بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

أحمد الله وأصلى وأسلم على رسوله الأمين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم .

هذه هى الطبعة الثانية من هذا المؤلف — وجدت الحاجة ماسة إلى إصدارها وذلك بعد أن لاقت الطبعة الأولى من التشجيع والاستحسان ما أثلج ، صدرى . وبعد تغيبى عن أرض الوطن مدة طويلة هذا وسوف يلمس القارئ مدى التحسين الذى أدخلته هذه على الطبعة الجديدة والله أسأله التوفيق .

المؤلف

obeikandl.com

obeikandl.com

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة الطبعة الأولى

الحمد لله بديع الخلق والصلاة والسلام على الهادى البشير سيدنا ، محمد وعلى آله وصحبه وسلم . تبذل الجهود المحمودة لزيادة إنتاج البلاد فى جميع مجالات الإنتاج . ومما لا شك فيه فإن كل زيادة فى الإنتاج تزود الأمة بقدرة أعظم على الصمود وتشد عضدها فى دفع قوى الشر والعدوان وتقرب يوم النصر الأعظم .

وهذا كتاب مبسط فى تربية ديدان الحرير أرجو أن يؤدى دوره فى دفع عجلة إنتاج الحرير الطبيعى دفعة قوية إلى الأمام . وقد تم وضعه بلغة سهلة شيقة بعيدة عن التعقيدات اللفظية ومتاهات السرد المطول . يستطيع الدارس والطالب والزارع أن يستفيد منه ويعب من منهلة العذب . وقد اختص جزء كبير منه بشرح كل ما يتعلق بدودة الحرير الخروعية وغيرها من ديدان الحرير غير التوتية وهو موضوع جديد لم يتم طرقه من قبل بمثل هذا التوسع والإضافة .

وإنى لشديد الأمل فى أن يحل هذا الكتاب مكانه فى المكتبة العربية مؤديًا لذلك بعضاً مما للوطن العزيز علينا من الحقوق .

والله أسأله التوفيق .

المؤلف

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 .

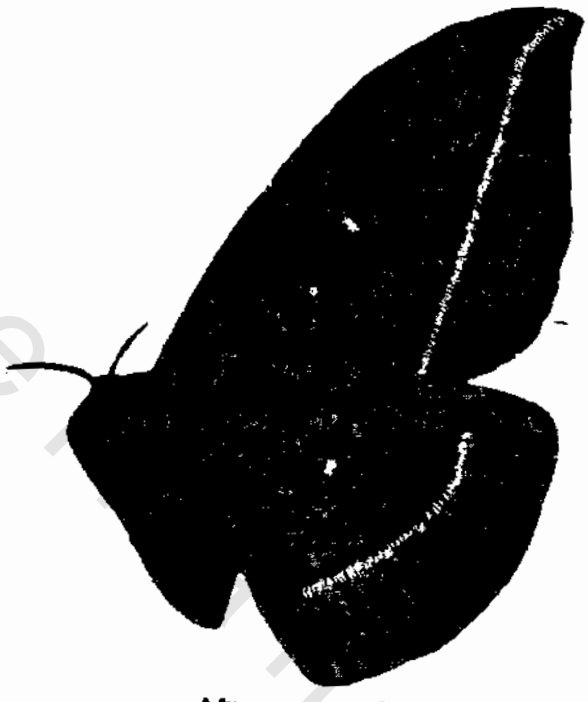
حرير التوسار :

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

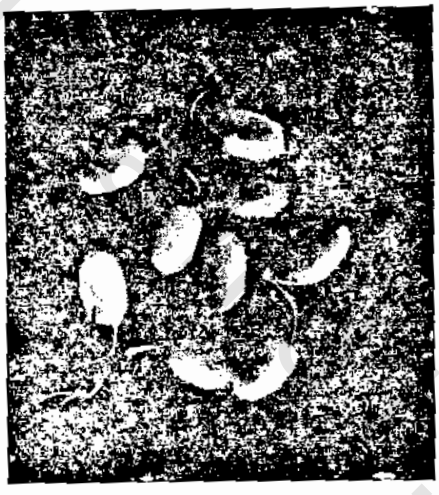
أعواد من القش مثبتة فى وضع رأسى وفى صفوف متوازية وتستمر عملية التزاوج بين الذكر والأنثى هكذا لمدة ٢٤ ساعة تنزع بعدها الذكور من أعواد القش المثبتة بها ويطلق سراحها لتطير وتترك الإناث كما هى لتضع بيضها على أعواد القش . وتضع الأنثى ما يقرب من مائتى بيضة وبعد انتهاء وضع البيض تحفظ أعواد القش بما عليها من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

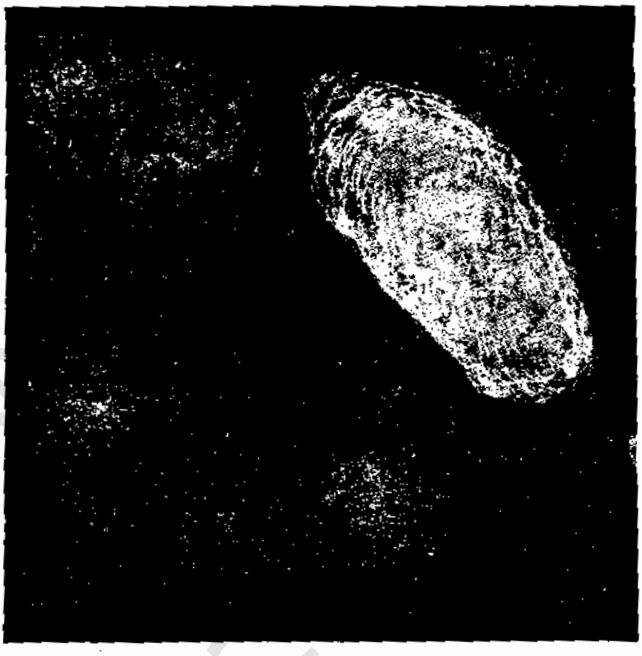
والشائع أن الحرير الطبيعى المألوف هو الحرير الذى تنتجه دودة القز التى تتغذى على ورق التوت والتى تعيش مستأنسة فى بقاع كثيرة من العالم منذ عهد بعيد ولكن هناك ضروباً أخرى من الحرير الطبيعى تنتجها أنواع من الديدان لا تعتمد فى غذائها على أوراق التوت وتتغذى على عوائل شتى منها دودة الحرير الخروعية التى تتخذ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



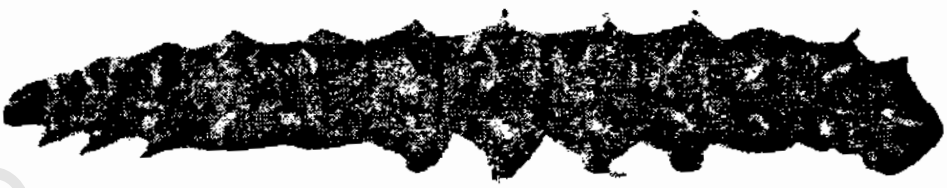
(شكل ٥) شرنقة دودة الحرير الخروبية

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

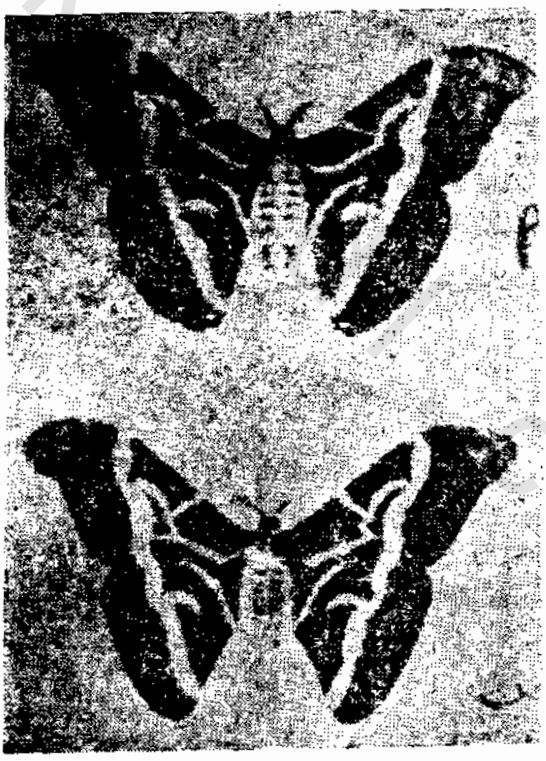
محور ورقة الخروع وعادة بين طيتها وتتحول الدودة إلى عذراء بداخل الشرنقة الحريرية وتخرج الفراشات من الشرانق عادة فى الصباح الباكر ويستمر خروجها إلى قرب الظهيرة . وبعد خروج الفراشات من الشرانق وسرعان ما تزحف إلى حواف حواجز براويز التربية وتتعلق بها فى وضع رأسى ، حتى يتم فرد أجنحتها وأطرافها تماماً وأناث 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 :

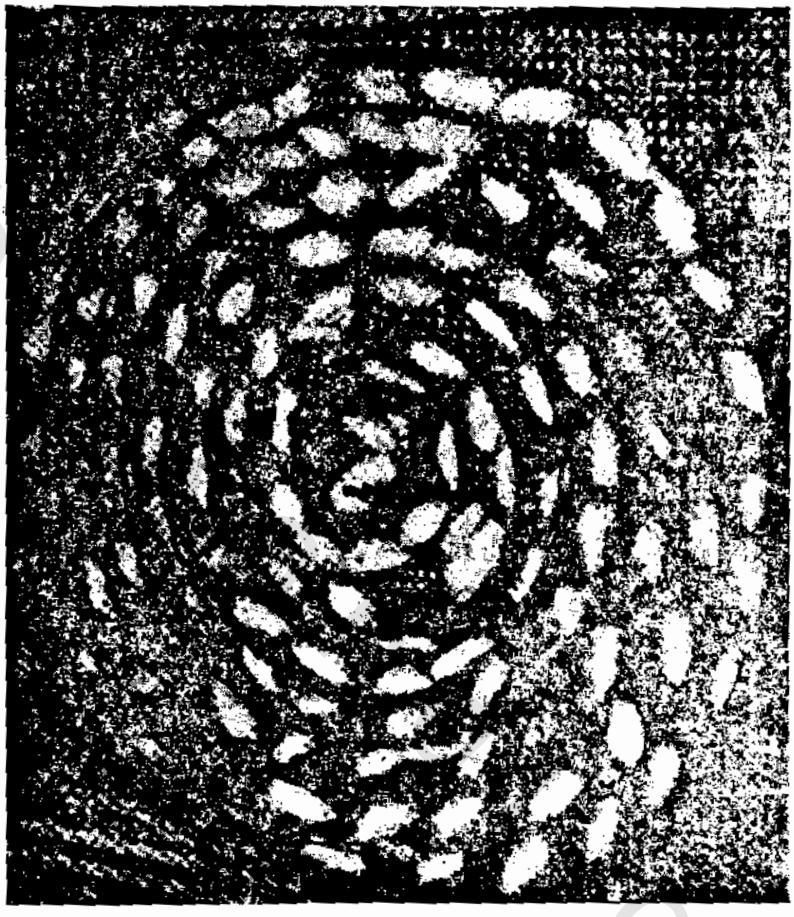
تفضل الفراشات أن تضع بيضها ما بين درجتى حرارة ٢٤ — ٢٦°م ولذلك يجب تعديل درجات الحرارة سواء بالتدفئة أم بالتبريد حتى لا تتجاوز الحدود المذكورة ويفقس البيض فى مدة — أدناها سبعة أيام وأقصاها عشرون يومًا ويرجع الفرق طبعًا إلى اختلاف درجات الحرارة ويستحسن حفظ البيض فى أماكن باردة ثم يؤخذ منه المقدار اللازم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

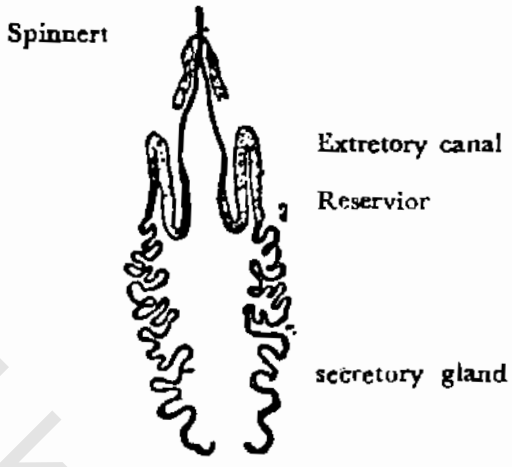
البطن :

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 :

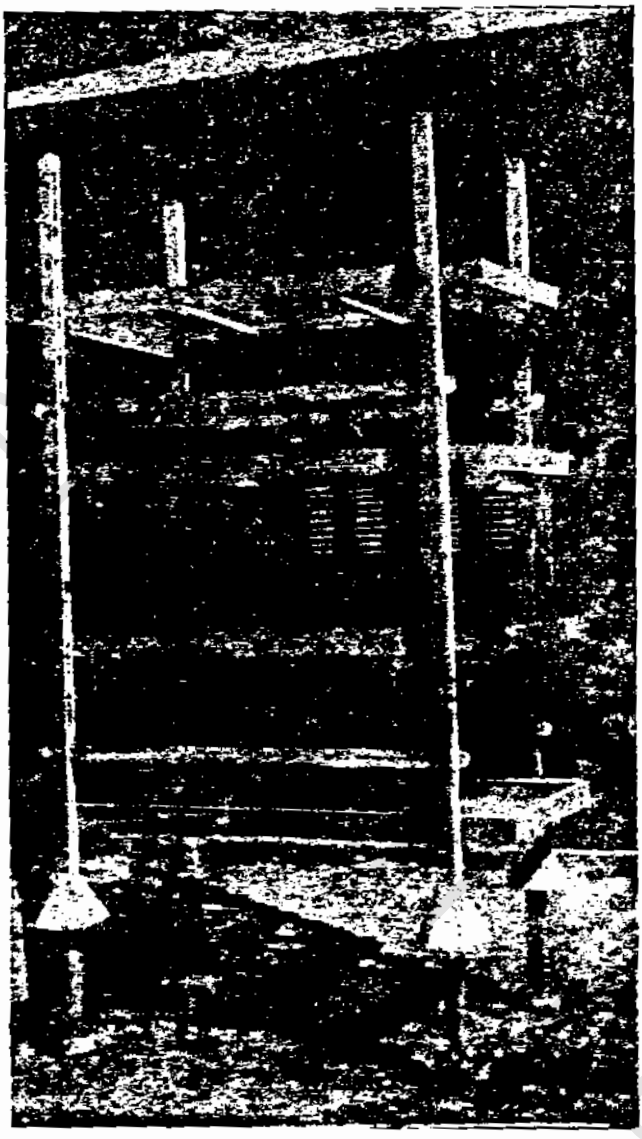
توضع فى وسط مكان التربية ويعد عليها الغذاء اللازم لليرقات كما تستعمل عند تغيير الورق الجاف الذى تتركه اليرقات (الفرشة) .

