الحرير SERICULTURE

أ. د. سعاد مرسى محمود

رئيس بحوث متفرغ – قسم بحوث الحرير – معهد بحوث وقاية النباتات

مقدمة

يعتبر الحرير الطبيعى من ارقى وأجود المنسوجات الطبيعية والتى يزداد عليها الطلب بإستمرار مع التقدم العلمى المستمر بعد ثبوت اضرار الألياف الصناعية للإنسان وذلك لما يتمتع به الحرير من نعومة خيوطه وقوته ولمعانه وقابليته للصبغ بسهولة وإمتصاصه للرطوبة ويحتل الحرير الطبيعى مكانة هامة فى الحياة الإقتصادية لكثير من الدول حيث يمثل ركنا أساسيا من أركانها الإقتصادية فهو يمثل مصدر هاما من مصادر الدخل الأجنبى وحيث أن هناك تطور كبير فى تكنولوجيا إنتاج الحرير فى جميع مراحله أو مكوناته فلم تعد تربية ديدان الحرير نشاطا ثانويا محدودا لهذه الدول بل أصبح حرفة مستديمة يعتمد عليها فى دخلها الإقتصادى حيث يمكن تربية ديدان الحرير من ٣-٦ مرات على مدار العام. وقد تنبهت كثير من الدول إلى أهمية تربية ديدان الحرير خاصة دول شرق آسيا وبعدها دول أمريكا اللاتينية وأفريقيا حيث يعتبر الحرير من الصناعات التى تستوعب عمالة كثيفة فى كل مرحلة أو مكون من مكوناته. وكان طريق الحرير الذى إكتشفة ماركو بولو عام ١١٥ قبل الميلاد (وإن كان هذا الطريق يعود إلى ما لا يقل عن ٤٠٠٠ عام قبل الميلاد) ، من أعظم الطرق و من أسباب إزدهار الدول التى كان يمر بهاحيث كان يقطع قارة آسيا ويمتد لمسافة ٥ آلاف ميل تقريبا عبر العديد من البلاد تبدأ من الصين مرورا بالإتحاد السوفييتى سابقا وإيران والعراق وسوريا وربما يمر أيضا بأفغانستان وتركيا والهند ولبنان وإسرائيل ومصر حتى الإسكندرية.

تعريف الحرير

الحرير **Sericulture** هو علم فن وإدارة تربية ديدان الحرير لإنتاج الحريرالطبيعى وتوجد دول تنتج الحرير وتصدره مثل الصين والبرازيل وهناك دول منتجة ولكنها تستهلك إنتاجها داخليا مثل الهند وأندونيسيا و الإتحاد السوفيتى سابقا، كذلك توجد دول بالرغم من إنتاجها الكبيرولكن لا يكفى إستهلاكها مثل اليابان وكوريا الجنوبية وأيضا دول مستوردة للحرير تستهلك جزء منه ثم تقوم بتصنيع الباقى وتصدره لدول أخرى مثل دول أوروبا (فرنسا- إيطاليا -سويسرا) وتوجد دول مستوردة فقط مثل أمريكا.

ونظرا للتقدم الصناعى الكبير لبعض الدول وإرتفاع أجور العمالة بها فقد تحولت كثير من الدول المنتجة إلى دول مستوردة ونظرا للطلب المتزايد على الحريرفقد بدأت بعض الدول التى تتمتع بالظروف الجوية المناسبة لزراعة التوت وتربية الديدان بالتعاون مع المنظمات الدولية بإدخال نشاط الحرير والنهوض به مثل كثير من دول آسيا وأفريقيا.

