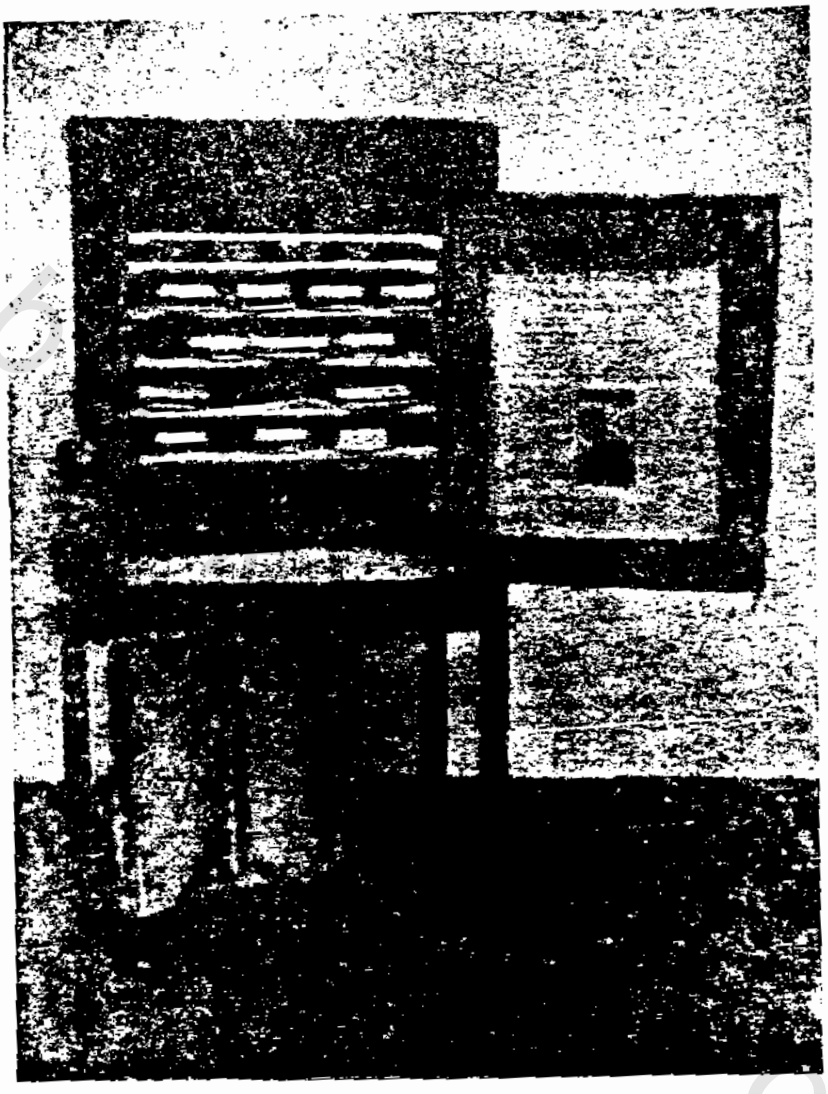
وهو عبارة عن صندوق من الخشب مستطيل الشكل (صندوق تعبئة بضائع) يثقب ثقوبًا عديدة فى جميع جوانبه بمثقاب سميك لضمان التهوية يوضع فى أحد أطراف الصندوق غلاية بها ماء ساخن محمولة على حاملين من الخشب أو الطوب ويوضع تحتها مصباح بترولى صغير (بين الحاملين) لحفظ درجة حرارة الماء مرتفعة .

توضع العلبة المحتوية على البذور (البيض) فى الطرف الآخر للصندوق بعد نزع غطائها ويوضع معها ترمومتر حرارى . ويوضع فى وسط الصندوق طبق به ماء ليساعد تبخير مائه على وجود درجة مناسبة من الرطوبة داخل الصندوق ويغطى الصندوق المذكور بغطاء من الصوف لحفظ درجة الحرارة داخله .

ولرفع درجة الحرارة تقرب علبة البذور من الغلاية شيئًا فشيئًا ويجب تقليب البيض يوميًا بريشة دجاجة حتى يشمل الدفء البيض من جميع جهاته وهذا يساعد على انتظام عملية الفقس – ويراعى أن تكون درجة الحرارة داخل هذا الصندوق ما بين ٢٢ – ٢٥ درجة مئوية – ويتحكم فى هذه الدرجة برفع فتيل المصباح البترولى الموضوع تحت الغلاية أو خفضه . أحيانًا يصنع هذا الحضان من الصاج (شكل ١٧).

٢ – فقس البيض :

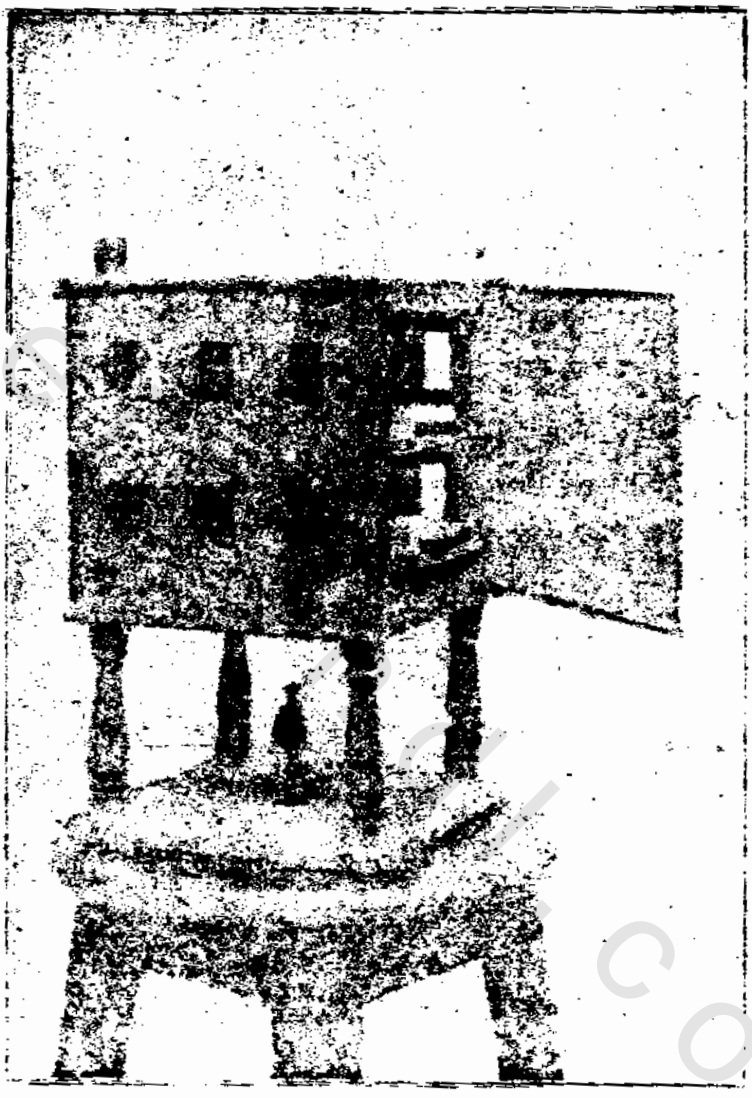
تستمر عملية فقس البيض المحضن بالطرق السابق ذكرها نحو عشرة أيام ويستدل على قرب فقس البيض بتغيير لونه حتى يتحول إلى رمادى غامق شيئًا



(شكل ١٦) حضنة خشبية

فشيئاً ثم يصير أبيض تقريباً بسبب انفصال اليرقة عن قشرة البيضة .

وهذا يدل على قرب خروج الديدان من البيض وفي هذا الوقت يجب رفع درجة الحرارة — درجة أو درجتين مع زيادة درجة الرطوبة لمساعدة اليرقات على التقمس .



(شكل ١٧) حضانة مصنوعة من الصاج

وعند ابتداء الفقس يضع المربى فوق علبة البيض قطعة من التيل الرفيع لمنع الديدان التى تفقس من سحب بعض البيض بواسطة فتل الحرير الناتجة معها عند الفقس — ويستمر فقس البيض من ثلاثة إلى أربعة أيام — وتكون كمية الديدان الناتجة قليلة فى اليوم الأول . ثم يتزايد عددها فى اليومين الثانى والثالث ويقل فى الرابع .

٣ – جمع الديدان ووضعها فوق صوانى التربية :

لكى يتم جمع الديدان يوضع فى صباح كل يوم بعض أوراق التوت الطرية غير المبللة فوق التل المغطى لكل علبة من علب البذور حيث تتجمع عليه الديدان الصغيرة . وعند الظهر تجمع الديدان التى تتجمع فوق أوراق التوت المذكورة وذلك برفع أوراق التوت بما تحمله من يرقات وتوضع برفق بعض ورقة بيضاء (فرشة) يجرى وضعها فوق صينية التربية .

ولكى يحافظ المربى على سلامة الديدان يجب عليه أن يمنع تزاحمها فوق صوانى التربية – ولهذا توضع أوراق التوت التى علقت بها الديدان فى صفوف منتظمة – ويلاحظ أن الديدان تتباعد عن بعضها من تلقاء نفسها إذا وضع لها ورق التوت بين الصفوف عند توزيع الغذاء عليها .

ويجب وضع الديدان التى تفقس من ٢٥ جراماً من البذور فى مساحة مقدارها متران مربعان من الصينيات المعدة للتربية .

وقد لوحظ أن الديدان تقبل على تناول الطعام بشهية أكبر كلما ارتفعت درجة الحرارة ولهذا يلجأ المربون إلى إعداد حوامل بها أربع صينيات . الصينية الأولى ترتفع من سطح الأرض بمقدار ٨٠ سم والثانية ترتفع من الأولى بأربعين سنتيمتراً وهكذا وتوضع الديدان التى تفقس فى أول يوم فوق الصينية الأولى والتى تفقس فى اليوم الثانى فوق الصينية الثانية وهكذا . وبذلك تتعرض الديدان المتأخرة فى الفقس (فى اليومين الثالث والرابع) إلى درجات أعلى من الحرارة لوجودها فوق الصينيات المرتفعة ومن المعرف أن درجة الحرارة ترتفع فى الحجرات المدفأة كلما بعدنا عن سطح الأرض . ويجب أن تعطى الديدان الصغيرة الموجودة فوق الصينيات المرتفعة كمية أكبر من الغذاء . وبذلك يزداد نموها بمعدل أكبر ويقل التباين فى الحجم بينها وبين الديدان الموجودة فوق الصينيات المنخفضة .