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) .

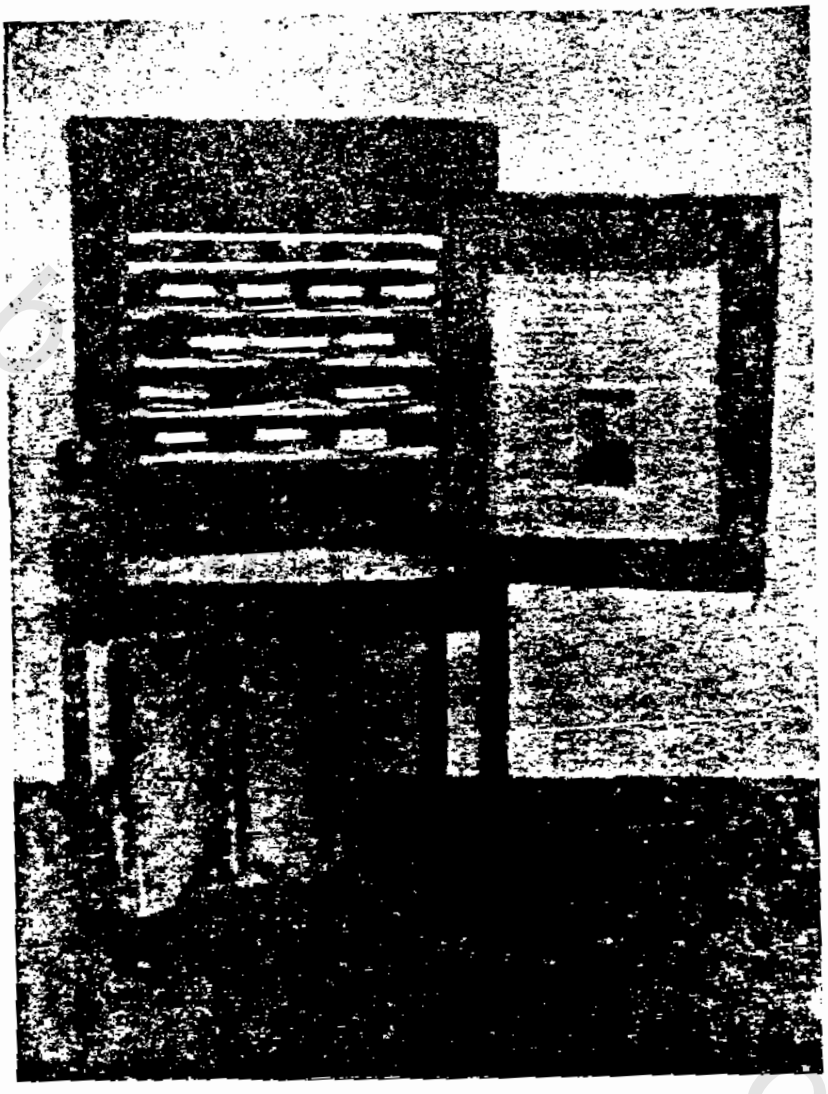
وهو عبارة عن صندوق من الخشب مستطيل الشكل (صندوق تعبئة بضائع) يثقب ثقوبًا عديدة فى جميع جوانبه بمثقاب سميك لضمان التهوية يوضع فى أحد أطراف الصندوق غلاية بها ماء ساخن محمولة على حاملين من الخشب أو الطوب ويوضع تحتها مصباح بترولى صغير (بين الحاملين) لحفظ درجة حرارة الماء مرتفعة .

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 :

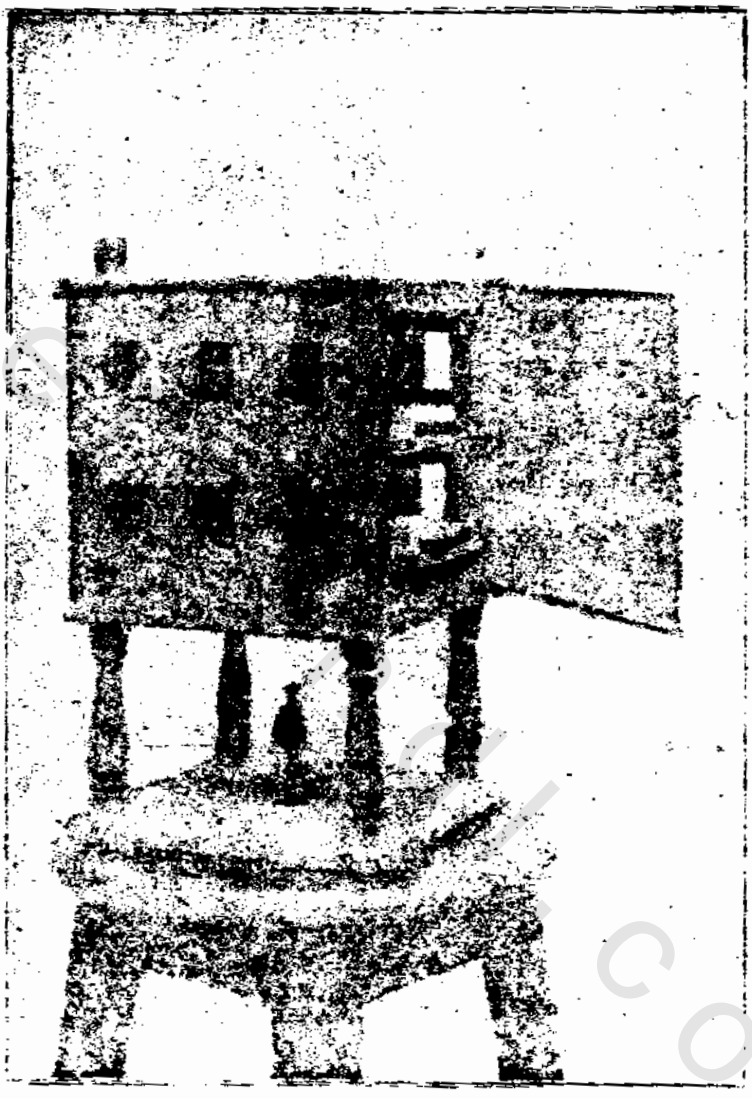
تستمر عملية فقس البيض المحضن بالطرق السابق ذكرها نحو عشرة أيام ويستدل على قرب فقس البيض بتغيير لونه حتى يتحول إلى رمادى غامق شيئًا



(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) :

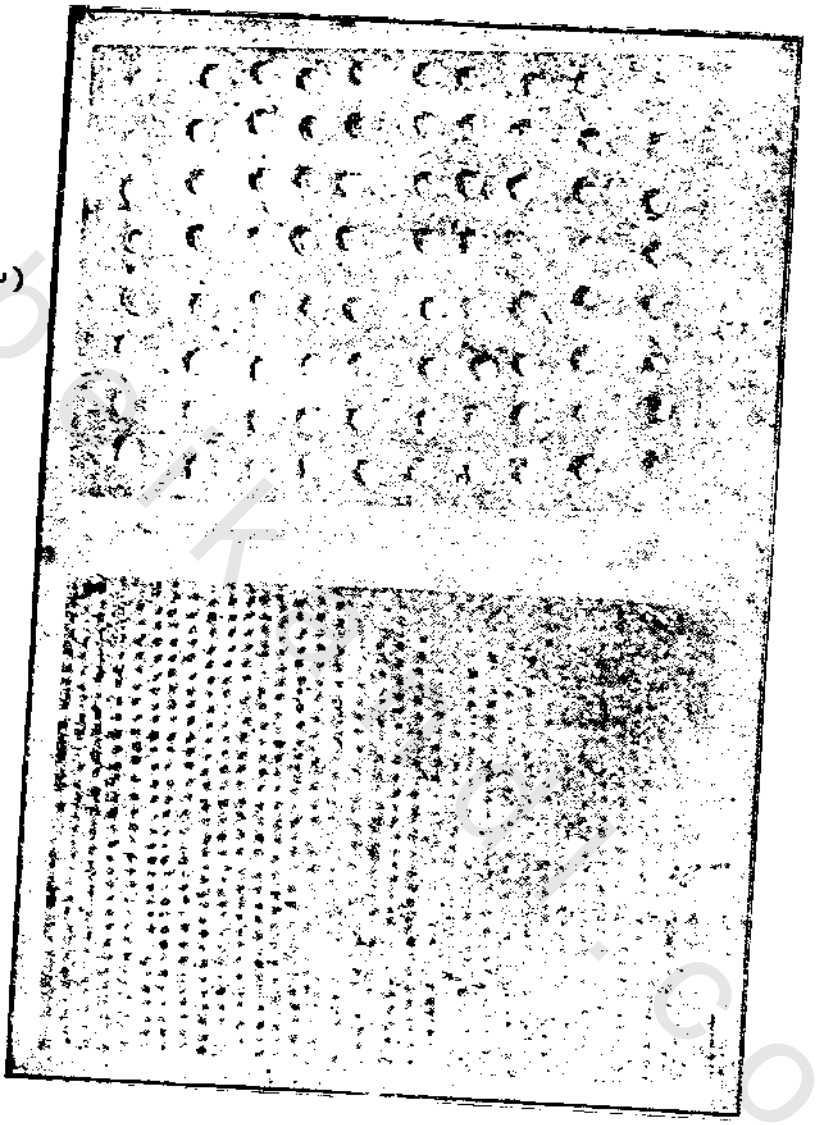
اليوم الأول من العمر الثانى والسادس من حياتها :

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 :

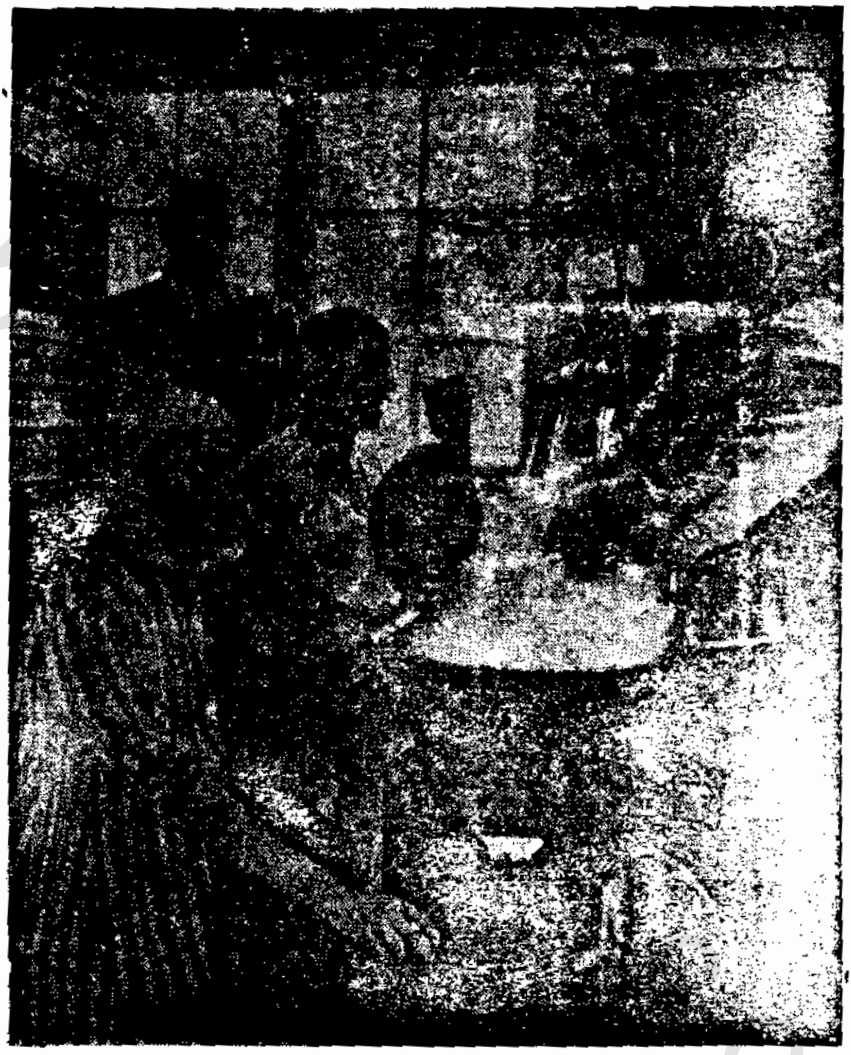
الغرض من هذه العملية هو إزالة المادة الصمغية التى تكسو خيط الحرير المكون للشرنقة وتفكيك الخيوط – ولهذا توضع الشرانق فى مصفاه تغمر فى حوض من الصاج يملأ بالماء وترفع درجة حرارة الماء بواسطة البخار إلى نحو ٩٥° م وتظل الشرانق فى هذا الحوض مدة معينة وتسمى هذه العملية ، طبخ الشرانق ويلى ذلك عملية التمشيط ولهذا 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 :