موقف مصر من الحرير

بالرغم من العوامل المواتية للتوسع فى نشاط الحرير فى مصر والتى تتمثل فى :الظروف المناخية الملائمة لزراعة التوت وتربية الديدان – توفر الأيدى العاملة وإنخفاض الأجور نسبيا مقارنة بالدول الأخرى – إحتياج توفير فرص عمل للشباب – الموقع الجغرافى لمصر وسط دول العالم المختلفة مما يسهل المواصلات – الفجوة الكبيرة بين الإنتاج والإستهلاك المحلى – التوسع المستمر فى الرقعة الزراعية – توافر الخبرات الفنية التى يمكنها نشر التكنولوجيا الحديثة لهذا النشاط – إنخفاض إنتاج الحرير الخام فى الدول المتقدمة – تحول الصين إلى تصنيع الحرير الخام وتصديره كمنتجات مما يؤدى إلى قلة المعروض من الحرير الخام ، فإن إنتاج مصر من الحرير منخفض ويكاد أن يكون توقف تماما فى السنوات العشرة الماضية وذلك للأسباب الآتية:

١- تعتمد تربية ديدان الحرير على أشجار التوت الموجودة على حواف الترع والطرق فى الريف والتى لا تلقى عناية من رى وتقليم وتسميد ومقاومة آفات بالإضافة أنها من الصنف البلدى التى تم زراعتها كشجرة ظل ولذلك فمحصولها الورقى ضعيف وقيمتها الغذائية منخفضة ولا يمكن التربية على أوراقها إلا مرة واحدة فى السنة مما ينتج عنه محصول شرانق منخفض ويجعل نشاط الحرير موسمى وليس كحرفة مستديمة مثل الدول الأخرى.

٢- يقوم المربى بالتربية بالطرق التقليدية المتوارثة جيل بعد جيل مما ينتج عنه محصول شرانق منخفض كميا ونوعيا.

٣- يتم حل الشرانق على دواليب الحل البلدية والتى تنتج حرير خام ذو مواصفات غير جيدة لا يمكن تسويقها لمصانع النسيج المتقدمة لذلك لاتدخل إلا فى صناعة السجاد الحريرى فقط.

٤- المنافسة الشديدة فى أسعار الحرير الخام من الصين ودول الأتحاد السوفيتى سابقا.

٥- عدم إهتمام الدولة بنشاط الحرير والإعتراف به كمصدر للدخل والمساهمة فى إقتصاد الدولة.

مراحل إنتاج الحرير

ويتضمن إنتاج الحرير مكونات زراعية وصناعية وهى:

المكون الأول هو إنتاج الغذاء الذى تتغذى عليه ديدان الحرير وهو أوراق التوت .

المكون الثانى إما يتعلقبتربية الديدان لإنتاج البيض أو بتربية الديدان لإنتاج الشرانق.