والديدان السليمة يكون لونها أسود أو بنيا غامقاً بعد الفقس مباشرة – وإذا زادت درجة الحرارة عن اللازم أثناء فقس الديدان يحمر لون بعض الديدان وتموت بعد ذلك .

خامساً ــ تغذية الديدان :

أعمار الدودة :

أثناء نمو دودة القز تنسلخ أربعة انسلاخات ويطلق على المدة التى تنقضى بين فقس البيض (خروج اليرقات) وانسلاخها الأول **الدورة الأولى أو العمر الأول** والمدة التى تمر بين الانسلاخ الأول والانسلاخ الثانى الدورة الثانية أو العمر الثانى وهكذا تمر اليرقة خلال نموها ــ وحتى تصل إلى طور الشرنقة (العذراء) ــ بخمسة أدوار أو أعمار . وقبل كل انسلاخ تمتنع اليرقات عن تناول الطعام لفترة من الزمن يطلق عليها فترة الصوم ــ وفى نهاية العمر الخامس أو الدور الخامس تصل اليرقة إلى درجة النمو الكامل فتصوم عندئذ عن الغذاء وتبدأ فى غزل الشرنقة ــ هذا وتعامل اليرقات فى كل عمر من أعمارها معاملة خاصة من حيث التغذية والرعاية نوضحها فيما يلى :

(١) العمر الأول (الدورة الأولى) :

يكون لون اليرقات الحديثة الفقس أسمر ويغطى جسمها طبقة كثيفة من الشعيرات ــ وتحتاج الديدان الناتجة من علبة بذور ٢٥ جم إلى مساحة قدرها ٢ متراً مربعا فى البداية وتزاد المساحة تدريجياً حتى تصل إلى أربعة أمتار مربعة عند دخول الديدان فى صومها الأول . والمدة التى يستغرقها العمر الأول تصل إلى نحو ٧ أو ٨ أيام (على درجة حرارة من ٢٢ ــ ٢٣°م) وذلك تبعاً للسلالة المرباة ولتنظيم عملية نمو الديدان حتى تصوم كلها فى وقت واحد ، تعطى للديدان الناتجة من آخر فقس وجبتين غذائيتين فى اليوم أكثر من التى سبقتها فى الفقس بشرط أن يصبح عدد العلائق متساوية بعد أربعة أيام ــ ويراعى تجديد هواء غرفة التربية بفتح نوافذ وأبواب الغرفة فى أثناء وضع الغذاء . والجدول الآتى ، يبين كيفية تقديم العلفات فى أثناء الدورة الأولى حتى يتساوى نمو جميع الديدان فى نهاية الدورة ــ (من توصيات قسم الحرير بوزارة الزراعة) :

الجمعات (دفعات الديدان الفاسقة)	عدد الأكلات فى اليوم						
	اليوم الأول	اليوم الثانى	اليوم الثالث	اليوم الرابع	اليوم الخامس	اليوم السادس	المجموع
الجمعة الأولى (فقس أول يوم)	٤	٤	٤	٤	٤	٤	٢٤
الجمعة الثانية (فقس ثانى يوم)	—	٤	٥	٥	٥	٥	٢٤
الجمعة الثالثة (فقس ثالث يوم)	—	—	٦	٦	٦	٦	٢٤

ما يجب اتباعه لمعاملة ديدان الدورة الأولى :

١ — التغذية :

كما سبق أن ذكرنا تشغل الديدان الناتجة من ٢٥ جراماً بذور مساحة قدرها مترّان مربعان وتزداد هذه المساحة شيئاً فشيئاً فى أثناء الدورة الأولى حتى تصل إلى أربعة أمتار مربعة وقت — الصومة الأولى وهذه الزيادة ناتجة من توزيع ورق التوت بين الصفوف فى أثناء التغذية .

النظام اليومى لمعاملة الديدان فى الدورة الأولى :

اليوم الأول :

توضع الديدان الصغيرة بعد فقسها فوق الصينيات أو أرفف التربية فى حجرة التربية — ويراعى أن تكون درجة حرارة الغرفة ٢٣° م — ويقدم للديدان ٥٠٠ جرام من ورق التوت بعد تقطيعه تقطيعاً رفيعاً على أربع دفعات يومياً أو ستة . الدفعة الأولى بين الساعة ٥,٦ صباحاً والأخيرة فى الساعة السابعة مساء وتكون العلفات الأولى قليلة ثم تزاد العلفة شيئاً فشيئاً حتى تصير علفات المساء أكبر العلفات .

اليوم الثانى :

تستهلك الديدان فى هذا اليوم نحو كيلوجرام من ورق التوت ويجب أن تكون العلفة الأولى أقل العلفات والأخيرة أكبرها ويبعثر الورق عند وضعه بحيث يشغل مساحة أكبر من قبل وتكون الحرارة ٢٣°م .

اليوم الثالث :

يأكل الدود فى هذا اليوم أكثر من قبل فيعطى ٢ كيلوجراماً من ورق التوت المخروط بنفس الطريقة التى سبق ذكرها — وتكون درجة حرارة الحجرة ٢٣° م .

اليوم الرابع :

تبدأ قابلية الدود لتناول الغذاء تقل فى هذا اليوم ولهذا لا يقدم له إلا ٥٠٠ جرام فقط من أوراق التوت وتعكس طريقة التوزيع أى تزاد كمية الغذاء فى الصباح وتقلل كمية العلفات التالية إذا ظهر أنه لا يستهلك الورق المقدم إليه كله .

وفى هذا اليوم يمكن تغيير الفرشة صباحاً ثم يفرق الدود بعضه عن بعض . فى نهاية اليوم يمتنع أغلب الدود عن التغذية لقرب دخوله فى الصومة الأولى .

اليوم الخامس :

تبدأ الديدان فى الصومة الأولى — حيث ترى اليرقات ساكنة دون حركة رافعة صدرها ورأسها ويقال أنها نائمة .

وفى هذه الحالة يجب عدم تحريك الديدان وإذا وجد أن بعض الديدان لم تبدأ الصوم يجب تزويدها بالغذاء إذا قبلت ذلك . وتدوم الصومة الأولى نحو ٢٤ ساعة وتحتاج الديدان فى هذا الوقت إلى مساحة مقدارها ٣ أمتار مربعة كما يجب الاحتفاظ بمقدار ٥٠٠ جرام من ورق التوت لوقت الحاجة — ويجب حفظ درجة الحرارة داخل حجرة التربية دائماً حوالى ٢٢ — ٢٣°م كذلك يجب تكرار التهوية عدة مرات بين مواعيد الغذاء وذلك بفتح الأبواب .

(ب) — العمر الثانى (الدورة الثانية) :

يستمر العمر الثانى أو الدورة الثانية نحو أربعة أيام إذا كانت درجة الحرارة بين ٢٢ — ٢٣°م ويكون لون الديدان فى بداية الدورة الثانية رمادياً وجلدها مجعداً — وتزول بعض الشعيرات التى كانت تغطى جسمها فى الدورة الأولى —

وتخرج جميع الديدان من صيامها فى صباح اليوم السادس خصوصًا إذا كانت التربية حسنة فى فترة الصيام الأولى – إذا تأخرت بعض الديدان فى صومها عن ذلك فلا ضرر من تأجيل تغذية الجميع حتى يتم استيقاظ كل الديدان لأن الديدان فى هذا الوقت أكثر احتياجا للهواء النقى منها إلى الغذاء

الغذاء : يقدر مقدار ما يقدم من غذاء إلى الديدان فى هذا العمر بنحو عشرة كيلوجرامات من أوراق التوت – ويجب أن تقطف هذا الورق قبل توزيعه للغذاء بمدة كما يجب تخريطه قبل تقديمه للديدان بحيث تكون القطعة طويلة ورفيعة ويستعمل فى هذا العمل سكين نظيف حاد وخرط الورق قبل تقديمه للديدان فائدتان :

الأولى : سهولة تناول الديدان له .

الثانية : سهولة توزيعه على الصينية .

ويبلغ عدد مرات التغذية فى الدورة الثانية من أربع إلى ست مرات يوميًا وفائدة توزيع – الغذاء بهذه الطريقة هى توفير ورق التوت وجعله سهل الأكل ويجب خرط ورق التوت قبل إعطائه للديدان مباشرة خوفًا من ذبوله بسرعة إذ تمتنع الديدان عن أكله وهو فى حالة الذبول. وإذا كان الوقت لا يسمح بإعطاء العلفات المقررة يمكن إعطاؤها أربع مرات يوميًا بانتظام ويجب ملاحظة قوة اشتهائها للطعام وإنها فى حالة الانتقال من صومة دورة إلى أخرى تكون ضعيفة الميل إلى الغذاء كما يجب مراعاة أن ارتفاع درجة الحرارة يزيد هذا الميل .

ويكون حجم الدودة فى دورها الثانى ضعف حجمها فى الدور الأول ولذلك تزاد مساحة الصينيات من ٥ أمتار إلى ١٠ بالتدريج .

التفريق :

يلاحظ عدم ترك الديدان فى أثناء تناولها الغذاء تتراكم فوق بعضها . وبما أن الدودة السليمة تكون شرهة وتبحث عن الورق الطرى لهذا يجب وضع

ورق التوت على أطراف الصينية وبهذه الطريقة نتوصل إلى إبعاد الديدان عن بعضها بعضاً .

التهوية : فى هذه الدورة تحتاج الديدان إلى ١٨٠٠ متر مكعب من الهواء يومياً ويكون – تجديد الهواء بفتح الشبابيك والأبواب من وقت لآخر .

تغيير الفرشة : إذا اتسع الوقت يمكن تغيير الفرشة مرتين : **الأولى** عند إعطائها ثانى غذاء **والثانية** ثالث يوم أى قبل الدخول فى الدورة التالية ليلا – وتعتبر التغيرة الأخيرة للفرشة ضرورية أكثر من الأولى إذ ينبغى عدم ترك الديدان تدخل فى الدورة التالية على فرشة عفنة كريهة الرائحة .