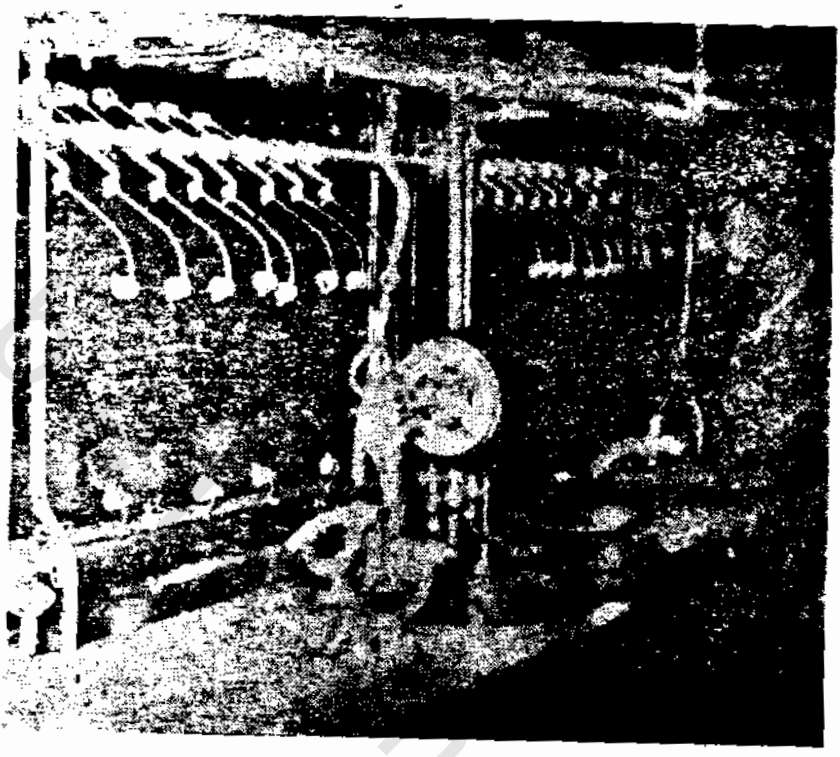
تمر الخيوط من بكر جهاز الالتقاط إلى دولاب التجميع وعند دوران الدولاب يسحب الخيوط ، الحريرية من على البكر ويتم تجميع كل عدة خيوط مع بعضها وبرمها لتكوين خيط واحد منها – بقطر معين حسب الرغبة – فكلما زاد عدد الخيوط الداخلة فى تكوين الخيط المبروم كلما زاد قطره (أو العيار كما يسمى فى التجارة) .



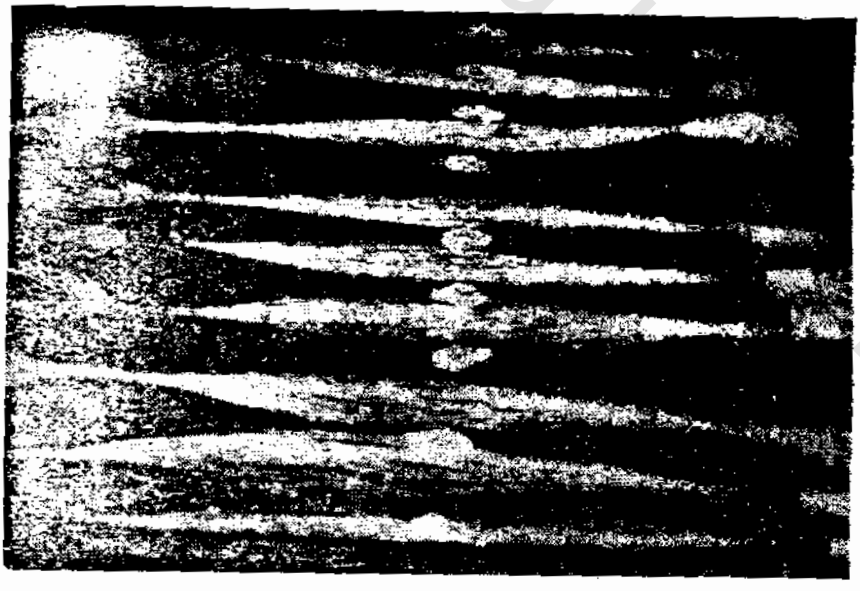
(شكل ٢٢) طبخ الشرانق وتمشيطها

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



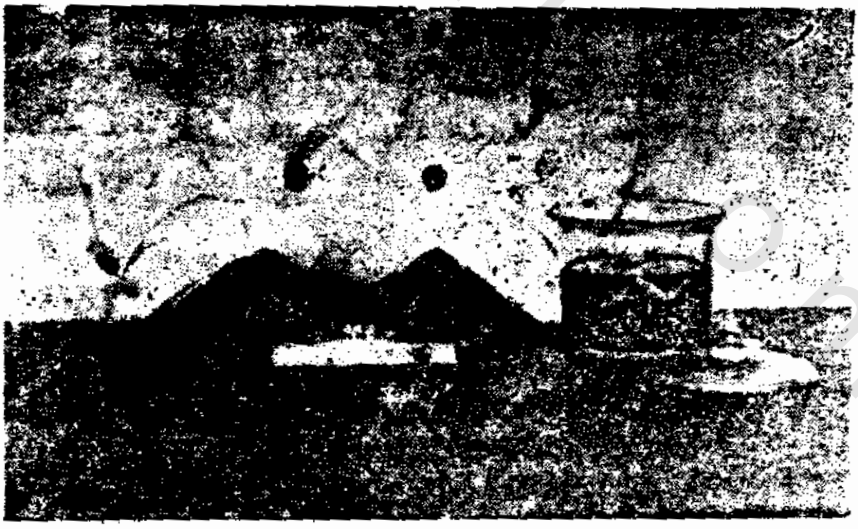
(شكل ٢٤) شلل الحرير

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 :

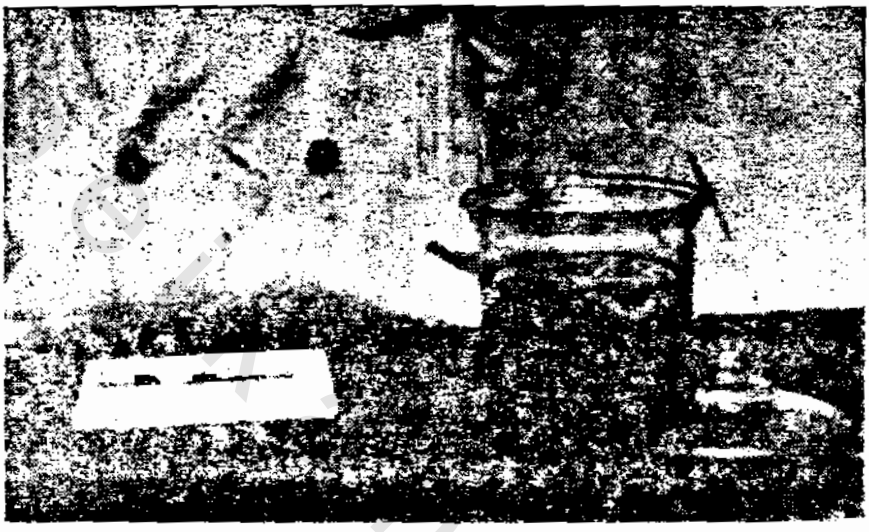
تجمع ديدان الحرير فى نهاية عمرها الخامس وذلك عند بدء تسلقها وتوضع فى محلول خاص لمدة ٣ ساعات — ويتركب هذا المحلول من : ١٢ لتر خل — ٥,٢ سم٣ ملح — ٦٠ سم٣ جليسرين — ٨٠ سم٣ حامض خليك — ٢٥ سم٣ كحول .

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

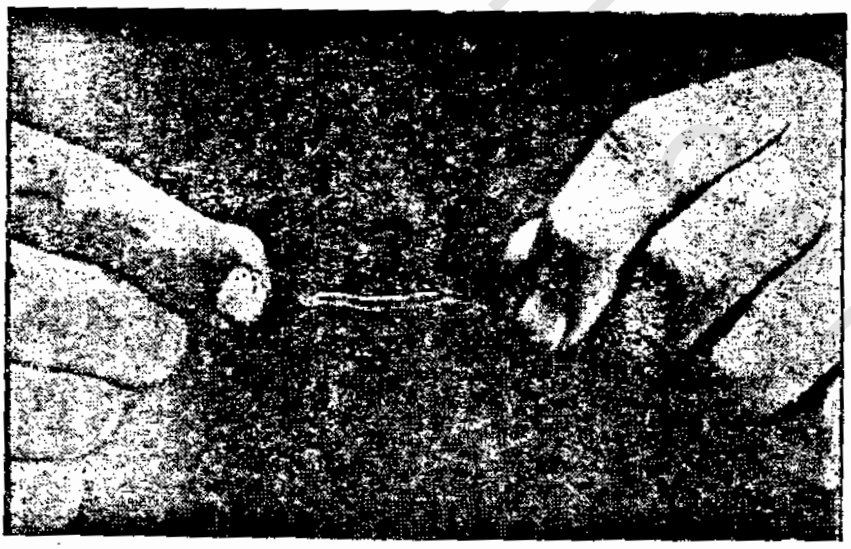


(شكل ٢٥أ) مط غدة الحرير

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

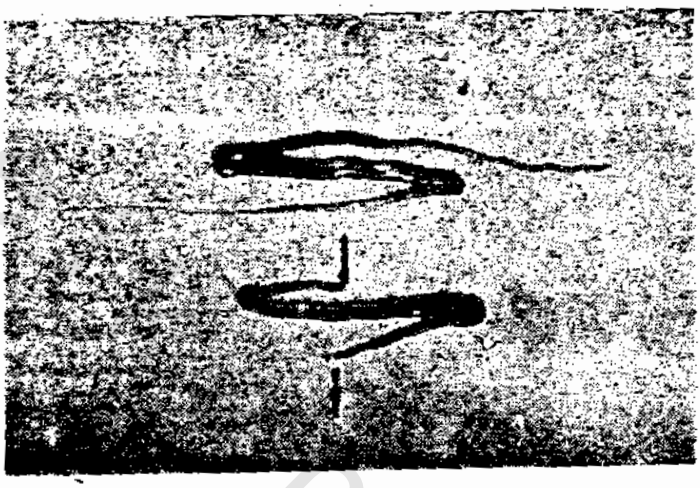


(شكل ٢٥ ب)



(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)

الفصل السادس

اختبار جودة الحرير

تجرى على الحرير الخام اختبارات عديدة قبل استخدامه فى الصناعة حيث يصنف إلى درجات حسب مقدار جودته . وتحرص الجهات الرسمية والمربون على اختبار ونشر سلالات دودة القز التى تشتهر بجودة الحرير الناتج منها وإقبال المصانع على استخدامه .

وقبل الإقدام على تربية أى سلالة أو التوصية بنشرها تجرى جهات البحث اختبارات دقيقة على الخيوط الحريرية الناتجة من كل شرانق هذه السلالة لتقدير مدى جودتها . وتوجد لهذا أجهزة دقيقة منها جهاز صغير يستطيع حل حرير شرنقة واحدة وآخر يستطيع حل حرير ٨ شرانق فى وقت واحد . وكل من هذه الأجهزة مزود بجهاز خاص لقياس طول الخيط وجهاز إيقاف لوقف عملية الحل عند قطع الخيط أو انتهاء حل الشرنقة .

وتجرى الاختبارات المذكورة لتقدير عدد من الصفات الطبيعية للخيط الحريرى منها .

١ ــ **حجم الخيط :** يقدر حجم خيط الحرير بوزن عينة منه طولها ٤٥٠ متر . ويقدر الوزن بوحدة وزنية مقدارها ٠٥ر٠ جم يطلق عليها اسم الدينير Denier . وتستعمل لتقدير الحجم ميزان خاص (شكل ٢٢) عبارة عن مؤشر بطرفه العلوى خطاف لتعليق عينة الحرير المختبر أما الطرف السفلى فيدور على قوس مقسم إلى دنيرات ومتوسط حجم الخيط الحريرى ٣ دينير تقريباً .

٢ ــ **المرونة والمتانة :** تقدر مرونة ومتانة الخيط الحريرى باستعمال جهاز يسمى السريمتر Serimeter (شكل ٢٦) ودرجة مرونة الخيط عبارة عن مقدار الزيادة فى طوله بفعل ثقل معين ــ ويعبر عن درجة المرونة بنسبة

(شكل ٢٦) ميزان لقياس حجم الخيط الحريرى

مئوية (٪) أى عدد السنتيمترات التى يزدادها الخيط الحريرى الذى طوله متر واحد مثلا – أما درجة المتانة فهى عبارة عن مقدار الثقل اللازم لقطع الخيط وتقدر بالجرام ويتركب جهاز السريمتر من إسطوانة داخلها مكبس ذو ثقل معين ينزلق بسرعة ٨٠٠ ملليمتر فى الدقيقة . ويبرز من المكبس نتوء فى واجهة الصندوق يمكن به رفع المكبس إلى حده العلوى ويثبت هكذا حتى يبدأ الاختبار . ويوجد فى أعلى الواجهة مسمار ثابت يرتفع من هذا المكبس بمقدار ٥٠ سم تماما ويربط طرفا الخيط بين هذين المسمارين بحيث يكون مشدوداً . وعند تشغيل الجهاز ينزلق المكبس إلى أسفل ويدور مؤشران على تدريجات خاصه ويقفان بمجرد انقطاع الخيط ويشير أحدهما إلى وزن الثقل الذى قطع الخيط (المتانة بالجرام) ويشير الآخر إلى مقدار الزيادة السنتيمتر فى طول الخيط الحريرى فيضرب الرقم الناتج × ٢ لاستخراج قيمة المرونة (أى مقدار الزيادة فى المتر) وثقل متانة ومرونة الخيط كلما اتجه نحو داخل الشرنقة ولذلك تقدر هذه الصفات فيما لا يقل عن ٣ عينات من خيط الشرنقة الواحدة فى بدايتها وأوسطها ونهايتها .