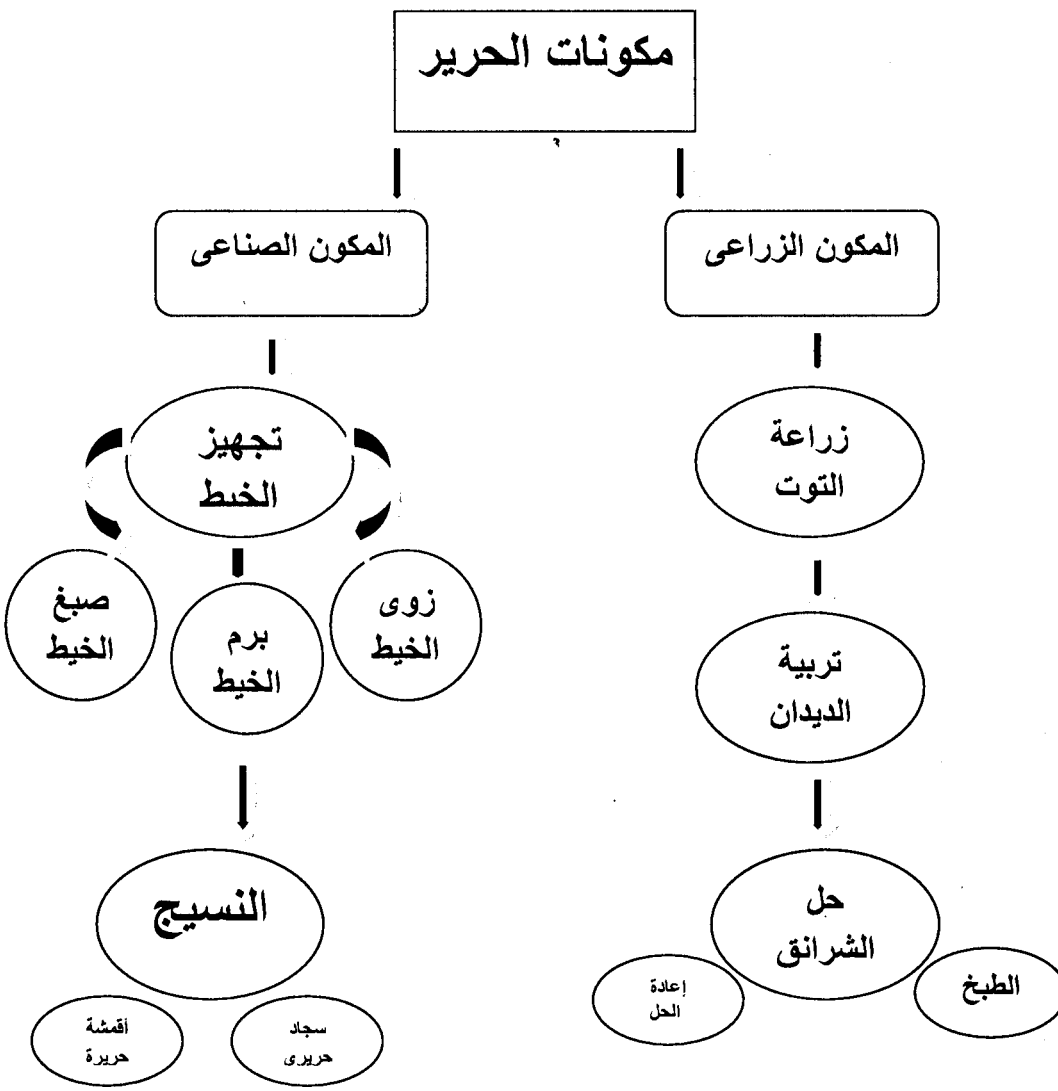
المكون الثالث هو إنتاج الحرير الخام من الشرانق عن طريق عملية حل الشرانق وهذه المكونات الثلاثة.تتبع الشق الزراعى.

المكون الرابع: تجهيز الخيط الخام حتى يصلح للتصنيع وهى عدة عمليات تلى عملية الحل مثل برم وزوى وصبغ الخيط

المكون الخامس: عملية النسيج إلى أقمشة أو إلى سجاد حريرى وهذا المكونان يتبعان الشق الصناعي.

و مكونات الحريرهى سلسلة متصلة منفصلة بحيث يمكن لكل مكون أن يكون مشروع قائم بذاته وكلها مكملة لبعضها . والحرير صناعة صغيرة الحجم ممتازة بطبيعتها بجزئيها الزراعى والصناعى وذلك لإحتياجاتها لإستثمارات منخفضة ولعمالة كثيفة وعائدها السريع والمرتفع مما يجعلها صناعة مثالية تناسب جدا العوامل الإقتصادية والإجتماعية فى مصر.

مراحل إنتاج الحرير



أنواع ديدان الحرير

تنقسم ديدان الحرير إلى ديدان الحرير التوتية (ديدان القز) وهى التى تتغذى على أوراق التوت وهى الشائعة فى معظم بلاد العالم وديدان الحرير غير التوتية مثل دودة حرير التاسار ودودة حرير الخروع ودودة حرير الموجا ودودة حرير الأناف وهذه تتغذى على عوائل نباتية مختلفة غير أوراق التوت وتنتج أيضا أنواع مختلفة من الحرير وتوجد فى الهند، وسيتركزالكلام هنا على دودة الحرير التوتية فقط.

التوت:

كلمة توت هى كلمة هندية أستخدمت كما هى فى اللغة الفارسية ثم العربية وأوراق التوت هى الغذاء الوحيد لدودة الحرير التوتية ويتبع الجنس Morus وله قيمة إقتصادية عالية لإستخداماته المتعددة .ويتبع هذا الجنس ٧٠ نوع من أنواع التوت تختلف فى شكل أوراقها ومحتواها من العناصر الغذائية اللازمة لتغذية دودة الحرير وكذلك فى شكل ثمارها .