وتعد طريقة نقل الديدان بواسطة الورق المثقوب (شكل ١٨) أفضل وأسهل الطرق لذلك يجب أن يتبعها جميع المربين . ويمكن استعمال شباك الصيد كبديل للورق المثقوب ولكن الأخيرة أفضل .

النظام اليومى لمعاملة الديدان فى العمر الثانى (الدورة الثانية) :

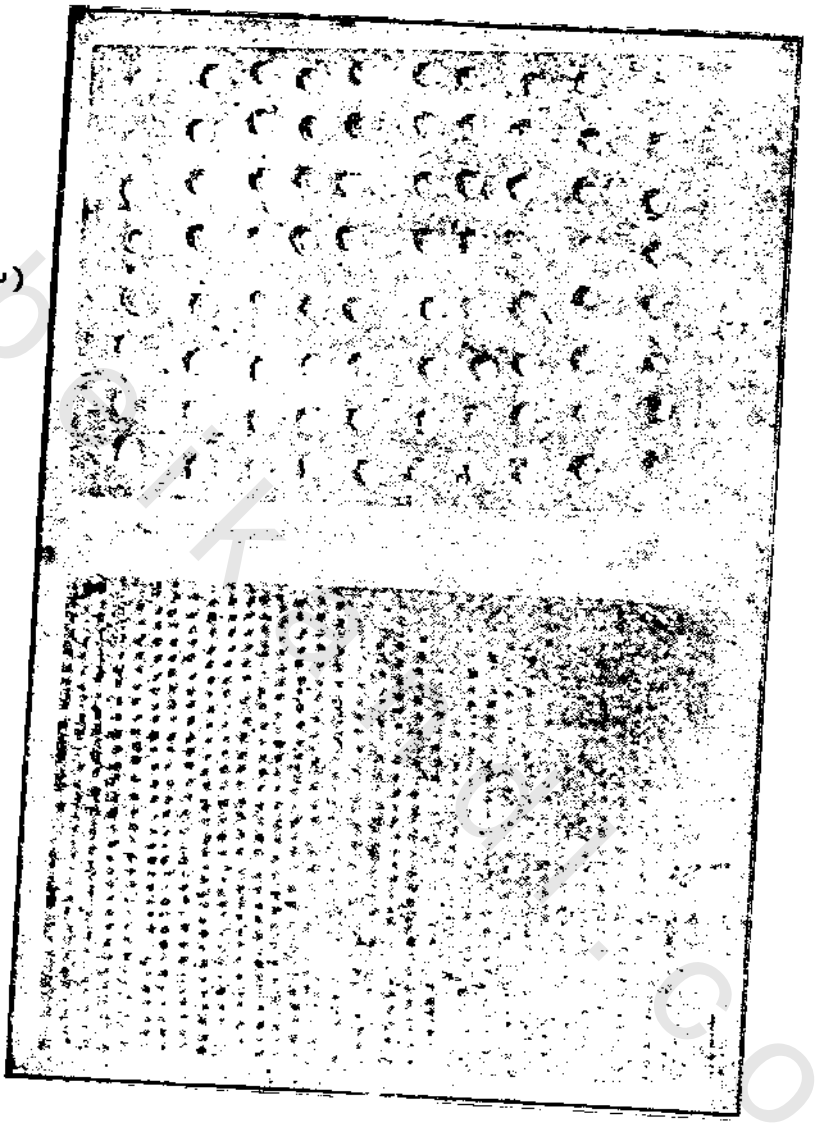
اليوم الأول من العمر الثانى والسادس من حياتها :

من يوم الخروج من الصومة الأولى حتى الدورة الثانية يكون لون الديدان أزهى من قبل – وفى حالة استيقاظ الديدان جميعها يجب نقلها وتوزيعها فى مساحة قدرها ٥ أمتار مربعة وفى هذا الوقت تكون قوة اشتهائها للأكل ضعيفة فيكفى لغذائها ٢ كيلوجرامات من ورق التوت ويجب أن تكون درجة حرارة حجرة التربية ٢٢° م .

اليوم الثانى :

تبتدئ قوة اشتهائها للطعام فى الازدياد ويعطى لها ثلاثة كيلوجرامات من ورق التوت على أربع دفعات ويوزع ورق التوت على المساحة التى تشغلها الديدان بأكملها .

ويجب أن تكون العلفات الأخيرة أكثر من الأولى أما الحرارة ، فتكون ٢٢° م .



(شكل ١٨) ورق مثقوب يستعمل فى نقل الديدان
(ا) ذو ثقوب قطر $\frac{1}{2}$ سم ، (ب) ذو ثقوب قطر $1\frac{1}{2}$ سم

اليوم الثالث :

تأكل الديدان بشراهة لهذا يجب إعطاؤها ٣,٥ كيلوجرامات من ورق التوت كما يجب تغيير الفرشة بعد الظهر وتفريق الديدان بعضها عن بعض أما الحرارة فتكون ٢٢°م .

اليوم الرابع :

يقل ميل الديدان للطعام إذ يبدأ صيامها حوالى آخر النهار لذلك لا يعطى لها من ورق التوت إلا كيلوجراماً ونصفاً فقط على أن تكون العلفات الأولى كثر من الأخيرة لأن الديدان تكف عن الأكل كلما بدأت فى دخول دورات جديدة — ويجب أن تكون درجة الحرارة ٢٢°م .

ويلزم الديدان فى هذا اليوم مساحة قدرها ٩ — ١٠ أمتار مربعة ويجب الاهتمام بتغيير هواء مكان التربية بين كل علفة وأخرى أى أربع أو ست مرات يومياً .

(ح) العمر الثالث (الدورة الثالثة) :

يبدأ العمر الثالث (الدورة الثالثة) من وقت استيقاظ الديدان بعد ثانى صوم وتنتهى بعد ثالث صوم وتمكث هذه الدورة نحو ستة أيام إذا كانت الحرارة ثابتة دائماً ما بين ٢٢ ، ٢٣°م وفى أثناء هذه الدورة تأخذ الدودة شكلها ولونها النهائيين اللذين تبقى عليهما طول حياتها ما دامت دودة وفى حالتها هذه يمكن ملاحظتها بسهولة لاستئصال المريض منها .

ويتبع ما يلى فى معاملة ديدان هذه الدورة :

الغذاء : يجب إعطاء ديدان هذه الدورة نحو ٤٠ كيلوجراماً من ورق التوت — وتعطى أربعة أو ست علفات يومياً فى ساعات معية مع خرط الورق بحيث يكون أكبر حجماً من قبل .

التفريق : يصل طول الدودة بعد ثانى صوم من ١٢ إلى ١٥ ملليمتراً ويتضاعف فى أثناء الدورة الثالثة ولذلك يجب زيادة مساحة الصينيات تدريجياً من ١٠ أمتار مربعة إلى ٢٠ متراً .

التهوية : يصبح تنفس الديدان وعرقها فى هذه الدورة أكثر من قبل وتحتاج إلى ٢٤٠٠ متر مكعب من الهواء فى كل ٢٤ ساعة — لهذا يجب فتح الأبواب والنوافذ مراراً — وإذا كانت السماء ممطرة أو الرياح شديدة فلا

ينبغى فتح النوافذ كلها بل تفتح نافذة واحدة منعاً لتيار الهواء .

تغيير الفرشة : تزداد فضلات الديدان فى هذه الدورة كمية وحجماً لهذا يجب تغيير الفرشة مرتين على الأقل على شرط أن يكون الغذاء نظيفاً وقليلا وقت التغيير لأن أهم عوامل تقدم الديدان هى النظافة خصوصاً فى أوقات تغيير الدورات .

الأحوال الصحية : النظافة التامة من أهم الضرورات التى يجب توافرها فى أماكن التربية للملك ترش الأرضية بالماء منعاً لانتشار الأتربة الضارة بالديدان وتنقل الفضلات أولا بأول من أماكن التربية بعد تغيير الفرشة .

النظام اليومى لمعاملة الديدان فى العمر الثالث (الدورة الثالثة) :

اليوم الأول من العمر الثالث والعاشر من حياة الديدان :

يجب أن تستيقظ جميع الديدان من الدورة الثانية قبل إمدادها بأول غذاء فى هذه الدورة ولمعرفة ما إذا كانت قد تم استيقاظها ينفخ المربى بفمه أفقياً على جسم الدودة فإذا تحرك رأسها كان هذا دليلاً على استيقاظها .

وتحضر أربعة كيلوجرامات من ورق التوت مخروطاً عرض من قبل ثم تقسم العلفات الأربع أو الست — وتكون الحرارة دائماً فى حجرة التربية ما بين ٢٢ — ٢٣° م .

اليوم الثانى :

يحضر ١٢ كيلوجراماً من ورق التوت ويوزع على أربع أو ست علفات تكون الأخيرة منها أكثر من الأولى إذ يصبح ميل الديدان إلى الأكل فى ازدياد كما يجب توسيع المساحة التى تشغلها الديدان وتغيير الفرشة . وتحفظ الحرارة بين ٢٢ — ٢٣° م .

اليوم الثالث :

بما أن ميل الديدان إلى الأكل لا يزال فى ازدياد — لذلك يقدم لها ١٣

كيلوجرامًا من ورق التوت وتوزع على أربع علفات بالطريقة سالفة الذكر . ويجب إبعاد الديدان بعضها عن بعض فى أثناء الغذاء لأنها تنمو نموًا كبيراً فى هذا اليوم ويبيض جلدها وتمتد رأسها ويجب أن تظل درجة الحرارة بين ٢٢ . ٢٣°م .

اليوم الرابع :

يبتدئ الميل للأكل فى التناقص لذلك لا تعطى للديدان إلا سبعة كيلوجرامات من ورق التوت على أن تكون العلفتان الأوليان أكثر من الأخيرتين وتوزع الديدان فى مساحة قدرها ٢٠ متراً مربعًا لأنها تحتاج لمثل هذه المساحة فى آخر الدورة وتغير الفرشة وتحفظ الحرارة بين ٢٢ ، ٢٣° م .