(شكل ٢٧) جهاز السريمتر

٣ – **الاختبار المجهرى :** يدل الفحص المجهرى لخيط الحرير على أنه يتركب من خيطين من مادة الفبروين الشفافة مغلفان بطبقة رقيقة من السريسين غير منتظمة السمك ولا يرى السريسين

تحت المجهر بوضوح إلا بعد صبغه بصبغة الروثنيوم الحمراء Rnuqenium red فيصطبغ باللون الأحمر ويتميز عن الفبروين – والخيط الحريرى عادة لا يكون منتظم السمك لعدم تجانس طبقة السريسين، وبعد إزالة طبقة السريسين يلاحظ أن خيط الفيبروين خيط متجانس يختلف سمكه باختلاف السلالات ويصل سمكه فى المتوسط نحو ١٥ ميكرون – وباستعمال المجهر ذى التكبير العالى اتضح أن خيط الفيبروين مكون من عدة ليات سمك كل منها نحو ميكرون واحد ولإجراء اختبار التجانس يوضع الخيط فى محلول صودا كاوية ٢,٥٪ لمدة يوم لإذابة السريسين ثم يغسل جيداً لإزالة آثار الصودا الكاوية ويوضع على شريحة زجاجية ويغطى بغطاء الشريحة فتنفصل الشعيرات عن بعضها ويمكن رؤيتها بمجرد الضغط على غطاء الشريحة .

٤ – **وزن السريسين** : يمكن تقدير وزن السريسين المادة الصمغية فى الخيط الحريرى وذلك بوزن خيط طوله ١٠٠ متر ثم يجرى وضعه فى أنبوبة زجاجية مغلقة بسدادة تسمح بمرور السوائل ثم توضع الأنبوبة فى محلول من الصابون تركيزه ٠,٧٪ وفى درجة الغليان لمدة ساعة . يجدد محلول الصابون فى خلال هذه المدة مرتين ثم يغسل الخيط بالماء المقطر على درجة حرارة ٥٠° م حتى تزول آثار الصابون ثم يجفف الخيط ويوزن . والفرق بين الوزنين قبل العملية وبعدها هو عبارة عن مقدار السريسين .

ومن صفات السريسين أنه يذوب جزئيًا فى الماء على درجة حرارة ٦٠– ٦٥°م ويزداد ذوبانه بالغليان ويذوب تماماً فى محلول الصابون المغلى . أما مادة الفبروين فلا تتأثر بهذه المعاملات . هذا وكلما قلت نسبة السريسين كلما كان الحرير أفضل .

٥ – **نسبة الرطوبة** : النسبة المئوية المسموح بها للرطوبة فى الحرير الخام المسموح بها فى الصناعة هى ١٠ ٪ فإذا وجدت نسبة الرطوبة أعلى من هذه النسبة تخصم الزيادة من وزن الحرير الخام ويحاسب المنتج على أساسها فمثلا إذا وجد أن وزن ١٠٠ كيلوجرام من الحرير الخام تحتوى على ١٣٪ رطوبة حسب وزنها للمربى على أساس أنه ٩٧ كيلوجراماً فقط ولإجراء اختبار الرطوبة

توزن عينة من الحرير وتوضع فى جهاز خاص للتجفيف بحيث يمر عليها تيار من الهواء الساخن درجة حرارته ١٤٠°م لمدة ٢٠ دقيقة توزن العينة بعد التجفيف ويقارن هذا الوزن بالوزن قبل العملية وتقدر نسبة الفقد فى الوزن وهو يساوى نسبة الرطوبة فى العينة وبصفة عامة كلما كان خيط الحرير فى العينة طويلا ومتجانسًا ومتينًا ومرنًا ونسبة المادة الصمغية (السريسين) به قليلة ونسبة الرطوبة به منخفضًا كلما كانت العينة أفضل .

obeikandl.com

الفصل السابع

السلالات الهامة لدودة القز التوتية

ينتشر فى العالم كثير من سلالات دودة القز – كل سلالة لها مميزات خاصة – أهمها لون الشرانق وشكلها وحجمها . نذكر منها ما يلى :

(أ) السلالات الصينية منها :

١ – الووزى : شرانقها صغيرة مطاولة لونها أبيض فضى وخيوطها ناعمة جداً ولها جيل واحد فى العام .

٢ – تشى كيانج : تشبه السلالة السابقة .

٣ – كانتون : شرانقها صغيرة ولها ثمانية أجيال فى السنة .

(ب) السلالات اليابانية منها :

١ – نيبونشيكى : شرانقها بيضاء لها جيلين فى السنة .

٢ – أكازى : شرانقها ذات خصر ولها جيل واحد فى السنة.

(جـ) السلالات الفرنسية :

فارو : شرانقها بيضاء مصفرة ذات خصر .

(د) السلالات الإيطالية :

١ – أسكولى : الشرانق ذات خصر لونها أصفر محمر .

٢ – جران سو : الشرانق كبيرة الحجم لونها أصفر محمر .

٣ – نوفى الشرانق بيضاء اللون صغيرة الحجم ذات خصر .

٤ – يوليجيا للو : الشرانق صفراء ذهبية .

(هـ) السلالات الإسبانية :

أهمها سلالة الجوبيو التى تستعمل برقاتها فى إنتاج خيوط الجراحة .

(و) سلالات الشرق الأوسط :

١ — العجمى : توجد فى إيران وشرانقها كبيرة الحجم .

٢ — بغدادى : تنتشر فى سوريا والعراق وشرانقها بيضاء اللون أو خضراء

٣ — بورسا : وتنتشر فى تركيا واليونان .

٤ — سالونيكا : وتنتشر فى اليونان .

obeikandl.com

الفصل الثامن

أمراض وآفات دودة الحرير التوتية

تصاب ديدان الحرير التوتية بأمراض مختلفة . بعض هذه الأمراض ينشأ عن سوء التهوية أو تزاحم اليرقات فى مكان ضيق أو التغذية على أوراق متربة أو رطبة أو عدم مراعاة النظافة فى حجرة التربية أو عدم توفير درجات مناسبة من الحرارة والرطوبة داخل حجرات التربية .

ولكن أخطر هذه الأمراض هى الأمراض المعدية السريعة الانتشار والتى تسببها بعض الحيوانات وحيدة الخلية (البرتوزوا) أو البكتريا أو الفطريات أو الفيروس والتى كانت سببًا فى القضاء على إنتاج الحرير واضمحلال شأنه فى كثير من الدول مثل فرنسا وإيطاليا . وقد خصصت فرنسا نفقات كبيرة للإنفاق على الأبحاث الخاصة بأمراض دودة القز واكتشاف أفضل الطرق لمعاونتها ومن أهم هذه الأمراض ما يلى :

(١) مرض البيرين : Peprine

يعتبر هذا المرض من أهم الأمراض التى تصيب ديدان القز التوتية فى جميع أنحاء العالم . وهو المسئول عن تدهور إنتاج القز واندثاره فى كثير من الأقطار .

وقد لوحظ انتشار هذا المرض بصورة وبائية فتاكة فى فرنسا فى سنة ١٨٤٥ وكاد أن يقضى على مزارع تربية ديدان القز وانخفض إنتاج الحرير السنوى فى فرنسا من ١٦ مليون كيلوجرام إلى ٤ مليون كيلوجرام ثم انتشر المرض بسرعة فى إيطاليا وإسبانيا واليونان وتركيا وأقطار الشرق الأوسط والصين ولم تنج من شروره سوى اليابان التى ظلت نظيفة خالية من المرض . فاضطرت

فرنسا وغيرها إلى استيراد بذور ديدان القز سنوياً من اليابان حتى تحفظ بمعدل إنتاجها لحام الحرير ثم عهدت الحكومة الفرنسية إلى العالم باستير بالبحث عن أسباب هذا المرض . وأعلن أن المرض ناتج عن إصابة الديدان بحيوان وحيد الخلية أطلق عليه *Nosema bombycis* . وأخيراً (سنة ١٩٠٩) تمكن أحد العلماء الألمان عن كشف دورة حياة هذا الحيوان وبذلك أمكن اتخاذ الإجراءات المناسبة للوقاية من هذا المرض والحد من انتشاره .

أعراض المرض :

تظهر على جسم الديدان المصابة بقع سوداء أشبه بحبات الفلفل ولذلك اشتق اسم هذا المرض Peprine من كلمة Peper ومعناه فلفل باللغة اللاتينية ولا تظهر هذه البقع إلا بعد الانسلاخ الثالث أو الرابع اليرقة وتظهر البقع المميزة للمرض أيضاً على جسم العذارى والفراشات المصابة . وعند نفس اليرقات من بيض ملوث بجراثيم المرض فتضطرب حياتها ولا تقبل على الغذاء ويكون نموّها غير منتظماً وتموت غالباً قبل أن تصل إلى طور العذراء .

مصدر العدوى :

براز اليرقات المصابة هو المصدر الرئيسى للعدوى لاحتوائه على جرثومات المرض التى تلوث الغذاء وتصيب اليرقات التى تتناوله . كذلك تحمل بويضات الفراشة جراثيم المرض فتصاب بها اليرقات التى تخرج من هذه البويضات .

دورة حياة الطفيل المسبب للمرض (النوزيما) :

جراثيم النوزيما بيضية الشكل صغيرة الحجم (يصل طولها إلى نحو ٤ ميكرون) ولها غلاف أملس لامع يحيط بالسيتوبلازم ويتصل بقطب الجرثومة خيط طويل ملتو طوله قد يصل إلى ٧٢ ميكرونًا يكون فى حالة السكون مغطى بغلاف الجرثومة . وعندما تصل الجرثومة إلى أمعاء اليرقة . مع الغذاء الملوث تنقسم نواتها مرتين مكونة أربع نويات ويملأ فراغ الخيط القطنى بسائل يؤدى إلى فرد هذا الخيط فيخترق غلاف الجرثومة ويبرز إلى الخارج وتخرج

وراءه نواتين من النوبات المنقسمة بخيط بها جزء من السيتو بلازم ويطلق عليها حينئذ (الأميبولا) وتبقى النويتين الأخرتين داخل غلاف الجرثومة .

تتحد نواتا الأميبولا مكونة نوية واحدة وحينئذ تتحول الأميبولا إلى طور آخر يسمى (بلانونت) يخترق البلانونت أنسجة القناة الهضمية إلى الدم ويتكاثر فيه بالانقسام الثنائى مرات كثيرة فتتزايد أعداده وينتشر من الدم إلى جميع أنسجة الجسم ومنها المبايض يهاجم الطفيل خلايا أنسجة الجسم ويدخل كل طفيل داخل خلية من هذه الأنسجة ويكون داخلها ما يسمى (الشيزونت) الذى ينقسم بسرعة انقساماً ثنائياً أو بالتبرعم أو بطريق الانقسام المتعدد فتمتلأ الخلايا وتنفجر وتخرج منها الشيزونتات وتتحول إلى سبروزسيست ثم سيوروبلاست وتتكون فى النهاية الجرثومة ذات الأربع نويات . وتتم دورة حياة ميكروب النوزيما فى مدة أربعة أيام .

وتتأثر من الإصابة بهذا المرض الأنسجة الدهنية وخلايا الغدد اللعابية التى تفرز الحرير وخلايا أنابيب ملبيجى كذلك تصاب العضلات – التى تصبح لينة رخوة بيضاء اللون – وأنسجة الجهاز القصبى وخلايا الدم ويمكن بفحص خلايا هذه الأنسجة مجهرياً للتعرف بسهولة على أعراض المرض .

طرق الوقاية والمقاومة :

١ – اتباع الشروط الصحية أثناء تربية الديدان مع ضرورة ملاحظة الديدان وفحصها باستمرار لإعدام المصابة منها وتنظيم درجات الرطوبة والحرارة إذ أنه من المعروف أن الحرارة والرطوبة المرتفعة تسرع من انتشار المرض وتقلل مناعة الديدان ضده .

٢ – عزل الفراشات أزواجاً حتى تنتهى الأنثى من وضع البيض ثم يفحص السائل المستخرج من أجسام الفراشات مجهرياً للكشف عن جراثيم النوزيما إن وجدت حيث يعدم البيض الناتج من الفراشات المصابة ويستبقى الناتج من السليمة لاستعماله فى التربية .

٣ – انتخاب السلالات المنيعة ضد المرض والاقتصار عليها فى التربية .

٤ – فحص البيض المستورد أو المشترى من مزارع التربية للتأكد من خلوه من المرض . وهذا يصحن جزء من البيض فى محلول ماء وبروق ، بإضافة حمض الإيدروكلوريك ثم يطرد مركزيًا ويفحص الناتج مجهريًا للكشف عن وجود جراثيم المرض – ويعدم البيض فى حالة اكتشاف إصابته بهذه الجراثيم

٥ – الاهتمام بتطهيرات حجرات التربية بعد انتهاء مواسم التربية وحفظها نظيفة حتى الموسم التالى .

(ب) مرض المسكردين : Muscardine

المسكردين مرض هام من أمراض ديدان القز ينتشر فى كثير من الدول وقد اكتشف سنة ١٨٣٩ أن هذا المرض ينشأ عن إصابة اليرقات بفطر يتكاثر داخل وخارج جسمها . وقد ظهر أن هناك عدة أنواع من هذا الفطر تختلف عن بعضها فى اللون منها المسكردين الأبيض والأسود والأصفر والأخضر .

مظهر الإصابة : يختلف مظهر الإصابة باختلاف نوع الفطر المسبب للمرض وذلك على النحو التالى :

(ا) المسكردين الأبيض White muscardine .