ويعتبر زراعة التوت هى الحلقة الأولى فى سلسلة صناعة الحرير حيث يتم زراعة التوت بطرق أو نظم مختلفة فيمكن زراعة الأشجار بشكل مجمع إما قصيرة أو متوسطة أو طويلة الساق تبعا للظروف الجوية لكل دولة .وكل دولة تحاول إستنباط وإنتاج أصناف ذات قيمة غذائية عالية فى محتواها من البروتينات والكربوهيدرات وإنتاج محصول ورقى غزيرلتغذية الديدان عليها.

تربية الديدان وإنتاج الحرير الخام :

تمر دودة الحرير بطور البيضة – الطورالبرقى (٥ أعمار يرقية يتخللها ٤ صومات تمتنع فيها اليرقات عن الغذاء ثم تنسلخ وتدخل العمر التالى) – طور العذراء داخل شرنقة من خيوط الحرير. ويلاحظ أن الطور اليرقى هو الوحيد الذى يتغذى ويقوم المربى بتربيته للحصول على محصول وفير من الشرانق. و تتم تربية الديدان حتى نهاية العمر الخامس وتكوين الشرانق إما بطريقة تقليدية وفيها يعتمد الإنتاج على مدخلات بدائية تحد من زيادة الإنتاج كميا ونوعيا حيث تتم تربية الديدان على صوانى للتربية تصنع من مواد البيئة المحلية مثل البوص أو الجريد أو البامبو أو الليف وتتم التربية داخل بيت الفلاح وتعتمد فيها على التغذية على أشجار التوت المتناثرة على حواف الطرق والترع. أو تتم بالطريقة الحديثة لدى القطاع الخاص بإدخال التقنيات الحديثة فتتم التربيةعلى صوانى أو مراقد للتربية فى بيوت خاصة للتربية رخيصة الثمن تختلف هذه البيوت من دولة لأخرى ثم

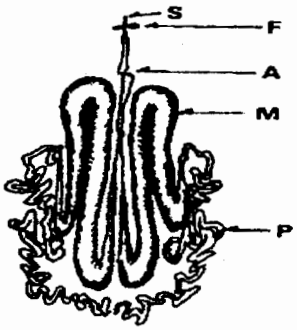
يتم التعشيش للديدان بمواد وإطارات تعشيش مختلفة لتمكينها من غزل الشرانق بصورة مناسبة وفيها تعتمد التغذية على أصناف ممتازة من التوت ذات إنتاج وفير وقيمة غذائية عالية حيث يتم زراعتها فى حقول.

غزل الشرانق:

فى نهاية العمر الخامس تمتنع الديدان عن التغذية وتبدأ فى البحث عن مكان تقوم بغزل الشرنقة فيه حيث تبدأ فى إفراز بعض خيوط الحرير القصيرة من غازلة غدة الحرير التى تفتح فى فم اليرقة حيث تقوم الديدان بتثبيت نفسها بهذه الخيوط فى مكان التعشيش ثم بعد ذليك تقوم بغزل الشرنقة وهى عبارة عن خيط حريرى متصل يبلغ طولة من ٥٠٠ -١٥٠٠ متر حسب سلالة دودة الحرير وتتم غزل الشرنقة فى ثلاثة أيام ثم تتحول الدودة بداخلها إلى عذراء فى خلال ثلاثة ايام اخرى (شكل٢).

شكل٢- غزل الشرنقة داخل إطار التعشيش

ويتكون خيط الحرير من سدابتين من حرير الفبروين وهى مادة بروتينية يغلفهما من الخارج طبقة من حرير السيريسين وهى مادة بروتينية صمغية ويتكون كلا من حرير الفيبروين والسريسين من أحماض أمينية تختلف بإختلاف نوع البروتين يفرز الفيبروين والسريسين من غدة الحرير حيث يوجد غدتين للحرير على جانبى القناة الهضمية يتحدان فى قناة واحدة تفتح فى الغازلة الموجودة عند فتحة الفم. يتم بعد ذلك جمع الشرانق وتجفيفها حتى لا تتحول العذراء إلى حشرة كاملة تقوم بثقب اشرنقة والخروج منها لتكملة دورة الحياة (شكل ٣).