اليوم الخامس :

تبتدئ الديدان فى الخمول ويلمع جلدها ويصبح شفافًا نوعًا ما إيذانا بتغيير الديدان لجلدها لثالث مرة (بدء الدورة الرابعة) وفى هذه الحالة يجب عدم لمسها أو تحريكها بل تعطى بعض أوراق التوت للديدان المحتاجة للتغذية لمساعدتها على الدخول فى دور التغيير ولهذا يجب إعداد أربعة كيلوجرامات من ورق التوت . ويجب أن تظل درجة حرارة حجرة التربية بين ٢٢ ، ٢٣° م .

اليوم السادس :

تستيقظ بعض الديدان التى أتمت الدورة الثالثة فى هذا اليوم ويجب مراعاة تهوية مكان التربية مراراً فى هذه المدة من الدورة .

(د) العمر الرابع (الدورة الرابعة) :

الدورة الرابعة هى التى تبتدئ من آخر الدورة الثالثة إلى ابتداء الصومة الرابعة وتدوم هذه الدورة نحو سبعة أيام إذا كانت درجة حرارة مكان التربية دائمًا بين ٢٢ ، ٢٣° م وفى هذا العمر يكبر حجم الدودة لدرجة أنها تزن أربعة أضعاف ما كانت عليه من قبل كما أنها تكبر بسرعة زائدة ، ويجب على المربى عندئذ أن يلاحظها بعناية فائقة ولا يتوانى عن استبعاد الديدان التى

تظهر عليها أى علامة ضعف أو مرض ويهلكها – ومن علامات مرض الديدان إحجامها عن التغذى وتركها للفرشة لتزحف نحو أطراف الصينية والطرق التى يجب اتباعها فى معاملة الديدان فى هذه الدورة لا تختلف عما اتبع فى معاملة الديدان فى الدورات السابقة ويمكن سردها فيما يلى :

التغذية : تزود الديدان يوميًا بأربع أوست علقات فى مواعيد منتظمة ويقدم لها نحو ١٢٥ كجم من ورق التوت فى هذه الدورة ولا ضرورة لخرط الورق كما فى الدورات السابقة ويقدم للديدان كمية قليلة من الغذاء فى كل من أول الدورة وآخرها بعكس ما يقدم منه فى وسط الدورة .

التفريق : تكبر الديدان فى هذه الدورة فى الحجم كما ذكرنا وعلى ذلك يجب توزيع الديدان على صينيات مساحتها ٢٠ – ٤٠ مترًا مربعًا .

التهوية : يجب الاهتمام بالتهوية فى هذه الدورة أكثر من الاهتمام بدرجة حرارة الغرفة لأن الحرارة إذا زادت فلا ضرر منها على الدودة فى هذا العمر إذا كانت التهوية جيدة ومن أجل ذلك يجب فتح الأبواب والنوافذ لمرور الهواء باستمرار . ويقدر مقدار الهواء النقى الذى يلزم الديدان فى هذه الدورة نحو ٣٦٠٠ متر مكعب كل ٢٤ ساعة ويشترط أن يكون الهواء جافًا نقيًا .

تغيير الفرشة : يمكن تغيير الفرشة مرتين خلال هذه المدة ولكن يفضل تغييرها كل يومين ويفضل استعمال الورق المثقوب فى نقل الديدان فى هذه الدورة بدلا من نسيج الشباك .

الحالة الصحية : من المرغوب المحافظة على نظافة مكان التربية لمنع انتشار الأمراض بين الديدان . ومن علامات ذلك شعور الإنسان الداخل إلى مكان التربية بخفة الهواء وتنفسه بسهولة ولا يشم فيه غير رائحة الورق الطازج .

هذا ويجب رش الأرض بالماء قبل كنسها حتى لا يثار التراب فى جو الغرفة خصوصا وقت التغذية – وحين تغيير الفرشة يراعى عدم إلقاء الفضلات من أعلى الصينيات إلى الأرض منعًا لإثارة الغبار .

النظام اليومى لمعاملة الديدان فى العمر الرابع (الدورة الرابعة) :

اليوم الأول من العمر الرابع أو السادس عشر من حياة الديدان :

تنتهى الصومة الثالثة للديدان فى هذا اليوم فتغير الفرشة وتحرق الديدان المصابة أو المريضة – توزع نحو عشرة كيلوجرامات من ورق التوت على أربع علفات وتكون درجة حرارة غرفة التربية ٢٢ – ٢٣° م :

اليوم الثانى :

تكبر الديدان بسرعة ولذلك يجب توزيعها على مساحة أكبر لأن تلاصقها يعوق نموها – وتزود بنحو ١٥ كيلوجراماً من ورق التوت – الحرارة ٢٢° م .

اليوم الثالث :

يزيد ميل الديدان إلى الطعام فيوزع عليها خمسة وعشرون كيلوجراماً من ورق التوت .

اليوم الرابع :

تكبر الديدان بسرعة ويوزع عليها ٣٠ كيلوجراماً من ورق التوت ويجب العناية بالتهوية – وإذ وجدت أى رائحة للفرشة تغير فوراً لأن بقاءها يسبب مرض بعض الديدان – توسع المساحة التى تشغلها الديدان – درجة الحرارة داخل الغرفة ٢٢°م .

اليوم الخامس :

تلاحظ الديدان جيداً وبعد تغيير الفرشة تحرق الديدان المريضة – توسع مساحة التربية ويوزع على الديدان ٢٥ كيلوجراماً من ورق التوت – درجة الحرارة ٢٢°م .

اليوم السادس :

تبتدئ بعض الديدان فى الرابعة – يوزع ورق التوت على الديدان التى

لم تبدأ الصوم بعد ولذلك يجهز نحو ١٥ كيلوجراماً من ورق التوت — ومع أن الديدان تكون أكثر عرضة فى هذا الوقت للأمراض وذلك لزيادة إفرازاتها التى تلوث الفرشة وتفسد جو المكان لهذا يتحتم زيادة التهوية وتغير الفرشة لأنها تكون مبتلة — تحرق الديدان المريضة إذا وجدت — درجة الحرارة ٢٢° م .

اليوم السابع :

تكون أغلب الديدان صائمة فى هذا اليوم — ومع هذا يجب أن يحتاط المربى ويجب خمسة كيلو جرامات من ورق التوت لتغذية الديدان التى لم تبدأ صومها — درجة الحرارة ٢٢°م .

تشغل الديدان فى أواخر الدورة الرابعة مساحة قدرها ٤٠ متراً مربعاً .

(ه) العمر الخامس (الدورة الخامسة) :

تبدأ الدورة الخامسة من وقت الاستيقاظ — الذى يتلو الصومة الرابعة وتنتهى عندما تشرع الديدان فى التسلق — وهذه الدورة تعد من أطول الأعمار فى حياة الديدان وتستمر نحو عشرة أيام إذا كانت درجة الحرارة ثابتة بين درجتى ٢٢ ، ٢٥°م وتتطلب الديدان من المربى فى هذه الدورة عناية وخدمة وملاحظة كبيرة — ولهذا يجب اتباع قواعد التربية الصحيحة التى سوف نوضحها فيما يلى لكى يتجنب المربى فقد جزء كبير من الديدان فى تلك الفترة .

درجة الحرارة : يجب المحافظة على درجة حرارة مكان التربية على درجة ٢٣م فى الثمانية أيام الأولى و٢٥°م فى اليومين الأخيرين وقت التسلق .

ويحدث فى بعض الأحيان أن ترتفع درجة حرارة الجو فى وقت الدورة وبالأخص وقت التسلق — لهذا يراعى عدم إغلاق النوافذ والأبواب فى هذا الوقت وتركها مفتوحة دائماً — فالهواء المساخن الطبيعى غير مضر بالديدان بل يزيد من ميلها للطعام ولذلك يجب الإكثار من عدد العلفات ومقدارها .

التهوية : تزداد الرطوبة فى مكان التربية – وذلك من زيادة كمية البخر الناتج عن عرق الديدان وتبخر أوراق التوت الرطبة – والرطوبة الزائدة مضرة بالديدان – لهذا يجب تهوية المكان مراراً – وإذا كان رطباً فى هذه الفترة يجب وضع جير حى فى سلات صغيرة تعلق على ارتفاعات مختلفة وفى مواضع متعددة من مكان التربية . ويقدر مقدار الهواء اللازم فى أثناء هذه الدورة بمقدار ١٠٢٠٠ متر مكعب كل ٢٤ ساعة للديدان الناتجة من ٢٥ جم من البيض ومعنى هذا أنه إذا كان حجم مكان التربية ١٠٠ متر مكعب وجب تغيير الهواء مائة مرة فى كل ٢٤ ساعة أى مرة فى كل ربع ساعة .

الغذاء: تأكل الديدان فى هذه الدرة أربعة أضعاف ما تأكله فى دوراتها الماضية أى نحو ٧٠٠ كيلوجرام من ورق التوت – ويجب على المربى أن يحتاط حتى يستخصر هذه الكمية الكبيرة من الأوراق عند اللزوم . ولحفظ ورق التوت يوضع فى مكان قليل الإضاءة ولكنه غير مظلم سهل التهوية ويفرش على الأرض على ارتفاع لا يزيد على ٢٠ سم ويقلب من وقت لآخر حتى لا يتلف ويفضل تغطية الأوراق بقطعة مبللة من الخيش بعد عصرها جيداً .

وتأكل الديدان فى هذه الدورة ورق التوت مهما كان وضعه فإذا ترددت أو زحفت من غير أن تأكل وجب أن تلاحظ بعناية تامة لأن ذلك يكون من علامات مرض الفلاشيرى الذى يفتك بالديدان كما سنبينه فيما بعد .