يظهر على جسم اليرقة المصابة بقع زيتية مبللة باهتة .

(ب) المسكردين الأخضر Green muscardine .

يتكون على جسم اليرقة بقع جافة كبيرة سوداء اللون .

(جـ) المسكردين الأصفر Yellow mnscardine .

تتكون على الجسم بقع سوداء كرأس الدبوس ويكون حجم البقع كبيراً على الفتحات التنفسية .

(د) المسكردين الأسود Black muscardine .

يتميز بوجود بقع زيتية مبللة حافتها سوداء على جسم اليرقة .

(ه) مسكردين الإسبرجلس Aspergillus muscardine .

لا تكون على جسم اليرقة بقع واضحة ولكن حلقات الجسم تصبح لامعة .

تاريخ حياة فطر المسكردين :

تصاب اليرقات بواسطة جراثيم الفطر التى تنبت بعد سقوطها على جسم اليرقة أو وصولها إلى الفتحات التنفسية وأحياناً الجهاز الهضمى يخرج من جسم الجرثومة (الكونيديا) أنبوبة (تسمى الميسليوم) تنمو مخترقة شيتين الكيوتكل وذلك بعد يومين من سقوط الجراثيم على جسم اليرقة — ثم تخترق الميسليوم خلايا البشرة وتكون خيوطاً (تسمى هيفات) تصل إلى الدم وتتلف خلاياه وتكون بللورات من أكسالات المغنسيوم والأمونيوم تعوق الدورة الدموية ويتبع ذلك إصابة اليرقة بالشلل ثم موتها ، وذلك فى خمسة أيام من بدء الإصابة .

يحمر لون اليرقة الميتة ويتصلب جسمها بعد مرور يومين من وفاتها وهذا يرجع إلى فعل نوع من البكتريا من جنس سراتا Serratta ثم يتكون على جسم اليرقة شبكة من كونيديات الفطر (بعد موتها بيومين إلى أربعة) التى تتحول إلى جراثيم صالحة لإحداث العدوى .

طرق العدوى :

لا تستطيع اليرقة المريضة أن تعدو السليمة إلا بعد موتها . وعند احتكاك اليرقات السليمة باليرقات الميتة تنتقل إليها جراثيم الفطر وتصيبها وغالباً تموت اليرقات المصابة قبل التعذر — ونادراً ما تغزل اليرقات المصابة ، شرنقها وتموت داخلها . وقد تصيب جراثيم الفطر الفراشات وتسبب موتها كذلك قد يتلوث البيض وتصاب اليرقات التى تفقس منه .

ومما يذكر أن كونيديات وجراثيم هذا الفطر تستطيع أن تحتفظ بحيويتها لمدة ٥ سنوات خصوصاً فى الجو الجاف فينتقل المرض من موسم إلى موسم إذا كانت أدوات التربية ملوثة بها .

طرق الوقاية :

١ – يجب على القائم بالتربية أن يجمع اليرقات المصابة قبل موتها ويحرقها وذلك قبل ظهور الكونيديات التى تظهر على جسم اليرقة المصابة بعد مرور ٤٨ ساعة على موتها . ويمكن تمييز اليرقات المصابة من السليمة وذلك بوضع الغذاء الطازج على أسلاك متسعة الثقوب أو أوراق منقبة ثم توضع على صوانى التربية فتصعد إليها اليرقات السليمة بسهولة بينما تعجز المصابة عن الصعود وتبقى فوق الفرشة . حيث تجمع الفرشة بما تحتويه من يرقات مصابة وتحرق .

٢ – ينادى البعض باستعمال بعض المطهرات الفطرية بشرط ألا تؤثر على حيوية الديدان ونشاطها . وقد جرب استعمال بخار الفورمالدهيد وثانى أكسيد الكبريت الناتج من حرق الكبريت بنسبة ٢٠ – ٣٠ جم كبريت لكل ١٠٠ متر مكعب من الفراغ مع تكرار هذه العملية يوميًا لمدة محدودة . واستعمل حديثًا مخلوطاً من مادة سيرسان Cerrsan وسحوق بارافورمالدهيد والجير المطفى تعفر به اليرقات عند عدم وجود الغذاء فتقضى على الفطريات ويمنع الغذاء لمدة ٦ ساعات بعد استخدام مادة السيرسان .

٣ – عند برودة الجو يجب رفع درجة حرارة حجرة التربية بحيث لا تقل عن ٢٠°م . وعند زيادة الرطوبة فى الحجرة يراعى وضع كومات من الجير الحى فى أركان الحجرة لامتصاص الرطوبة الزائدة كذلك يجب تهوية الحجرة بانتظام لأن الجفاف والرياح لهما أثر كبير فى الوقاية من هذا المرض .

٤ – يجب الاعتناء بتنظيف حجرات التربية والأدوات التى بها بين المواسم وبعضها ويستعمل فى التطهير مواد قاتلة للفطر تبخر بها حجرة التربية مثل ثانى أكسيد الكبريت أو غاز الفورمالدهيد أو تغسل الحجرة وأدوات التربية بمحلول الفورمالين التجارى ٥٪ أو محلول كبريتات النحاس ، بنسبة ٥ ٪ .

٥ — سنت البلاد المهتمة بإنتاج الحرير كإيطاليا وفرنسا واليابان تشريعات تحتم على المربين أن يبلغوا السلطات عند ظهور أى إصابة بهذا المرض فى مزارعهم حيث يجرى عمل حجر صحى زراعى على مثل هذه المزارع وتطهير حجرات التربية والأدوات المستعملة فى التربية .

(ح) مرض الجوندايس أو الجراسيرى : Jaundice or Crasserie

يختلف اسم هذا المرض باختلاف البلاد وجميع الأسماء المحلية التى تطلق عليه تعنى شيئًا واحداً هو (مرض الإصفرار) لأن جسم اليرقة المريضة يعتريه الإصفرار ثم يتفخ وينكمش طول الجسم ويبدأ الاصفرار بين حلقات الجسم ثم ينتشر على الحلقات نفسها يتبع ذلك تحلل الأنسجة الداخلية ويصبح الجسم رخواً وتصاب اليرقة بإسهال وتمتنع عن الاغتذاء والحركة ويتمزق جلدها بمجرد لمسه وتنزف منه السوائل .

سبب المرض :

كان يعتقد فى الماضى أن الجراسيرى ينشأ عن سوء التهوية أو زيادة الرطوبة وعدم التزام النظافة فى حجرات التربية أو عدم انتظام التغذية أو إهمال تشتية البيض ولكن ثبت بعد ذلك أنه مرض معد سببه إصابات اليرقات بفيروس دقيق عصوى الشكل يتراوح طوله ما بين ٤٠ إلى ٢٨٠ ميكرونًا — أحيانًا تتراص هذه الفيروسات على هيئة سلاسل تتكون كل سلسلة منها من ٢ — ٤ فيروسات .

هذا ويلاحظ اختباء فيروسات المرض داخل أجسام بللورية عديدة الأوجه Polyhedral bodies تسبح فى دم اليرقات المصابة وفى سوائل خلايا الأنسجة وبعد التعرض للإصابة بستة أيام وجد أن كل ٠.١ ملليمتر من دم اليرقة المصابة يحتوى على ٥ — ٦ مليون من البللورات المحتوية على الفيروس وتتشابه هذه البللورات كثيراً مع بللورات اليوريا أو الأجسام الدهنية ولكن يفرق بينهما ظهور الإصابة واضحة فى نوايات الخلايا — كذلك تتميز الأجسام الدهنية بكونها كروية تذوب فى الإيثير وتصطبغ بصبغة (سودان ٣)

بعكس الأجسام الحاوية للفيروس التى لا تقبل الذوبان فى الإيتير ولا تصطبغ بصبغة (سودان ٣) وتتميز بللورات اليوريا عن البللورات الحاوية للفيروس بخطوطها الإشعاعية .

هذا والأجسام البللورية عديدة الأوجه أثقل من الماء ولا تذوب فيه كذلك لا تقبل الذوبان فى الكحولات أو الإيتير أو الزيلول ولكنها تذوب فى الأحماض والقلويات خصوصًا عند غليها معها أو بقاءها فيها مدة طويلة .

وتتكون الأجسام البللورية من ٩٥٪ بروتينات نووية ، ٥٪ بروتين فيروس أى أن الفيروس يوجد داخل هذه الأجسام البللورية وعند إذابتها فى بيكربونات الصوديوم المخففة ينطلق منها الفيروس .

طريقة العدوى :

تحدث العدوى عن طريق إغتذاء اليرقات السليمة على ورق توت ملوث بالبللورات الحاوية للفيروس وعند وصول هذه البللورات إلى القناة الهضمية تذوب فى العصارة القلوية للأمعاء وينطلق منها الفيروس . كذلك تحدث العدوى بملامسة أجسام اليرقات السليمة لليرقات المصابة أو الصوانى وأدوات التربية الملوثة بالسوائل التى تسيل من أجسام اليرقات المصابة . وتظهر أعراض المرض على اليرقات المصابة بعد نمو ٤ — ٧ أيام من بدء الإصابة وتموت اليرقات المريضة بعد مرور ١٠ — ١٤ يومًا من بدء الإصابة .

طرق الوقاية :

١ — يجب العناية بالبحث عن السلالات المنبعة ضد المرض وتربيتها .

٢ — تعزل اليرقات المصابة وتعدم وذلك بوضع صفحات رقيقة من الورق المثقب فوق اليرقات ثم توضع أوراق التوت الطازجة على الورق المثقب — فتخترق الديدان السليمة النشطة ثقوب الورق وتصعد فوقها حيث أوراق التوت الطازجة وتعجز اليرقات المصابة عن ذلك فتجمع وتحرق .

٣ — منع التزاحم فوق صوانى التربية وتوزيع اليرقات فوق مساحات مناسبة .

٤ – العناية بتطهير صوانى التربية الملوثة وتطهيرها والاحتراس من انتشار الغبار من هذه الصوانى أثناء التنظيف لأنه يحتوى على الفيروس .

٥ – حفظ درجات الحرارة والرطوبة داخل غرفة التربية فى نطاق الدرجات المناسبة وقد لوحظ أن ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة يزيد من انتشار المرض .

٦ – يمكن تطهير البيض الملوث بوضعه فى محلول ٣ ٪ من حامض ثالث كلورور الحليك لمدة ربع ساعة ثم غسله بالماء وتركه ليجف .

(٥) مرض الفلاشيرى أو الدوستاريا : True Flacheric

يسبب هذا المرض إسهالا شديداً للبرقات يصحبه ارتخاء الجسم والضعف ثم الموت . وينشأ المرض عن الأصابة بنوع خاص من الفيروسات – وقد لوحظ أن اليرقات المصابة بالفيروس تتعرض لتكاثر نوع من البكتريا العضوية داخل أمعائها وينتج عن نشاط هذه البكتريا تخمر محتويات الأمعاء وينتج عن ذلك رائحة كريهة قوية مميزة لليرقات المصابة ومن العجيب أن هذه البكتريا لا تنشط إلا عند إصابة اليرقات بفيروس المرض برغم وجودها داخل أمعاء اليرقات السليمة .

واليرقات المريضة تبطء حركتها ويتسلق بعضها صوانى التربية وتتعلق بأرجلها الكاذبة وتبقى كذلك حتى يغمق لونها وتتحول إلى أكياس مملوءة بسائل كريه الرائحة .

(٦) مرض الجاتين : Gattine

تصاب اليرقات المصابة بهذا المرض بقىء وانتفاخ الرأس وشفافيتها ولذلك يطلق عليه أحيانًا مرض الرأس الشفاف Clear head :

فيروس الجاتين : الفيروس المسبب للجاتين فيروس مقاوم للجفاف ويستطيع الاحتفاظ بحيويته مدة طويلة – ويوجد الفيروس داخل حبيبات

تسبح فى الدم وتهاجم الخلايا الطلائية للقناة الهضمية – وللتعرف على الإصابة بهذا المرض تؤخذ قطعة من معى يرقة مصابة وتفرد على شريحة زجاجية بحيث يكون سطحها الداخلى ملامساً لسطح الشريحة الزجاجية – تضغط القطعة المفرودة لتلتصق جيداً بسطح الشريحة ثم تجفف وتثبت بكحول الميثايل وتصبغ بصبغة جيما Giemsa stain وتترك فى محلول الصبغة لمدة ساعة ثم تفحص فيلاحظ أن نويات الخلايا الطلائية منتفخة (حجمها أكبر من الحجم العادى) وبها تشققات فى السائل النووى ومصبوغة بلون وردى وتحتوى على الكثير من الحبيبات . كما يشاهد اختلاف فى الشكل الخارجى للكروموسومات وتلف النواة . وقد وجد أن هناك نوع من البكتريا هو *Streptococcus bombycis* تسبب نفس أعراض هذا المرض وهى بكتريا كروية أو بيضية الشكل بطول ٠,٩ ميكرون وتوجد فى سلاسل طولها ٥ – ١٢ ميكرون . وتهاجم هذه البكتريا خلايا الفاجوسيت والليوكوسيت فى الدم ويخترق بعضها العضلات المحيطة بالقناة الهضمية وخلاياها وتنفذ إلى فراغ القناة الهضمية حيث تتكاثر بسرعة وتتلف الخلايا الطلائية فتعطى رأس اليرقة المظهر الشفاف اللامع .

طرق الوقاية من أمراض الفلاشيرى والجاتين :

يجب العناية بالديدان أثناء التربية وملاحظة اليرقات التى تظهر عليها أعراض المرض وعزلها وحرقها أولا بأول مع الاهتمام بجعل المكان مناسباً ومنع تزاحم اليرقات فوق صوانى التربية أو تغذيتها على أوراق مبللة أو ساخنة أو متربة أو متخمرة – كذلك يجب تطهير الأدوات المستعملة فى التربية من آن لآخر حتى لا تكون سبباً فى نقل الأمراض .

