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 ٠٥ر 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

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 تماماً 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) وتقل 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 ٢٦) ميزان لقياس حجم الخيط الحريرى

(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 كيلوجرامًا 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 برقانها 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 لتزاحم 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 (البروتوزوا) أو البكتريا أو الفطريات أو الفيروس والتى كانت سبباً 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 bombysis* . 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 ميكروناً يكون فى حالة السكون مغطى بغلاف الجرثومة . وعندما تصل الجرثومة إلى أمعاء الدودة . 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 . ولهذا يصحن جزء من البيض فى محلول ماء ويروق ، 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 مثقبة 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 الجونديس 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 التلوين 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 التلوين 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 المنيعة 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 الخليك لمدة ربع ساعة ثم غسله بالماء وتركه ليجف .

(٥) مرض الفلاشيرى أو الدوستاريا : True Flacherie

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 العصوية 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 أحياناً 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 ملامسًا لسطح الشريحة الزجاجية – تضغط القطعة المفرودة لتلتصق جيداً بسطح الشريحة ثم تجفف وتثبت بكحول الميثايل وتصبغ بصبغة جيمسا 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 للكر وموسومات 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 مناسبًا 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 سببًا 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 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 أيضًا 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 تقريبًا . (شكل ٢٧) .

مناطق زراعة الخروع فى مصر :

يمكن زراعة الخروع فى أى منطقة من مناطق الجمهورية . ولكنه ، لا يجود فى الأراضى الطينية الحصية ويكتفى بزراعته فى الأراضى الملحة . وعادة لا يزرع الخروع فى الأراضى الطينية الحصبة 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 بن 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 ومترين 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 محيطًا 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 موزعًا توزيعًا عادلا على الشجرة نفسها فضلا عن الأشجار الموجودة فى الحقل وذلك حتى لا تضار النباتات – وينتج 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 تبعًا 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 القشر عن اللب الذى يعصر – وينتج نبات الخروع الواحد نحو ٢ كيلو جرامًا 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 .

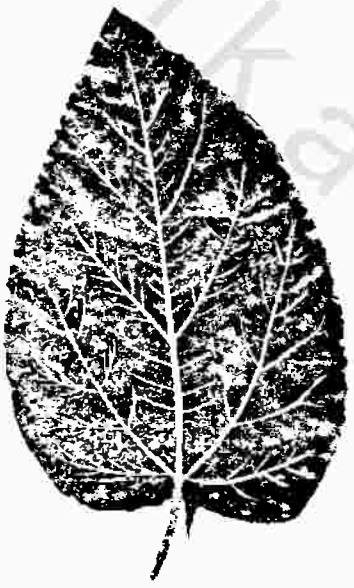
هذا وفى الإمكان أن تقوم على ثمار التوت بعض الصناعات المربحة مثل المربات والشراب . ومما يذكر أن شراب التوت من الأشربة الشهية المفضلة فى كثير من الأقطار الأوروبية خصوصًا فى دول البلقان ويستعملون شراب التوت فى علاج التهابات الحلق والحنجرة ونقص الفيتامينات . ويعبأ هذا الشراب فى زجاجات لطيفة المنظر أو أكياس 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 – 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 – 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 – برغم قلة جدوى أوراقه فى تغذية ديدان القز – يرجع إلى كثرة الطلب على ثمارة الممتازة الشهية والتى تقوم عليها المربات والشراب اللذيذ المشهور .

ثانياً – التوت الأبيض : *Morus alba*

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 – 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 – ولمبياردبا . 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 وري 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 كالرومى 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 :

(حـ) التطعيم :

يتكاثر أصناف التوت الرومى 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 الرومى 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 الأرنبلى 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 حاليًا فرق بسيط بين دود القز الذى يتناول غذاء صناعيًا 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 نموًا طبيعيًا جدًا بينما يموت البعض منها أثناء نموّها . 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 الدقيق 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 خصوصًا 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.