الصحة : تنظف أرضية المكان مراراً – وفى أثناء الكنس يلاحظ عدم إثارة الغبار لأنه يحتوى على مكروب لبعض أمراض الديدان ويفضل مسح الأرضية بمسحة مبللة بدلا من كنسها وهذه هى أحسن طريقة لتنظيف أرضية مكان التربية – ويراعى أن يكون مكان الديدان فسيحاً فوق الصينيات وإذا وجد أن المكان قد ضاق فيفسح لها عند التغيير ويجب أن تكون مساحة

المكان الذى تشغله الديدان أربعين متراً مربعاً وقت الخروج من الضومة الرابعة . أما فى وقت التسلق فيحتاج الدود إلى ٦٠ متراً مربعا – ويفصل تكرار تغيير الفرشة ما أمكن حسب الظروف – وفى الأحوال العادية يمكن الاكتفاء بتغييرها مرتين فى اليوم الثالث واليوم الثامن مثلا – ولكن إذا كان الورق رطباً والفرشة مبللة وجب على المربى تغيير الفرشة يومياً – ويتجنب إلقاء الفرشة القذرة على الأرض بل تلف فى ورق أو خرقة وتلقى خارج مكان التربية بعد رفعها مباشرة – هذا ويجب ملاحظة الديدان بدقة وعناية وإذا وجدت علامات المرض عليها يغير لها فوراً تغييراً عمومياً – ولهذا أيضاً يجب إعدام كل دودة كسولة أو رخوة إذ أن الديدان السليمة تكون صلبة عند لمسها باليد .

التعشيش : تعمل العشش فى اليوم الثامن من العمر الخامس لتتسلق ، عليها الديدان لعمل شرانقها وتكون من حطب القطن اليابس أو أفرع الكازورينا أو أفرع التوت وتوضع على الصينيات على مسافة ٣٥ سم (شكل ١٩) .

ويحتاج إلى ١٠٠ كيلوجرام من الأفرع اليابسة من أجل تعشيش الديدان الناتجة من ٢٥ جراماً من البيض وهذا مقدار ما تحتويه العلبة الواحدة من علب البذور .

النظام اليومى لمعاملة الديدان فى العمر الخامس (الدورة الخامسة) :

اليوم الأول من العمر الخامس أو الثالث والعشرين من التربية :

انتهت الضومة الرابعة ولكن الديدان ما زالت خاملة . . ولهذا يحضر لها ٢٠ كيلوجراماً من ورق التوت توزع على أربع علفات وتكون أول علفة قليلة ثم يزاد المقدار حتى تصير الأخيرة أكبرها مقداراً ويجب حفظ درجة الحرارة على ٢٢° م .

اليوم الثانى :

تبتدئ الديدان فى التحول إلى اللون الأبيض – يوزع عليها ٣٠ كيلوجراماً

(شكل ١٩) التعشيش

من ورق التوت ، على ربع علفات ، الأخيرتين أكثر من الأوليين تبعد الديدان بعضها عن بعض تحفظ – درجة الحرارة على درجة ٢٢°م .

اليوم الثالث :

تغير الفرشة وتنتهز هذه الفرصة من جل تفسيح المكان – يزداد ميل

الديدان إلى الطعام لذلك يوزع عليها ٥٠ كيلوجراماً من ورق التوت على أربع علفات بكميات متساوية – تحفظ درجة الحرارة على درجة ٢٣°م .

اليوم الرابع :

يعطى للديدان ٧٠ كيلوجراماً من ورق التوت ويهوى المكان جيداً .

اليوم الخامس :

تعطى الديدان ١٠٠ كيلوجراماً من ورق التوت ويهوى المكان وتبعد الديدان عن بعضها ودرجة الحرارة ٢٣°م .

اليوم السادس :

يعطى للديدان ١٣٠ كيلوجراماً من ورق التوت . لأنها تنمو نمواً كبيراً فى هذا اليوم – تحرق الديدان التى تظهر عليها علامات الضعف أو المرض – تبقى حجرة التربية مهواة دائماً وتحفظ درجة الحرارة على درجة ٢٣°م .

اليوم السابع :

يظل ميل الديدان إلى الطعام كبيراً لذلك يحضر لها ١٠٠ كيلوجراماً من ورق التوت وتكون العلفات الأخيرة أقل من الأولى ثم تبتدئ بعض الديدان فى تقليل ميلها إلى الطعام ويصبح الطرف الأخير من الدودة ، صفر لامعاً وتبدأ الديدان فى بلوغ النضج الكامل – تحفظ درجة الحرارة على ٢٣° م .

اليوم الثامن :

يقل الميل إلى الطعام لذلك لا يعطى للديدان إلا ٨٠ كيلوجراماً من ورق التوت وتكون العلفات الأخيرة أقل من الأولى وتغير الفرشة ويفسح المكان حتى يصير ٦٠ متراً مربعاً – ويبتدئ فى بناء العشش . الحرارة ٢٣م° .

اليوم التاسع :

يبتدئ حجم الديدان يصغر ويصبح البعض رخواً ويصفر لونه ويصير

شفافاً كما يحرك رأسه ذات اليمين وذات اليسار (حركة التلف) ويزحف على أطراف الصينية وهذه الحركة تدل على اكتمال نمو الدودة لا على مرضها – تزود الديدان بثمانين كيلوجراماً من ورق التوت للديدان التى لم يكتمل نضجها بعد – يستمر فى عمل التعشيش .

اليوم العاشر :

تكون أغلب الديدان قد تم نموها وتبتدئ فى تسلق الأفرع . يعطى غذاء للديدان التى لم يتم نموها لذلك يستحضر ٣٠ كيلوجراماً من ورق التوت – ويلاحظ عدم ألمس الديدان التى بدأت التسلق – يهوى المكان مراراً – وفى آخر هذا اليوم تكون الديدان كلها تقريباً قد ابتدأت فى التسلق – تحفظ درجة الحرارة على ٢٤°م . وفى الصباح تعزل الديدان التى لم تزل فى احتياج إلى غذاء ويعطى لها ورق توت حتى تبتدئ التسلق .

التسلق :

فى أثناء التسلق يغير الهواء كثيراً لأن العشش تمنع مرور الهواء ويجب عدم تغيير درجة الحرارة أى يجب أن تبقى طول المدة كما هى .

بعد مضى عشرة أيام من يوم التسلق يبدأ فى جمع الشرانق لنشرها فى الشمس لقتل العذارى داخلها – ولهذا تفرق الشرانق على حصيرة أو ما شاكلها على ألا تكون مكدسة فوق بعضها بمعنى أن تكون كل شرنقة بجوار الأخرى حتى تصل أشعة الشمس لجميع الشرانق وتستغرق هذه العملية نحو ثلاث ساعات تقريباً لمدة ثلاثة أيام أو أربعة حتى يتأكد المربى من قتل العذارى تماماً بفتح إحدى الشرانق وفحصها ويستحسن أن يكون نشرها من الساعة ١١ إلى الساعة ٣ بعد الظهر – ويكون بيع الشرانق أو تسليمها فى الأسبوع الذى يلى الجمع .

جدول رقم (١)

توزيع العلفات وتغيير الفرشة والمساحة التى تحتاج إليها علبة بذور تزن ٢٥ جراماً تزن ٢٥ جراماً أى ٣٦٠٠٠ يرقة

العمر (الدورة)	سن الدودة باليوم	كمية أوراق التوت اللازمة يومياً بالكيلوجرام	مساحة الصوانى المطاوية بالمتر المربع	ملاحظات
الأول	١	٠,٥	مترين	
	٢	١	إلى	
	٣	٢	أربعة	
	٤	٥,	أمتار	تغيير الفرشة فى هذا اليوم إن أمكن تبدأ الديدان فى الصومة الأولى
	٥			
الثانى	٦	٢,٠	من	تخرج الديدان من الصومة الأولى
			٥	تغير الفرشة فى العلفة الثانية
	٧	٣,٠	إلى	تغير الفرشة
	٨	٣,٥٠	١٠	لا تعلف بهذه الكمية من الأوراق
	٩	١,٥٠	أمتار	إلا الديدان التى لم تصم إذ أن الديدان تبدأ فى الصيام من اليوم
الثالث	١٠	٤,	من	يكون الدود صائماً ويخرج من الصيام فى بحر النهار
	١١	١٢,	عشرة	تغيير الفرشة
	١٢	١٣,	إلى	
	١٣	٧٠	عشرين	تغيير الفرشة
	١٤	٤,	متراً	
	١٥		مربعاً	الصومة الثالثة

تابع الجدول السابق :

العمر (الدورة)	سن الدود باليوم	كمية أوراق التوت اللازمة يومياً بالكيلوجرام	المساحة المطلوبة من الصوانى بالمتر المربع	ملاحظات
	١٦	١٠,٠	من	خروج الديدان من الصومة الثالثة
	١٧	١٥,٠	عشرين	تغيير الفرشة
	١٨	٢٥,٠	إلى	تغيير الفرشة إن وجدت لها رائحة
الرابع	١٩	٣٠,٠	٤٠	تغيير الفرشة
	٢٠	١٥,٠	متراً	تغيير الفرشة
	٢١	٥,٠	مربعا	تدخل الديدان فى الصومة الرابعة
	٢٢			ولا يعلف إلا الديدان التى لم تصم
	٢٣	٢٠٠,٠	من	تخرج الديدان من الصيام — تغيير
	٢٤	٣٠,٠	٤٠	الفرشة
	٢٥	٥٠,٠	إلى	تغيير الفرشة
	٢٦	٧٠,٠	٦٠	
الخامس	٢٧	١٠٠٠,٠	متراً	تغيير الفرشة
	٢٨	١٣٠,٠	مربعا	
	٢٩	١٠٠,٠		تغيير الفرشة
	٣٠	٨٠,٠		تغيير الفرشة ويعشش للديدان
	٣١	٨٠,٠		
	٣٢	٣٠,٠		

ملحوظة :

تراعى الحالة الجوية فى تقدير عدد العلفات التى توزع يومياً للديدان فى حالة اشتداد الحرارة توزع الكميات المقررة لكل يوم على ست علفات بدلا من أربع لتقريب المدة التى تمضى بين العلفة والأخرى ولتحاشى جفاف الأوراق وامتناع الديدان عن تناولها

الفصل الرابع

شرانق ديدان الحرير التوتية

بعد اكتمال نمو ديدان الحرير أى فى اليوم التاسع من عمرها الخامس يتغير مظهرها تدريجيًا وتصبح حلقات الجسم الأمامية شفافة وتنتشر الشفافية بعد ذلك حتى تعم باقى الحلقات السفلية ويصبح جسم الدودة ليناً لؤلؤى المظهر وهذا التغير إذانًا بتهيأ للعمل وإفراز الخيوط الحريرية التى تبنى الدودة منها شرنقتها .