(ز) مرض تفحم الشرانق :

يتسبب هذا المرض عن فطر يسمى *Aspergillus pheonisis* يصيب الشرانق . وتبدأ الإصابة فى الطور اليرقى حيث تصيب جراثيم الفطر أجسام الديدان ثم تنبت مكونة هيفات وميسليوم تظهر على العذارى بعد التشرنق . ويتسبب عن الإصابة ظهور بقع سوداء على الشرانق وموت العذارى داخلها

فيصبح الحرير الناتج منها غير صالح للتسويق والوقاية من هذا من المرض تتبع جميع الاحتياطات التى اتخذت للوقاية من مرض المسكردين .

احتياطات هامة يجب اتباعها :

إذا ظهرت الإصابة بأحد الأمراض السابقة يجب تطهير حجرة التربية قبل إعادة استعمالها ولهذا يمكن اتباع الآتى :

(ا) فى المساكن الريفية يجب طلاء جدران حجره التربية بمحلول الجير تركيز ٥٪ ثم تهوى لكى تجف – أو ترش الجدران والأرضية بمحلول الفورمالين تركيز ٢ – ٣٪ وإحكام غلق الغرفة لمدة يومين ثم تهويتها .

(ب) يمكن استعمال الغازات السامة فى التطهير مع الاحتراس من التسمم وغلق حجرة التربية بإحكام لمدة يومين ثم تهويتها واستعمالها . والغازات المستعملة فى التطهير هى :

١ – بخار الفورمالين وينشأ من تسخين محلول الفورمالين التجارى (٤٠٪) – ويستخدم منه لتر لكل ، ١٩م^{٣} من الفراغ .

٢ – ثانى أكسيد الكبريت : ويمكن توليده بإحراق ٣ جرام كبريت لكل ١٠٠ م^{٣} فراغ .

٣ – الكلور : وينتج من إضافة ٤ كجم من ملح الطعام إلى ٥ لتر من حامض الكلوروريك فى إناء متسع من الفخار .

الفصل التاسع

غذاء ديدان الحرير

نبات الخروع

Ricinus communis (Castor beans)

تعتبر أوراق نبات الخروع الغذاء الرئيسى لدودة الحرير الخروعية ، وبدونه لا يمكن القيام بتربيتها . لذلك يجب الاهتمام بزراعته فى جمهورية مصر العربية لتوفير الغذاء لهذه الدودة فضلا عن المزايا الاقتصادية الهامة التى تجنى من زراعة هذا النبات .

والخروع نبات استوائى تجود زراعته فى المناطق الحارة ولكن يمكن زراعته أيضاً فى المناطق المعتدلة ، والزيت الناتج من بذور الخروع النامى فى المناطق المعتدلة أعلى قيمة وأجود صنفاً من مثيله الناتج من النباتات التى تنمو فى المناطق الحارة ، ويزرع الخروع فى مصر منذ عهد الفراعنة الذين استخدموا زيت الخروع فى الطب — وقد قام قسم النباتات بوزارة الزراعة باستنباط صنف جديد أطلق عليه هندى ٢١ وهو صنف غزير المحصول حيث يبلغ متوسط إنتاج الفدان من البذور نحو طن تقريباً ، (شكل ٢٧) .

مناطق زراعة الخروع فى مصر :

يمكن زراعة الخروع فى أى منطقة من مناطق الجمهورية . ولكنه ، لا يجود فى الأراضى الطينية الخصبة ويكتفى بزراعته فى الأراضى المالحة . وعادة لا يزرع الخروع فى الأراضى الطينية الخصبة ويكتفى بزراعته فى الأراضى الرملية القليلة القيمة . ومن حسن الحظ أنه يجود فى مثل هذه الأراضى ويعطى محصولا أوفر ولذلك يقترح الاهتمام بزراعته فى سيناء والأرض الرملية بمحافظات الفيوم والشرقية والوادى الجديد حيث

(شكل ٢٧) نبات الخروع

لا يمكن زراعة غيره من المحاصيل الهامة . وحاليًا تبلغ جملة المساحة المنزرعة به فى مصر نحو ٦٠٠ فدان .

ميعاد الزراعة : يمكن زراعة الخروع خلال شهر أكتوبر فى الوجه القبلى وفى شهرى مارس وأبريل فى الوجه البحرى .

تجهيز الأرض للزراعة :

فى الوجه القبلى يجرى حرث الأرض وتزحيفها وريها فى الأسبوع الأول من سبتمبر ثم يعاد حرثها وتزحيفها ثانيًا بعد أسبوعين أما فى الوجه البحرى فتحرث الأرض فى الأسبوع الثالث من فبراير أو الأول من مارس حسب ميعاد الزراعة وتقسم إلى مصاطب عرض متر ين بواسطة قنوات واسعة وعميقة والتقسيم يكون من الشرق إلى الغرب ثم تشق قنوات عمودية على المصطب المذكورة بينها بتون بحيث يكون بين القناة والأخرى نحو ٣٠ متراً والبتن فى وسطها وذلك لتنظيم توزيع مياه الرى فى الحقل .

تعمل جور فى الجانب الشمالى من القنوات الممتدة من الشرق إلى الغرب أى من الجهة القبلية من المصاطب على بعد متر فى حالة الصنف الهندى ومتر ين فى غيره من الأصناف — يوضع فى كل جورة ٢ — ٤ بذور وتغطى بالرمل أو التربة بسمك ٣ سم تقريبًا ومن المفضل أن تروى الأرض قبل الزراعة بحيث يصل الماء إلى نحو نصف ارتفاع الخطوط وبعد خمسة

أيام تزرع البذور فى الجور كما سبق ويكون وضع الجور على آخر مستوى وصل إليه ماء الرى وعمق الجورة نحو ٣,٥ سم وسعتها كذلك وتعمل الجور بمضرب قمعى أسمك قليلا من المضرب المستخدم فى عمل الجور اللازمة لزراعة بذور القطن . هذا ويستحسن نقع البذور فى الماء قبل الزراعة بنحو ١٢ ساعة .

كمية التقاوى :

يحصل على التقاوى الجيدة الصنف من قسم تربية النباتات بوزارة الزراعة — ويلزم للفدان نحو ٢ — ٣ كيلوجرامًا من البذور ويوصى قسم تربية النباتات بأن ترسل إليه طلبات الحصول على البذور فى ميعاد أقصاه شهر أغسطس من كل عام .

الرى :

تروى النباتات المزروعة فى الأرض الرملية أو الخفيفة مرة كل عشرة أيام — والمزروعة فى الأرض الصفراء الثقيلة مرة كل ١٥ يومًا وتطول هذه الفترة خلال فصل الشتاء .

العزيق : يجرى العزيق مرة كل شهر وذلك لإزالة الحشائش وتهوية التربة .

الخف : عندما يصل طول النباتات نحو ٢٠ سنتيمتراً — تخف الجور بحيث لا يترك إلا نبات واحد فى كل جورة هو أحسنها — ويحتوى الفدان عادة على نحو ١٨٨٠ — ٤٢٠٠ شجرة حسب جودة الأرض .

الترقيع : تموت النباتات المزروعة ببعض الجور أو تفتك بها الديدان القارضة أو حشرة الحفار . لذلك تجرى عملية الترقيع بإعادة زراعة مثل الجور ببذور خروع سبق نقعها فى الماء قبل الزراعة بنحو ١٢ ساعة .

التسميد : عند توفر السماد البلدى . يعطى للفدان نحو عشرين متراً ويسمد الفدان بنحو ٥٠ كيلوجرامًا من نترات الجير أو نترات الصودا بعد

انتهاء عملية الخف – ويلاحظ وضع السماد محيطاً بالنباتات وبعيداً عن الساق ببضعة سنتيمترات .

التقليم : عندما يصل طول النبات إلى نحو ١ – ١½ متراً تقطع ، قمم الأغصان لكى تتفرع وتزهر . ويجب قطف الأزهار التى تظهر بعد ذلك حتى يبلغ عمر النباتات خمسة أشهر .

جنى الورق : تؤخذ الأوراق الغضة اللازمة لتربية ديدان الحرير الخروعية من على النباتات مع ملاحظة عدم ترك أجزاء من الورقة على الشجرة . كما يكون جمع الأوراق موزعاً توزيعاً عادلا على الشجرة نفسها فضلا عن الأشجار الموجودة فى الحقل وذلك حتى لا تضار النباتات – ويبتج نبات الخروع الواحد نحو ٤ كيلوجرامات من الورق .

جنى البذور : يتم نضج العناقيد المحتوية البذور بعد نحو ٤ – ٦ شهور من الزراعة – ويجرى جمع العناقيد التامة النضج (تكون يابسة سوداء اللون) يقطعها بمقصات التقليم مرة كل أسبوع أو أقل تبعاً لسرعة النضج – ويراعى عدم ترك العناقيد دون جنى حتى لا تتفتح وتتناثر البذور على الأرض .

تنشر العناقيد بعد الجنى على فرشة نظيفة فى الشمس عدة أيام مع تقليبها حتى تجف وينفصل الحب عن القشر ، ثم تغربل وتذرى فى الريح ، ثم يجفف الحب جيداً ويدق بالعصى أو يجرش ، لفصل القشرعن اللب الذى يعصر – وينتج نبات الخروع الواحد نحو ٢ كيلو جراماً من البذور – ويقدر إنتاج الفدان بنحو طن منها .

عصر البذور : تعصر بذور الخروع فى معاصر الزيوت . وينتج الزيت منها بنسبة ٦٣٪ من وزنها – وكسب الخروع لا يمكن الاستفادة به فى تغذية الماشية لا حتوائه على مادتى الريسين والرسينين السامة . ولكن يمكن استعماله كسماد للأرض أو وقود .

التقليم : تقلم نباتات الخروع فى شهر يناير من السنة التالية للزراعة

وذلك بقطع الأفرع الميتة وأطراف الأفرع السليمة تشجيعاً لنمو الفروع الثمرية إذا كان الغرض من الزراعة هو إنتاج البذور فضلا عن الأوراق الغضة اللازمة لتربية اليرقات – ويراعى أن يكون القطع فوق البراعم مباشرة ويعتبر التقليم من العمليات الزراعية الهامة التى يجب إجراؤها سنوياً .

تعفير الخروع :

يمكن استبقاء نبات الخروع فى الأرض من ٤ – ٥ سنوات إلا أن قسم تربية النباتات بوزارة الزراعة يوصى بعدم استبقاء الصنف هنلرى ٢١ فى الأرض إلا سنة واحدة يقلع بعدها . وتجرى على الخروع الذى عفر نفس العمليات الزراعية التى أجريت فى السنة الأولى من الزراعة مع مراعاة زيادة التسميد بمقدار النصف .

الآفات : لا يصاب الخروع بآفات حشرية هامة .

الأهمية الاقتصادية :

ينتج نبات الخروع الأوراق اللازمة لتغذية ديدان الحرير الخروعية والتى يمكن أن تمد الفلاح بدخل ثانوى مجز خصوصاً فى المناطق الصحراوية والأراضى الرملية المستصلحة .

٢ – يستعمل زيت الخروع فى صناعة بعض أنواع الصابون الممتازة كما يستعمل فى الطب كمسهل – وقد أصبح زيت الخروع حالياً من أثمن الزيوت وذلك لاستعماله لتزييت محركات الطائرات لغرويته وعدم ذوبانه فى الجازولين وعدم تعرضه للتجميد فى أعالى الجو .

ويدخل زيت الخروع فى صناعة الجلود والسيور لعدم جفافه ولمتانه ولمقاومته ظروف تغير درجات الحرارة – كذلك يدخل هذا الزيت فى عمليات تثبيت الألوان المستخدمة فى صناعة الأنسجة .

٣ – يمكن أن ينتج من أوراق الخروع خيوط خشنة تصنع منها الحبال والشباك والملابس الريفية وبعض أنواع الورق .

أشجار التوت

Morus sp. (Mulberry)

أوراق أشجار التوت هى الغذاء الرئيسى لديدان القز التوتية والتى بدونها لا يمكن تربية هذه الديدان وإنتاج الحرير .

والتوت من الأشجار التى تنمو فى المناطق الحارة والمعتدلة . ولكن يمكن زراعتها فى المناطق الباردة أيضاً حيث يكون نموّها أقل منها فى المناطق الحارة — وأشجار التوت متساقطة الأوراق — ومن المرجح أن قدماء المصريين كانوا يعرفون أخشاب التوت ويبدو ذلك من اكتشاف بعض التوابيت مصنوعة من أخشاب التوت — فربما كان مصدر هذه الأخشاب أشجاراً زرعوها فى الأراضى المصرية وربما استوردوا هذه الأخشاب من الخارج لا سيما وأنه لم يرد أى رسم أو إشارة إلى أشجار التوت فى أوراق البردى أو جدران المعابد والمقابر وفى عهد محمد على انتشرت زراعة التوت فى مصر . وغرس من أشجاره نحو ثلاثة ملايين شجرة فى مساحة قدرها عشرة آلاف فدان فى الوجه البحرى . بخلاف ما تم زراعته على جانبى الطرق الزراعية وفوق جسور النيل . وهذا التوسع المفاجىء فى زراعة أشجار التوت فى هذا العهد كان بغرض تربية ديدان القز فى البلاد لإنتاج الحرير على نطاق واسع محاكاة لما كان متبعاً فى إيطاليا وفرنسا فى ذلك الوقت وقد استفاد الناس من التوسع فى زراعة أشجار التوت استفادة كبيرة فاستخدموا أخشابه فى صناعة الأدوات الزراعية المتينة والأثاث . وقامت عليه صناعة الفحم النباتى . هذا فضلا عن إقبال الناس على تناول فاكهته الشهية .