شكل ٣- غدة الحرير S الغازلة F غدد فيليبى

A القناة المخرجة M المخزن P القناة المفرزة

يتم جمع الشرانق بعد عملية تسلق اليرقات وغزل الشرانق ب٧-١٠ أيام وتجفيفها بعدة طرق أهمها بالهواء الساخن لقتل العذارى داخل الشرانق لمنعها من التحول لحشرات كاملة فتقوم بثقب الشرانق والخروج منها لوضع البيض وتكملة دورة الحياة وبذلك تتلف الشرنقة ولا تصلح لعملية الحل بعد ذلك. ويختلف شكل ولون الشرانق بإختلاف سلالة دودة الحرير.

وسلالات ديدان الحرير إما وحيدة الجيل أى تنتج جيل واحد فى العام ثم يخل البيض فى طور بيات حتى العام التالى أو ثنائية الجيل أى تنتج جيلين متعاقبين فى الربيع ثم يدخل البيض فى طور بيات حتى العام التالى وإما متعددة الأجيال أى تنتج عدة أجيال متتابعة على مدار العام.

حل الشرانق وإنتاج خيوط الحرير الخام:

بعد جمع الشرانق و تجفيفها تأتى عملية تحويل الشرانق إلى خيوط حرير خام بعملية تسمى حل الشرانق وتتضمن ثلاث عمليات متتالية وهى طبخ الشرانق لإزالة صمغ الحرير وفيها يتم وضع الشرانق فى ماء يغلى وتقليبها حتى يتم إذابة مادة السيريسين أو صمغ الحرير والذى يلصق خيط الحرير ببعضه حتى يبدأ ظهور بدايات خيوط الحرير ثم يتم نقل الشرانق إلى ماكينات الحل حيث تأتى بعد ذلك عملية الحل وتتم عملية الحل بشد أو سحب بدايات الخيوط الحريرية من الشرانق ولفها على بكرات لتكوين شلل الحرير الخام وتتم على ماكينات الحل وهى إما يدوية وتسمى دواليب

حل بلدى أو ماكينات حل نصف ميكانيكية أو أوتوماتيكي ثم تأتى بعد ذلك آخر عملية وهى عملية إعادة الحل للتخلص من باقى صمغ الحرير المتبقى على خيوط الحرير المحلول وفيها يعاد لف شلل الحرير على بكرات ثانية على ماكينات خاصة بعد نقعها طوال الليل فى الماء.

أولا إستخدامات الحرير

١- يدخل الحريربالإضافة لصناعة النسيج فى العديد من الصناعات لما يتمتع به من خواص طبيعية وكيميائية مهمة مثل صناعة الباراشوتات ، الإطارات ، الأسلاك الكهربائية.

٢- فى الأغراض الطبية: يدخل الحرير فى إنتاج قرنيات صناعية للعين , وإنتاج غضاريف صناعية من بروتين الفيبروبين، وخيوط الجراحة من غدد الحرير ايضا يستخدم حرير الفبروبين كبديل للجلد وأيضا يستخدم كغطاء شمعى للجروح. كذلك تم تطوير إستخدامه لمعالجة إلتئام الجروح وتسهيل إمتصاص الجلد للأدوية بالإضافة توجد تجارب لإستخدام silk nanofibre كمادة لترقيع أنسجة القرنية.

٣- يستخدم عادم الحرير وهو الحرير الناتج من الشرانق الغير صالحة لعملية الحل فى الغزل وإنتاج الحرير المغزولSPUN SILK

٤- كذلك يستخدم السيريسين (صمغ الحرير) الناتج من عمليات الطبخ لتحسين خصائص المنسوجات القطنية والصوفية .