وفى اليوم العاشر من العمر المذكور تكف الديدان عن تناول الغذاء ويضمر جسمها وتبدو الدودة عصبية كثيرة الحركة ترفع رأسها إلى أعلى أثناء زحفها وتتلف يمينًا ويساراً باحثة عن شىء تتشبث به لكى تسحب جسمها إلى أعلى وتسمى هذه الحركة الزاحفة بالتسلق وقد يكون هذا الزحف إلى أعلى جوانب الصوانى أو إلى أسفل نحو الأرضية :

التعشيش :

قبل وصول الديدان إلى الحالة السابق ذكرها يجب أن يحضر المربى حزمًا من القش أو أفرع الكازورينا وتوضع هذه الحزم بطول الصوانى وتثنى قممها إلى أعلى لتكون سلسلة من الأقواس . تتسلق الديدان هذه الحزم وتبنى فيها شرانقها . . ويطلق على العملية المذكورة التعشيش .

غزل الشرنقة :

تتسلق الديدان قش (العش) رافعة رأسها إلى أعلى بعد اختيارها المكان المناسب تسكن لبعض الوقت ثم تقذف أمعاءها برازاً لينًا مصحوبًا بإفراز أصفر . وبذلك تبدأ الدودة فى التفرغ لغزل الشرنقة حيث تخرج من فمها سائلا

بروتينيًا لزجًا يتصلب عند تعرضه للهواء ويكون خيوطًا من الحرير – ويخرج هذا الإفراز المسمى فيروين Fibroin من خزانى الحرير السابق ذكرهما وعند خروج الحرير من الخزانين يخرج خيط واحد من كل خزان وعند مرورهما من فتحة الغازلة التى توجد عند التقاء قناتى المخزنين ببعضهما تحت الشفة السفلى يلتصق الخيطان ببعضهما بواسطة مادة غروية تفرزها غدتى فلبى وتسمى هذه المادة الغروية السريسين وبذلك يتم تكوين خيط الحرير الخام Bove الذى يكون مغلفًا بالسريسين .

قبل قيام اليرقة بعملية الغزل تفرز خيطًا خشنًا تمرره بين الدعامات – المكونة من أطراف حزمة التعشيش فيلتصق الخيط بهذه الدعامات وتمضى فى هذه العملية فترة قد تصل إلى ٥ ساعات حتى تكون شبكة من هذا الخيط الخشن تكون بمثابة الأساس الذى يبدأ من وسطه غزل الشرنقة – ويطلق على هذه الشبكة المعقدة من الخيوط الحرير المشاق وسبب خشونة حرير المشاق بأنه مغلف بطبقة سميكة من صمغ السريسين .

تبدأ اليرقة بعد ذلك فى بناء الشرنقة بواسطة لف خيط الحرير على بعضه حول جسم اليرقة بما يشبه رقم (8) وتستمر اليرقة فى البناء حتى يتم تكوين الشرنقة وتستغرق هذه العملية نحو ثلاثة أيام تحرك اليرقة أثناءها رأسها ، إلى الأمام والخلف ٣٠٠,٠٠٠ مرة ويبلغ طول الخيط المكون للشرنقة نحو ٢٥٠٠ متراً وهو خيط واحد متصل – تتحول اليرقة داخل الشرنقة إلى عذراء فتكون الشرنقة بمثابة حصن واق للعذراء الضعيفة الغير قادرة على الدفاع عن نفسها أو الهرب من أعدائها (شكل ٢٠) .

(شكل ٢٠) الشرنقة

لون الشرنقة :

يختلف لون الشرانق باختلاف سلالات ديدان الحرير كذلك يتأثر اللون بعوامل البيئة المختلفة ، وأفضل الألوان التجارية هو اللون الأصفر الذهبي اللامع – وكلما طالت مدة تخزين الشرانق كلما انطفأ لمعان لونه وأصبحت رديئة جافة هشة – وتوجد بعض الألوان المميزة – لشرانق السلالات الشهيرة . فشرانق السلالات الصينية واليابانية تمتاز باللون الأبيض أما اللون الأصفر فيميز شرانق السلالة الإيطالية – وتأخذ شرانق بعض السلالات الصينية لونًا ذهبيًا والبعض الأخر لونًا ورديًا .

أشكال الشرانق :

الشكل المعتاد للشرانق هو الشكل البيضى المطاول والشرنقة حز وسطى أو خصر وفى النادر ما تكون أطرافها مدببة – وهذا ويوجد أشكال أخرى لشرانق بعض السلالات مثل الشرانق المستديرة والشرانق المطاولة البيضاوية وغيرها .

حجم الشرنقة :

يختلف حجم الشرنقة من سلالة لأخرى – كذلك تؤثر طريقة التربية ونوع الغذاء وحالة الجو فى حجم الشرنقة – وطبعًا كلما كبر حجم الشرنقة كلما زاد طول الخيط الحريرى الذى يكونها – ولكن تبين أن تصافى الشرانق الصغيرة أعلى من الكبيرة ، ولهذا يكون وزن الحرير الناتج من كمية الشرانق الصغيرة الحجم أكبر من وزن الحرير الناتج من وزن مماثل من الشرانق الكبيرة – وتفقد الشرانق جزءاً كبيراً من وزنها إذا طال تخزينها .

عيوب الشرانق :

قد تظهر ببعض الشرانق عيوب تجعلها غير صالحة لاستعمالها تجاريًا والاستفادة من حريرها فيلجأ المربى إلى استبعادها وإعدامها وتبلغ نسبة هذه الشرانق عادة نحو ١٠٪ إذا كانت التربية نموذجية والسلالة ممتازة ، وقد تزيد النسبة عن ذلك فى أحوال أخرى .

ومن أمثلة هذه الشرانق ما يلى :

١ – الشرانق الغير مكتملة النضج :

أحياناً يسرع بعض المربين بجمع الشرانق قبل أن يتم تحويل اليرقات إلى عذارى داخلها ولذلك يجب عدم جمع الشرانق قبل مرور ثمانية أيام من بدء التعذر ولا خوف من ترك – الشرانق مدة أطول من ذلك لأن الفراشات لا تخرج من الشرانق قبل مرور ١٥ – ٢٠ يوماً من بدء التعذر – ويمكن تميز مثل هذه الشرانق بخفة وزنها وإذا جست باليد وجدت باردة وإذا هزت باليد كان الصوت الناتج من الهز مختلفاً عن الصوت الناتج من هز الشرانق التى تحتوى على عذارى كاملة – والحرير الناتج من هذه الشرانق قليل ردئ – النوع .

٢ – الشرانق المسودة :

أحياناً تموت العذارى داخل الشرانق وتتعفن بسبب التربية السيئة والتغذية على أوراق التوت الرطبة وسوء التهوية ويظهر على سطح الشرانق – التى تحتوى على مثل هذه العذارى – بقع سوداء مزرقة – وعند الضغط عليها يخرج منها سائل بنى اللون كريه الرائحة – وتعالج الشرانق المسودة بوضعها فى حمام قلوى خفيف من البوراكس أو فوسفات الصوديوم .

٣ – الشرانق ذات البقع الصدأية :

إذ تركت الشرانق الكاملة بجوار اليرقات الكبيرة التامة النضج تلوث الأخيرة هذه الشرانق بالسائل الذى يخرج من أمعاءها فى هذا السن وتظهر فى مكان التلوث بقع صدأية تشوه شكلها ويزيد وضوح هذه البقع إذا ما تعرضت الشرانق للرطوبة أو غاز الأمونيا .

٤ – الشرانق المنقطة :

إذا زادت الرطوبة فى مكان التربية أدى ذلك إلى نمو قطر من نوع Asperilli على السطح الخارجى للشرانق مما يسبب تبقعها .

٥ – الشرانق ذات العذارى الملتصقة :

أحياناً تلتصق العذارى التى تموت داخل الشرانق بجدار الشرنقة الداخلى ولا يسمع لهذه الشرانق أى صوت عند هزها – وهذه العذارى تتعفن ويؤدى ذلك إلى تبقع حرير الشرنقة – ولذلك يجب الإسراع بحل مثل هذه الشرانق قبل تعفن العذارى – داخلها .

٦ – الشرانق المزدوجة :

كثيراً ما توجد نسبة من الشرانق شكلها غير طبيعى مألوف وهذا يرجع إما لعوامل خارجية أو للتركيب الداخلى للبرقة المكونة للشرانقة ومحصول هذه الشرانق من الحرير يكون قليلا .

٧ – الشرانق المزدوجة :

أحيانًا تشترك أكثر من يرقة فى بناء شرنقة واحدة – وهذه الشرنقة تكون كبيرة الحجم غير منتظمة صعبة الحل وينتج عنها خيوط قليلة القيمة – ونسبة هذه الشرانق تصل إلى نحو ٤ ٪ فى السلالات الإيطالية ، ٨٪ فى السلالات الصينية ، ١٣٪ فى السلالات اليابانية . ٣٠ – ٤٠٪ ، فى السلالات ذات الجيلين أو المتعددة الأجيال .

٨ – الشرانق الضعيفة :

يتسبب عن قلة التغذية فى الأطوار النهائية ظهور شرانق هشة تتكسر بسهولة لضعف الغطاء الحريرى وكمية الحرير الناتجة منها قليلة .

٩ – الشرانق المعاملة بالغازات :

يقاوم الفطر الذى يصيب العذارى بتدخينها بغاز ثانى أكسيد الكبريت أو بخار الفورمالين ويؤدى ذلك إلى صعوبة حل الشرانق المعاملة ورخص ثمنها :

١٠ – الشرانق الصغيرة :

أحياناً يسبب سوء التغذية أو مرض الديدان شرانق صغيرة الحجم بدرجة غير عادية يضطر المربى لاستبعادها .