وفى خلال الحرب العالمية الثانية انقطع ورود الأخشاب من الخارج وغلا سعرها بدرجة كبيرة . فلجأ الزراع إلى قطع أشجار التوت وبيع أخشابها حتى كاد أن ينقرض من البلاد . وحتى الأشجار التى كان يستظل بها على جانبى الطرق لم تنج من القطع .

وفى السنين الأخيرة تنبه المسئولون إلى ضرورة التوسع فى غرس أشجار التوت وإحياء المشروعات الرامية إلى التوسع فى تربية ديدان القز خصوصًا فى المناطق المكتظة بالسكان كمحافظة المنوفية وغرست الآلاف من أشجار التوت لهذا الغرض وبالفعل ظهرت فى محافظة المنوفية آثار تلك المشروعات وأصبح إنتاج الحرير يكون جزءاً مهمًّا من دخل الكثير من الأسر الريفية فى هذه المناطق .

هذا وفى الإمكان أن تقوم على ثمار التوت بعض الصناعات المربحة مثل المربات والشراب . ومما يذكر أن شراب التوت من الأشربة الشهية المفضلة فى كثير من الأقطار الأوروبية خصوصًا فى دول البلقان ويستعملون شراب التوت فى علاج التهابات الحلق والحنجرة ونقص الفيتامينات . ويعبأ هذا الشراب فى زجاجات لطيفة المنظر أو أكياس صغيرة من البلاستيك . يثقب الكيس وتفرغ محتوياته من الشراب المركز فى كوب زجاجى ويخفف بالماء ويطلق عليه شراب المالينا malina كذلك يصنعون من شراب التوت بعض الأنبذة الشهيرة الشديدة الرواج . أو يخلطونه بعصير البرقوق المعد لصناعة الخمر لإكسابها نكهة معينة .

أصناف التوت المشهورة

أولاً ــ التوت الأسمر : *Morus nigra*

وتمتاز أشجار هذا النوع بالثمار الكروية الكبيرة الحجم السوداء اللون .

ويوجد منه بمصر صنف واحد هو **التوت الرومى أو الأوزبكى** ومن عيوبه بطء نموه وعدم استقامة ساقه وأغصانه وخشونة أوراقه وكثرة الزغب على سطحها السفلى ــ لذلك لايستعان بها فى تغذية ديدان القز إلا عند الضرورة وفى نهاية موسم التربية ويتكاثر هذا الصنف بالتطعيم على التوت البلدى .

(شكل ٢٨) ورقة توت رومى

والورقة صغيرة مفصصة تفصيصاً منتظماً وغليظة خشنة . وغالباً ما تكون قلبية الشكل مسننة الحافة ذات عنق قصير غليظ (شكل ٢٨) وسبب انتشار زراعة هذا الصنف ــ برغم قلة جدوى أوراقه فى تغذية ديدان القز ــ يرجع إلى كثرة الطلب على ثمارة الممتازة الشهية والتى تقوم عليها المربات والشراب اللذيذ المشهور .

ثانياً ــ التوت الأبيض : *Morus aiba*

تعتبر بلاد الصين والهند الموطن الأصلى لهذا النوع من التوت ومنها انتشر فى سائر بلاد العالم وشجرته جميلة مستقيمة الساق والأفرع يصل ارتفاعها أحياناً إلى نحو عشرة أمتار ــ وأوراقه ناعمة ملساء رقيقة أما ثماره فبيضاء اللون أو حمراء أو قرنفلية ويمكن زراعته فى جميع الأراضى ما عدا

الأراضى الغدقة – ولا تصاب أشجار هذا النوع بالآفات الحشرية إلا نادراً – ويوجد منه فى مصر الأصناف الآتية :

١ – التوت البلدى :

أشجاره قوية النمو – تزرع بغرض الاستظلال أو للحصول على الخشب – وأشجار هذا الصنف منها المذكر والمؤنث – والأشجار المذكرة أقوى نموًّا من تلك المؤنثة ولذلك فهى أكثر صلاحية للتظليل أو إنتاج الخشب – وأوراق التوت البلدى صغيرة كاملة (غير مفصصة) أو مفصصة تفصيصًا غير منتظم (شكل ٢٩) أما ثماره فإما أن تكون بيضاء أو سوداء أو حمراء وتنضج فى النصف الأخير من شهر أبريل .

(شكل ٢٩) ورقة توت بلدى مفصص

٢ – التوت الرومى الأبيض :

أشجاره ذات حجم متوسط وأوراقه كبيرة غير مفصصة مرغوب فيها كثيراً لتغذية ديدان القز لارتفاع نسبة البروتين بها وقلة أليافها أما ثماره فكبيرة إسطوانيه بيضاء حلوة الطعم تنضج فى شهر يونية .

٣ – التوت اليابانى :

أشجاره منتظمة الشكل قوية النمو منتشرة الفروع – أوراقه كبيرة الحجم ذات لون أخضر داكن مفصصة تفصيصًا غائراً (شكل ٣٠) تفضلها ديدان القز لأنها بطيئة الجفاف وتحتفظ بخضرتها مدة طويلة وثماره صغيرة الحجم جدًّا عديمة القيمة الاقتصادية .

(شكل ٣٠) ورقة توت يابانى

٤ – التوت الحبشى أو الأمريكى :

أشجاره قوية النمو يتكاثر بالعقلة . والشجرة جميلة يصل طولها ٢٥ متراً أحياناً – أوراقه عريضة خشنة لا تقبل الديدان على تناولها وثماره كبيرة الحجم حمراء اللون حلوة الطعم .

وقد أوصى الخبراء باستيراد بعض أصناف التوت من الخارج وزراعتها فى البلاد وهى الأصناف المعروفة بطراوة أوراقها وارتفاع نسبة البروتين بها وذلك له تأثيره على إنتاج الحرير ومن هذه الأصناف توت أوسيجان ، الفتزويلى ، والأصناف الإيطالية مثل الموريتى – والسيدرون – ولبياردیا . وصنفين من الهند هما الدونتج والكشميرى .

زراعة التوت :

ينمو التوت فى جميع أنواع الأراضى ما عدا الغدقة والملحية والرملية – وتتحمل أشجاره العطش والعوامل الجوية القاسية ولا تصاب بالآفات الحشرية إلا نادراً .

طرق الإكثار :

يتكاثر التوت إما بالبذور أو العقلة أو الترقيد أو التطعيم .

١ – الإكثار بالبذور :

تختار الأشجار ذات الأوراق العريضة الملساء لأخذ البذور منها ويشترط ألا يقل عمر الشجرة عن ١٥ سنة وخالية من الأمراض والآفات الحشرية والفطرية .

ولهذا تجمع الثمار التامة النضج وتوضع فى سلة نظيفة بحيث تملأ السلة إلى منتصفها – تغسل الثمار وهى فى السلة بالماء البارد وتهرس باليد مع صب الماء حتى ينفصل اللب عن البذور – وتستمر عملية الهرس والتقليب وصب الماء حتى يصبح لون الماء رائقاً تماماً وعندئذ يمكن رؤية

البذور بوضوح فى قاع السلة – تنقل البذور إلى فرشة نظيفة من القماش وتترك حتى تجف فى مكان ظليل ثم تحفظ فى مكان بارد جاف حتى تتم زراعتها وهناك طريقة سهلة لاستخراج بذور التوت وذلك بملء قبضة اليد بالثمار الناضجة ثم إمرار حبل من الليف فيها فتلتصق به البذور ثم تزرع بدفن الحبل فى الأرض وتغطيته بالتراب وترى الأرض فتنمو البذور .

زراعة البذور :

تزرع البذور بعد استخراجها من الثمار مباشرة فى أواخر إبريل ومايو ويفضل تأجيل زراعتها إلى شهر أغسطس إذا كانت ناتجة من ثمار نفس العام أما إذا كانت ستزرع فى العام التالى فيمكن إنباتها فى فبراير ومارس .

وتجرى زراعة البذور أولا فى أرض **المستنبت** أو **المرقد** وهو قطعة من الأرض يجرى إضافة السماد البلدى وقليل من الطمى إليها ثم تقسم إلى أحواض – تخلط البذور بقليل من الرمل حتى يسهل توزيعها ثم تزرع هذه البذور نثراً فى الأحواض أو صفوف تبعد عن بعضها نحو ٤٠ – ٥٠ سم ثم تغطى بالتراب الناعم وتروى رياً خفيفاً أو ترش بواسطة كنكة الرش – ويعاد الرى كل ثلاثة أيام حتى يبدأ ظهور النباتات بعد ٢٠ يوماً من الزراعة – ويجب تغطية الأحواض بالقش أو الأوراق عند اشتداد الحرارة .

وبمجرد ظهور ٥ أو ٦ أوراق على البادرات يجب نقلها إلى المشتل وقد يؤجل نقلها إلى الخريف التالى (بعد عام) .

وقبيل نقل البادرات تروى أرض المستنبت رياً غزيراً حتى يسهل نزع البادرات – تقلم جذور البادرة المنزوعة وتغمس فى روبة من الطين حتى لا تجف جذورها ثم تزرع فى أرض المشتل على خطوط (٩ خطوط فى القصبتين) ويترك بين البادرة والأخرى نصف متر ثم تروى رياً معتدلا .

ويحسن لا تزيد نسبة النباتات المقتلعة عن المقدار الممكن زراعته فى يوم واحد وبعد نمو الشتلة جيداً تستأصل بعض الأفرع الجانبية ويترك

الساق الرئيسى وبعض الأفرع الجانبية إلى أن يحين وقت التقليم .

وتترك النباتات فى المشتل لمدة عام ثم تنقل إلى الأرض المستديمة على المسافات المناسبة للشكل المطلوب للشجرة مع مراعاة أن تكون أرض المشتل والأرض المستديمة مسمدتين بالسماد البلدى .

٢ ـ التكاثر الخضرى :

يتكاثر أنواع كثيرة من التوت كالروى الأبيض واليابانى بطرق التكاثر الخضرى المعروفة مثل العقلة أو الترقيد أو التطعيم .

(ا) الإكثار بالعقلة :

تتبع هـذه الطريقة لزراعة أصناف التوت المذكورة وتؤخذ العقـل وقت جريان العصارة وتزرع فى يناير وفبراير فى صفوف تبعد عن بعضها نحو ٤٠ سم وبحيث تبعد العقلة عن الأرض بمقدار ١٥ سم ويمكن زراعة التوت الحبشى (الأمريكى) بالعقلة أيضًا وفى هذه الحالة تزرع العقل على خطوط بأرض المشتل بحيث يكون بين العقلة والأخرى ٣٥ سم .

(ب) الترقيد :

تجرى هذه العملية فى أشهر الربيع وأوائل الصيف حيث ترقد الأفرع المنخفضة لشجرة التوت فى التربة ويكوم عليها التراب وتروى جيداً حتى تنبت عليها الجذور ثم تفصل من الشجرة الأم وتزرع فى الأصص وتنقل منها إلى الأرض المستديمة فى الخريف أو الربيع التالى :

(جـ) التطعيم :

يتكاثر أصناف التوت الروى الأبيض واليابانى والمذكرة بالتطعيم بالعين فى الخريف على شتلة التوت البلدى المزروعة فى المشتل ـ ويمكن إجراء عملية التطعيم بالقلم فى أواخر فصل الشتاء .

والتوت الروى الأسمر أو الأرندلى يطعم بطريقة خاصة تتلخص فيما يلى :

تزرع بذور التوت البلدى كما سبق ثم تطعم على شتلاتها التوت اليابانى المعروف بانتظام ساقه وسرعة نموه وإذا وصل ساق شجرة التوت اليابانى إلى ارتفاع مناسب يطعم عليها التوت الأرندلى فى موضعين أو ثلاثة .

زراعة الشتلات فى الأرض المستديمة :

تخدم الأرض المراد غرس شتلات التوت فيها خدمة جيدة إلى عمق ٢٥ – ٣٠ سم تقريباً وتسمد بالأسمدة البلدية القديمة ثم تحفر بها الجور التى ستزرع فيها الشتلات – ويفضل أن يكون اتساع الجورة متراً وعمقها ٧٥ سم قبل عملية الزراعة بنحو ثلاثة أسابيع على الأقل حتى تتعرض لأشعة الشمس ويجب تقليم أطراف جذور الشتلات قبل زراعتها ثم تزرع هذه الشتلات فى الجور مع مراعاة غرس قوائم خشبية بجانب ساق كل شجرة كدعامة لها تقيها من شدة الرياح حتى لا يتعرض الساق للكسر ثم تعمل روبة من الطين تردم به الحفر بعمق ٣٠ سم ثم يهال عليها التراب الجاف مخلوطاً بالسماد البلدى إن أمكن حتى يتم ردم الحفرة تماماً وبعد ذلك يثبت ساق النبات فى الدعامة السابق ذكرها وتروى الأرض .

التربية والتقليم :

أحياناً قد يرغب الزراع فى تربية شجار التوت حتى تأخذ شكلا كبيراً متباعدة عن بعضها وتترك لتنمو وتأخذ شكلا كبيراً أو عند زراعة الأشجار على الجسور وجوانب الطرق بغرض الاستظلال وفى هذه الحالة يجرى تقليم ساق الأشجار تقليماً قدحياً على ارتفاع ١,٥ – ٢ متراً من سطح الأرض – وقد تربى الأشجار لتأخذ شكل شجيرات يأخذ ساقها ارتفاعاً متوسطاً وحينئذ يقلم ساقها على ارتفاع متر واحد .

أحياناً تزرع الأشجار لتكون على شكل شجيرات صغيرة مثل تلك المستعملة فى الأسيجة مثلا فيكون ارتفاع ساقها نحو نصف متر – وتفضل الأشجار الصغيرة لسهولة جمع أوراقها ومقاومة آفاتها .

هذا وتزرع الأشجار الكبيرة على أبعاد ٧ متر والشجيرات على أبعاد ٤ — ٥ متراً أما الأسيجة فتزرع على خطوط بين الخط والآخر ٣ متر ويبعد النبات عن الآخر ٣٠ سنتيمتراً .