خروج الفراشات من الشرانق :

عند اكتمال نمو العذراء داخل الشرنقة تتحول إلى فراشة وهذه تأخذ طريقها إلى خارج الشرنقة بإحداثها لثغرة فى طرف الشرنقة تخرج منها ولهذا تفرز الفراشة سائلا قلويًا خاصًا من غدتين فى رأسها وتصب هذا السائل على الجزء الداخلى لطرف الشرنقة – فيعمل هذا السائل على إذابة المادة الصمغية المغلفة لخيوط الحرير فى هذه المنطقة كذلك له القدرة على إذابة الحرير نفسه ويؤدى هذا إلى تفكك الخيوط فتدفعها الفراشة جانباً عند خروجها – وعند جفاف السائل القلوى يترك مكانة لونًا بنيًا لا يزول ، وبذلك يتلف الخيط الحريرى المكون للشرنقة ويتقطع ويصبح غير صالح للحل .

قتل العذارى :

لمنع خروج الفراشات من الشرانق وإتلافها بالطريقة السابق وصفها يقوم المربون بقتل العذارى داخل الشرانق قبل أن تتحول إلى فراشات ويتبعون فى ذلك وسائل شتى منها :

١ – تعريض الشرانق لأشعة الشمس :

توضع الشرانق بعد فرزها على حصير فى ضوء الشمس المباشر لمدة أربع ساعات يوميًا فيما بين الساعة العاشرة والثانية ظهراً وتكرر هذه العملية ثلاثة أيام متوالية فتموت العذارى داخل الشرانق .

٢ – تعريض الشرانق للهواء الساخن :

تعرض الشرانق للهواء الساخن المندفع من آلة خاصة لمدة ساعة فتموت العذارى داخلها .

٣ – استخدام أفران التجفيف :

تعبأ الشرانق فى أجولة وتوضع داخل أفران التجفيف على درجة ٧٥°م لمدة ساعة وهذا يكفى لقتل العذارى .

٤ – خنق العذارى بغاز ثانى أكسيد الكربون أو بخار الماء :

تعرض العذارى للغاز الأول أو بخار الماء المنبعث من غلاية خاصة فتختنق العذارى وتموت .

تخزين الشرانق :

تفرز الشرانق بعد المعاملة السابقة وتدرج إلى ثلاثة أحجام كبيرة ، ومتوسطة وصغيرة – وتعبأ كل رتبة منها فى كيس أو جوال وتوضع كل رتبة على أرفف خاصة موضوعة على حامل فى حجرة نظيفة خالية من الحشرات غير رطبة ويعمل احتياطات خاصة لمنع وصول الفيران إليها .

الفصل الخامس

حل الحرير

حل الحرير عن إزالة المادة الصمغية التى تلصق خيط الحرير المكون للشرنقة ثم فك الشرنقة إلى خيط واحد .

ولما كان خيط الحرير المكون للشرنقة غاية فى الدقة لا يمكن استعماله وحده لهذا تحل عادة ثلاثة شرانق فى وقت واحد وإدماج خيوطها فى خيط واحد . وتسبق عملية الحل بعض العمليات الأولية الأخرى. يمكن توضيحها فيما يلى:

١ – فرز الشرانق وتدريجها :

تنشر الشرانق على منضدة مزودة بالضوء الكافى ويقوم العمال بفرزها واستبعاد الشرانق السوداء والمبقعة والمزدوجة والصغيرة ثم تدرج الشرانق الباقية إلى كبيرة ومتوسطة وصغيرة كما سبق ذكرنا (شكل ٢١)

(شكل ٢١) شرانق مفروزة ومدرجة

٢ – طبخ الشرانق وتمشيطها :

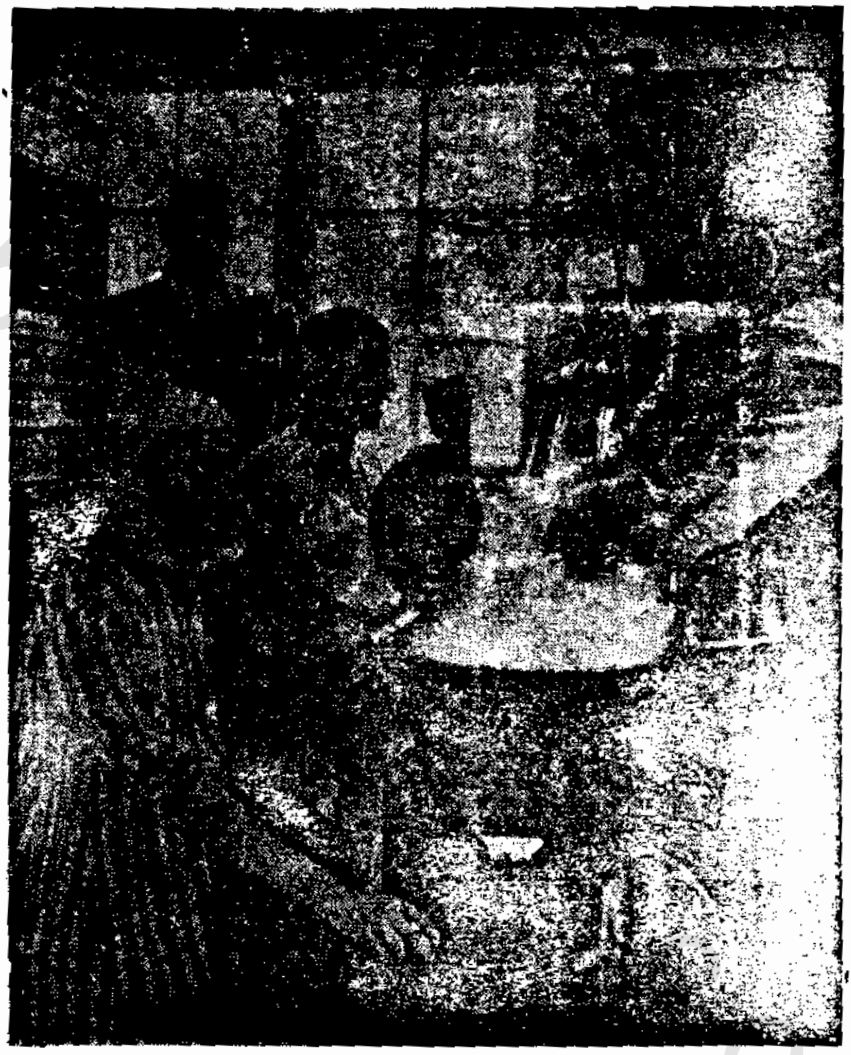
الغرض من هذه العملية هو إزالة المادة الصمغية التى تكسو خيط الحرير المكون للشرنقة وتفكيك الخيوط – ولهذا توضع الشرانق فى مصفاه تغمر فى حوض من الصاج يملأ بالماء وترفع درجة حرارة الماء بواسطة البخار إلى نحو ٩٥° م وتظل الشرانق فى هذا الحوض مدة معينة وتسمى هذه العملية ، طبخ الشرانق ويلى ذلك عملية التمشيط ولهذا نجد أن حوض الطبخ ملحق به من أعلاه جهاز به فرشاة دائرية لتفكيك الخيط بطريقة أتوماتيكية . فترفع المصفاة المحتوية على الشرانق المطبوخة من حوض الطبخ (تحتوى كل مصفاة على ٥٠ شرنقة) وتعرض الشرانق للفرشاة أثناء دورانها وبعد ٣٩ لفة ترفع الفرشاة فتفكك الشرانق ويعلق أول الخيط المكون لكل شرنقة فى الفرشة (شكل ٢٢) .

٣ – حل الشرانق :

يخلص العامل أطراف الخيوط من الفرشاة وينقل هذه الشرانق إلى آخر به ماء مع المحافظة على أطراف الخيوط من الالتفاف ، والحوض الثانى به عدة خطاطيف تشبه السنارة يسمى جهاز التقاط الفتلة (الجيت بو) ويقرب كل سنارة بكرة يعلوها بكرة أخرى أكبر حجماً يقابلها بكرة ثالثة صغيرة وعلى خط أفقى معها وتبعد عنها بنحو ٥٠ سم وعند إدارة جهاز التقاط الفتلة تشتبك به أطراف الخيوط ومع الدوران يتم فك الشرانق ويلف خيط كل منها على البكرة (شكل ٢٣) .

٤ – تجميع الخيوط وبرمها :

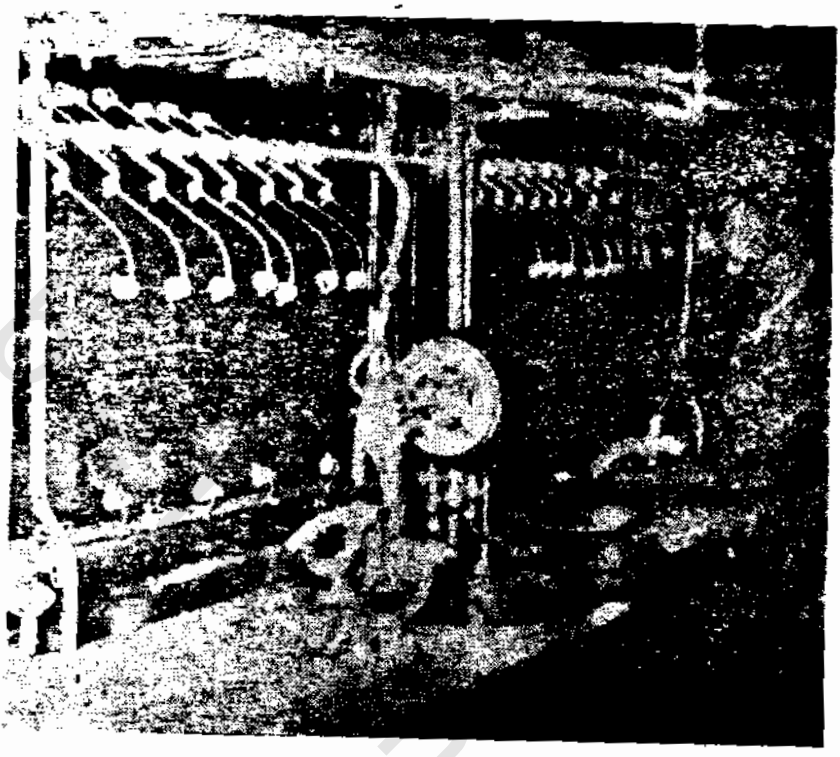
تمر الخيوط من بكر جهاز الالتقاط إلى دولاب التجميع وعند دوران الدولاب يسحب الخيوط ، الحريرية من على البكر ويتم تجميع كل عدة خيوط مع بعضها وبرمها لتكوين خيط واحد منها – بقطر معين حسب الرغبة – فكلما زاد عدد الخيوط الداخلة فى تكوين الخيط المبروم كلما زاد قطره (أو العيار كما يسمى فى التجارة) .



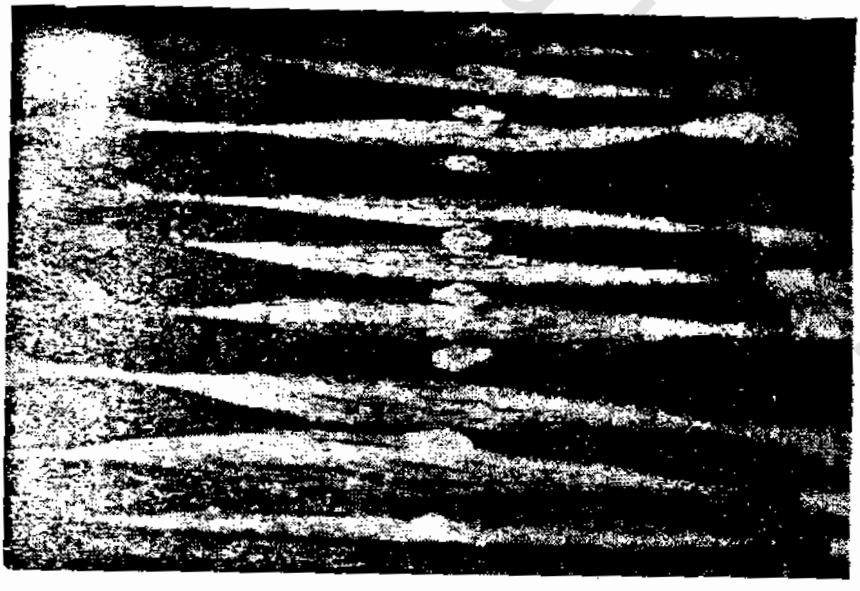
(شكل ٢٢) طبخ الشرانق وتمشيطها

٥ – عمل الشلل :

بعد حل الشرانق وبرم خيوطها تنقل الدواليب بما عليها من حرير وتفك الخيوط المبرومة من على البكر ويعاد برمها بواسطة آلة خاصة ويعمل منها شلات كالضفيرة ثم تجمع الضفائر – وتكبس فى مكبس خاص على صورة بالة وتعد للتسويق (شكل ٢٤) .



(شكل ٢٣) حل الشرائق



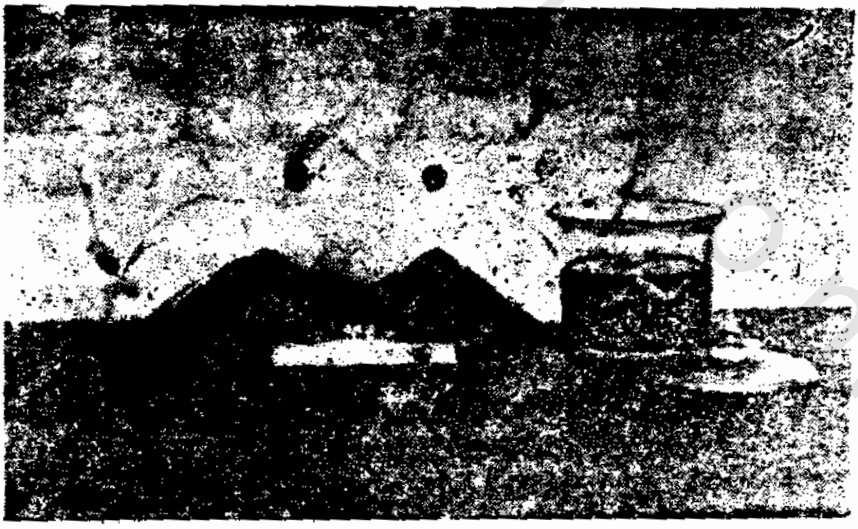
(شكل ٢٤) شلل الحرير

خيوط الجراحة الحريرية

كانت الخيوط المستعملة فى العمليات الجراحية تصنع فى الماضى من الغدد الحريرية لدودة القز التوتية — ولكن هذه الصناعة اضمحلت الآن وكادت تتلاشى لاستخدام خيوط النايلون فى العمليات الجراحية والأخيرة أفضل من الخيوط الحريرية لانتظام سمكها ودقتها وسهولة إنتاجها وتتلخص صناعة خيوط الجراحة فيما يلى :

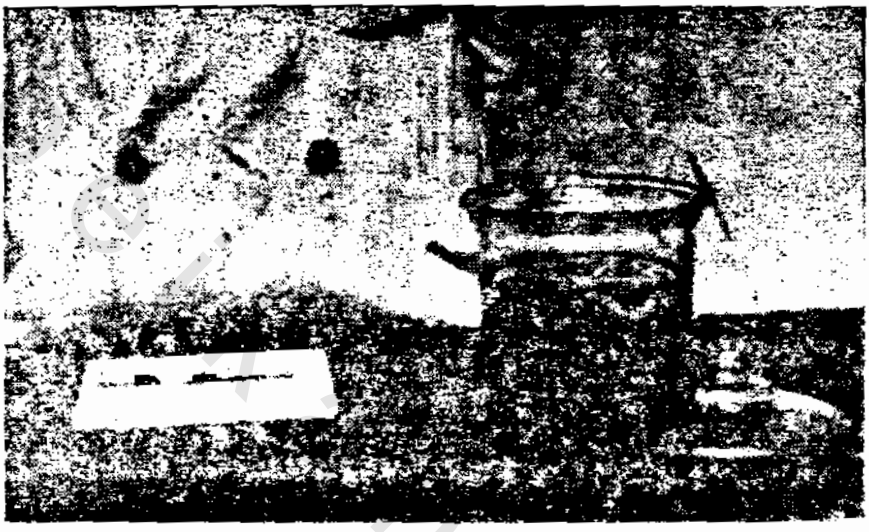
تجمع ديدان الحرير فى نهاية عمرها الخامس وذلك عند بدء تسلقها وتوضع فى محلول خاص لمدة ٣ ساعات — ويتركب هذا المحلول من : ١٢ لتر خل — ٥,٢ سم٣ ملح — ٦٠ سم٣ جليسرين — ٨٠ سم٣ حامض خليك — ٢٥ سم٣ كحول .

ترفع الديدان من هذا المحلول ويقوم المنتج بمط غدد الحرير فى كل يرقة وذلك بأن يمسك المنتج اليرقة من طرفيها (كل طرف بيد) ويشدها

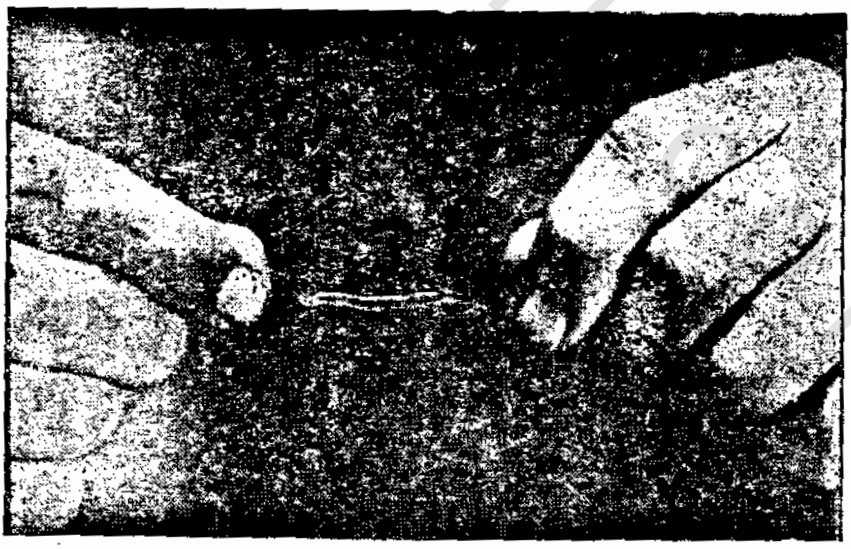


(شكل ٢٥أ) مط غدة الحرير

يبعد كل يد عن الأخرى تدريجياً فينقطع جسم اليرقة فى الوسط ويبرز مخزن الغدد الحريرية — فتؤخذ كل غدة من غدد الحرير وتمسك من طرفيها بنفس الطريقة وتشد حتى تصل إلى منتهى طولها ثم توضع الغدد الممطوطة

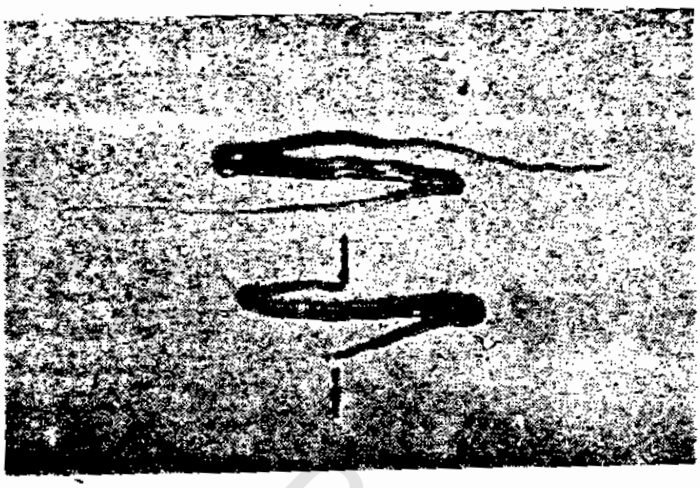


(شكل ٢٥ ب)



(شكل ٢٥ جـ)

بجوار بعضها على لوحة خشبية وتترك لتجف بعيداً عن ضوء الشمس المباشر ثم تجمع وتجرى عليها بعض العمليات الأخرى كالتبييض والتدرج والتعقيم والتعبئة ثم تستعمل فى العمليات الجراحية (شكل ٢٥ ا ، ب ، حـ ، و)



(شكل ٢٥ د)