جنى أوراق التوت :

يراعى عدم جنى الأوراق من أشجار التوت الطويلة الساق قبل مرور ٤ — ٥ سنوات من غرسها فى المكان المستديم ويجمع من الشجرة نحو ٣٠ كجم ثم يزاد ما يجنى منها سنوياً حتى يصل إلى نمو ٢٠٠ كجم بعد ١٠ — ١٢ سنة من غرسها .

وتقطف أوراق الشجيرات متوسطة الساق بعد غرسها بمدة ٢ — ٣ سنوات ويجنى منها نحو ٢٠ — ٥٠ كجم من الأوراق سنوياً .

ويجب عند قطف الأوراق ألا تجرد الشجرة تماماً بل تجمع عدة أوراق من كل شجرة — وتجمع الأوراق الكبيرة قبل الأصغر سناً حتى تنمو هذه الأوراق وتعويض ما تفقده الشجرة ولا يجب نزع الأفرع التى جنيت منها الأوراق ولا يجوز ترك أجزاء من الورق على الشجرة بعد القطف — وبعد جنى الأوراق تجرى عملية تقليم لإزالة ما أتلف من الفروع أثناء عملية الجنى . ثم توالى الأشجار بالتسميد والرى المناسبين .

ويجب العناية بنظافة أوراق التوت التى تم جنيها فتوضع فى أكياس من القماش أو سلال نظيفة منعاً لتلوثها بالتراب — كذلك يجب عدم جنى الورق إلا بعد تطاير الندى لأن الرطوبة التى توجد على الأوراق تجعلها تتخمر فى أمعاء الديدان عندما تغذى عليها .

آفات التوت وأمراضه :

لا تصاب أشجار التوت بأمراض أو آفات خطيرة — ولكن أحياناً تتعرض للإصابة بالبق الدقيقى المصرى وبق الهبسكس الدقيقى .

وتقاوم هذه الآفات بالرش بالزيوت المعدنية مثل زيت الفولك مع ،

استعمال رشاشة ذات ضغط مرتفع .

ويجب إحراق الأشجار التى تظهر عليها أمراض العفن وردمها فى حفر عميقة ثم تطهيرها بالجير والكبريت ولا يظهر هذا المرض عادة إلا فى المناطق الرطبة .

إنتاج غذاء صناعى لدودة القز

كان الاعتقاد السائد أن أوراق شجرة التوت لا غنى عنها لتربية دود القز . وقد تم فى اليابان أخيراً اختراع غذاء صناعى لدود القز لا يحتوى على درهم واحد من أوراق شجر التوت ، وذلك لأول مرة فى العالم .

وقد جاء هذا الاختراع بعد أبحاث مستفيضة قامت بالدور الرئيسى فيها المحطة النموذجية لتربية دود القز التابعة لوزارة الزراعة والغابات . وكانت المحطة قد نجحت عام ١٩٦٠ فى تربية دود القز على غذاء صناعى يحتوى على مسحوق أوراق شجر التوت . وفى عام ١٩٦٢ توصلت المحطة فى تربية دود القز فى مراحل نموه الخمس .

واستمرت الجهود فى تطوير الغذاء الصناعى لدود القز لزيادة فعاليته الغذائية . ويظهر حالياً فرق بسيط بين دود القز الذى يتناول غذاء صناعياً والدود الآخر الذى يأكل أورق شجر التوت ، وذلك فى زنة النسيج الذى يكون الشرنقة .

ويتكون الغذاء الصناعى لدود القز من النشويات وقصب السكر ومسحوق فول الصويا وزيت فول الصويا والأستيرول والملح غير العضوى والسليلوز والآجر آجر فيتامين ب وفيتامين ج والماء والمواد المطهرة .

وينمو دود القز بالغذاء الصناعى نمواً طبيعياً جداً بينما يموت البعض منها أثناء نموها . ولا يكاد وزنها يختلف عن وزن الدود الذى يتناول أوراق شجر التوت (من ٥ إلى ٧ جرام) . كما أن وزن نسيج الحرير الذى ينتجه

(شكل ٣١) دود القز يأكل الغذاء الصناعى العلمى الجديد

دود القز الذى يتناول الغذاء الصناعى يبلغ ٤٠٠ ملليجرام فى المتوسط أى يكاد يمثل وزن نسيج الدود الذى يتناول أوراق شجرة التوت .

وبالرغم من أن الغذاء الصناعى يجعل فى الإمكان تربية دود القز على مدار السنة بدلا من خمسة أشهر فقط — من مايو إلى سبتمبر — حينما تزدهر أشجار التوت . إلا أن هناك بعض المشاكل التى تحتاج إلى دراسة . ومن هذه المشاكل أن وزن النسيج الذى يكون شرنقة دود الغذاء الصناعى يعتبر أقل بالنسبة لوزن الدود . ومن ناحية أخرى فإن الغذاء الصناعى نفسه أكثر تكلفة من أوراق شجر التوت . إلا أن تصنيع الغذاء الصناعى سوف يفتح آفاقًا جديدة فى تربية دود القز .

الفصل العاشر

تطوير إنتاج الحرير

فى جمهورية مصر العربية

ازدهر إنتاج الحرير الطبيعى فى مصر منذ قرن تقريباً لفترة قصيرة ثم سرعان ما تدهور حتى كاد يتلاشى . وقد أدرك الكثيرون ما لهذا النوع من الإنتاج من الأهمية الاقتصادية ولا سيما والبلاد تستورد كل عام من خامات الحرير ومنسوجاته ما تزيد قيمته عن مليون من الجنيهات فى الإمكان توفيرها عند زيادة الإنتاج . كذلك يمكن تطوير هذا الفرع من الإنتاج تطويراً يسمح بتصدير الفائض منه إلى البلاد الأجنبية ولكى نتوصل إلى تطوير الإنتاج تطويراً مرضياً يجب أن نستعرض الأسباب التى أدت فى الماضى إلى تدهور الإنتاج وقامت عقبة فى سبيل النهوض به وهذه الأسباب يمكن إيجازها فيما يلى :

١ — **قطع أشجار التوت** المزروعة على حواف الترع وجوانب الطرق منذ مدة طويلة لبيع أخشابها ، وقد ساعد على ذلك ارتفاع أسعار الخشب ارتفاعاً كبيراً خصوصاً خلال فترة الحرب العالمية الثانية . لعدم ورود الأخشاب من الخارج ، كذلك أغرى المكسب الضخم الذى يجنيه منتجو الفحم النباتى الكثير من الزراع على استئصال أشجار التوت وبيعها لهم بأسعار فاحشة وقد أدى هذا إلى حرمان ديدان القز من غذائها الرئيسى وبالتالى إحجام المربين عن التربية .

وقد تنبه المسئولون حديثاً إلى هذه الظاهرة الخطيرة . فقامت وزارة الزراعة بإنشاء مشتل ضخم لأشجار التوت فى القناطر الخيرية . وتتولى توزيع نحو ١٨ ألف شتلة من أشجار التوت سنوياً على الزراع . ومع هذا لم تحل هذه المشكلة للآن وذلك لعدم اقتناع الزراع بزراعة أشجار التوت

فى أرض مخصصة لذلك بل يقومون بزراعتها على حواف الترع وجوانب الطرق فتتعرض للموت والجفاف أو تقطع عند رصف الطرق الزراعية . وزيادة على ذلك زادت إصابة أوراق التوت فى السنوات الأخيرة بالآفات مثل البق الدقيقى وغيره . وزاد الطين بلة لجوء الفلاحين إلى معاملة أشجار التوت بالمبيدات الكيماوية أثناء مقاومتهم للدودة ورق القطن حتى لا تتربى الدودة عليها وتنتقل منها لزراعة القطن — والمعاملة بالمبيدات تجعل أوراق التوت غير صالحة بالمرة لتربية ديدان القز عليها .

٢ — **بذور ديدان الحرير وتبذيرها** : كانت بذور ديدان الحرير تستورد فى الماضى من المنتجين فى الخارج بواسطة كبار منتجى الحرير فى مصر مباشرة — والآن يقوم قسم إنتاج الحرير بوزارة الزراعة وحده بعملية الاستيراد وتوزيع البذور على المزارعين كذلك يقوم هذا القسم الآن بإنتاج قدراً كبيراً من البذور محليًّا ويعبأها فى علب زنة ٢٥ جراماً أو ١٢,٥ جراماً وبيعها للمزارعين ومع هذا فقد يتأخر توزيع هذه العلب لسبب أو لآخر مما يفوت الفرصة على بعض المزارعين خصوصاً فى الأماكن البعيدة عن العاصمة والصعبة المواصلات وبعد استلام المربى لحصته من البذور تبرز أمامه مشكلة تحضين هذه البذور فالكثيرين منهم لا يملكون حضانات التبذير مما يؤدى إلى عدم انتظام الفقس وبالتالى اضطراب التربية .

٣ — **صعوبة تسويق الشرانق** : وتنشأ هذه الصعوبة من عدم تركيز التربية فى مناطق خاصة مما يجعل المربى فريسة لتجار الشرانق الذين يشترون منه إنتاجه بثمن بخس — ولو أنه فى السنين الأخيرة قامت وزارة الزراعة بتخصيص مناطق خاصة فى محافظة المنوفية لإنتاج الحرير وقد وجد الآن جيل من المربين فى هذه المناطق عنده الوعى والخبرة اللازمة للتربية الصحيحة .

٤ — **ارتفاع مستوى الأجور** : بعد دخول البلاد فى مضمار الإنتاج الصناعى تحول الكثير من العمال الزراعيين إلى عمال فى المصانع والمعامل الجديدة ، وهاجر من الريف أعداد ضخمة من الفلاحين متجهين حيث

توجد المصانع . وقد تأثرت تربية ديدان الحرير ولا شك تأثراً كبيراً بهذه الظاهرة . وينتظر أن تتوالى الزيادة فى مستوى أجر العامل الزراعى بازدياد المشاريع الصناعية خصوصًا بعد استكمال المصانع التى تعتمد فى تشغيلها على الطاقة الكهربائية الرخيصة المستمدة من السد العالى .

obeikandl.com

وسائل تطوير إنتاج الحرير الطبيعى

لتطوير هذا النوع من الإنتاج لابد من إيجاد حل لكل من المشكلات السابق ذكرها واستعمال الأساليب العلمية الحديثة فى دفع عجلة الإنتاج ولذلك نقترح اتباع ما يلى :

١ — الاهتمام بزراعة أشجار التوت وإجراء البحوث لإنتاج سلالات جديدة من الأشجار سريعة النموّ غزيرة الإنتاج لها القدرة على تحمل ظروف الطقس والأمراض الحشرية والفطرية . كذلك يجب تشجيع الفلاحين على زراعة شتلات التوت بمنحهم مكافآت تشجيعية وسن قانون يحرم قطع أشجار التوت إلا عن طريق المهندس الزراعى المختص وبترخيص سابق من مديرية الزراعة فى الإقليم — كذلك نقترح تخصص مساحات خاصة من الأراضى الزراعية فى مناطق تربية الديدان لزراعتها بأشجار التوت وذلك لتوفير الأوراق اللازمة لتغذية الديدان .

٢ — إقامة مراكز تدريب يدرب فيها المزارعين على وسائل التربية الحديثة وتنشر الوعى بين الفلاحين لتشجيعهم وإرشادهم إلى أحدث طرق التربية وحفظ الشرانق . ويلزم القيام بحملات إرشادية دورية بجميع وسائل الإعلام الريفى حتى يتزايد عدد المربين والمنتجين .

٣ — قيام الجمعيات التعاونية بالمساهمة فى جمع الشرانق من المربين وتسويقها تسويقًا تعاونيًا حتى لا يترك المربى فريسة لجشع التجار واحتكاراتهم .

٤ — تشجيع مراكز البحوث للقيام بإجراء الأبحاث العلمية بغرض إيجاد سلالات ممتازة من ديدان الحرير وتوفير نفقات التربية وتحسين مستوى ، الإنتاج .

٥ — **التأمين ضد الأمراض** : نشأ فى معظم الدول المهتمة بإنتاج الحرير الطبيعى نظام للتأمين على ديدان الحرير من الأمراض — فيجب الاطلاع على هذه النظم لاختيار ما يصلح منها للتطبيق فى بلادنا حتى يقبل المزارعون على تربية الديدان وزيادة الإنتاج .

المراجع العربية

١ — د . أحمد لطفى عبد السلام (١٩٦٧) : ديدان حرير أسام (المجلة الزراعية عدد مايو) .

٢ — د . أحمـــد لطفى عبد السلام (١٩٦٧) مذكرات فى أسس تربية ديدان الحرير .

٣ — د . أحمـــد لطفى عبد السلام (١٩٦٩) دراسات فسيولوجية عـــلى دودة الحرير الخروعية وإمكان تربيتها فى جمهورية مصر العربية (مجلة الفلاحة — عدد مايو — يونية) .

٤ — د . شاكر محمد حماد ، د . أحمد لطفى عبد السلام (١٩٦٧) الحشرات الاقتصادية .

٥ — د . عبد الخالق وفا (١٩٦٦) تربية دودة القز .

٦ — د . محمد حسن حسانين ، د. فوزى الشعراوى (١٩٦٦) : تربية دودة القز.

٧ — د . محمد على البنبى (١٩٦٨) ديدان القز وإنتاج الحرير .

٨ — د . وديع شارويم (١٩٦٢) : العجالة رقم ١٩ فى تربية دودة القز .

٩ — نشرة أخبار اليابان (١٩٦٩) : المجلد السادس عشر ، العدد رقم ١٢ .

مراجع بلغات أجنبية

1 — Borah, w. (1943).
Silk culture in Mexico.

2 — Essig, E. (1945 .
Sericulture in California

3 — Ernest. R. (1953).
Texitile fibers, Yarns & Fabrics.