٥- المنتجات الجانبية للحرير By Products: تعتبر دودة الحرير التوتية مصنع كبير لإنتاج العديد من المواد القيمة من الناحية الطبية لعلاج كثير من الأمراض وأيضا تعتبر تربية دودة الحرير التوتية (دودة القز) مصدرغنى للمخلفات و المنتجات التى يعاد تدويرها حيث ينتج فى كل مرحلة من مراحل نشاط الحرير عادم يمكن إعادة تدويره وتصنيعه إلى منتجات فى غاية الأهمية يمكن الإستفادة منها بجانب إنتاج المنسوجات الحريرية .ويتجه العالم إلى إستخدام المنتجات الثانوية الناتجة من صناعة الحرير إستخدام أمثل من أجل خدمة الإنسان وخلق منتجات ذات قيمة إقتصادية تؤدى إلى وضع صناعة الحرير فى مكانه أكثر فائدة وذات قيمة إقتصادية عالية ، وفيما يلى بعض الأمثلة لهذه الإستخدامات:

التوت:

*حيث تستخدم أوراق التوت لعمل شاى التوت الذى يستخدم فى علاج مرض السكر والضغط حيث يتم تجفيفها وشربها كنوع من الشاى وتستخدم بكثرة فى البلاد الأسيوية مثل تايلاند والهند . وتستخدم ثمار التوت فى علاج مرض الزهايمر لإحتوائها على كمية كبيرة من مادة الأنثوسيانين حيث وجد

أنها تحسن الذاكرة وتقلل من ضغط الأكسدة وايضا تحسن من أداء الحوصلة المرارية فى الفئران وجارى تطبيقها على الإنسان.

بيض دودة الحرير:

تم تصنيع دواء لتجديد الشباب من بيض دودة الحرير ويتم تسويقه فى رومانيا.

يرقات دودة الحرير :

* مسحوق يرقات دودة الحرير علاج فعال لمرض السكر حيث يخفض معدل السكر فى دم مرضى السكر و خفض مستوى الدهون فى الدم وإزالة التعب وتحسين مقاومة الأنسولين فى الجسم بدون أى أعراض جانبية،

* عزل وتنقية مواد مضادة للبكتيريا فى دودة الحرير. حيث أن لدى دودة الحرير مثل العديد من الحشرات الأخرى جهاز مناعى يشمل خلايا phagocytosis, encapsulation, حيث تقوم بإنتاج مواد مضادة مثل ال cecropins, attacins, defencins وغيرها ويمكن تحفيز إنتاج هذه المواد داخل اليرقات إما عن طريق عدوى اليرقات بالمسببات المرضية أو عن طريق إستعمال بعض العوامل غير المرضية مثل الأشعة ، المحاليل الفسيولوجية ، الموجات فوق الصوتية. وقد تم حتى الآن عزل بعض المواد المضادة للبكتيريا مثل البروتينات ، الببتيدات ، ال lysazome , lectin .

*إنتاج المسكردين الأبيض: ديدان المسكردين الأبيض مكونات قيمة جدا من الطب الصينى القديم وهى عبارة عن يرقات أو عذارى ميتة مجففة لدودة الحرير المصابة بفطر *Beauveria bassiana* ينتج منها دواء هام يستخدم بنجاح فى الصين ضد السموم ، لخفض الكوليستيرول ، لمرض السكر ، وايضا لتثبيط خلايا السرطان. وقد وجد أنه يوجد ٤٩ مكون فى الطب الصينى القديم من إجمالى ٥١٣ مكون تدخل فيه ديدان المسكردين الأبيض.

*يستخدم البراز الناتج عن تربية ديدان الحرير إستخدامات عيدة حيث يحتوى براز يرقات دودة الحرير على يوريا ، حمض الفوسفوريك ، الكالسيوم ، المغنيسيوم ، البوتاسيوم ، الحديد ، المنجنيز ، النحاس ، فيتامين أ ، ب. كذلك يحتوى البراز على ٨٤% أحماض عضوية ، ٩-١٦ % رماد ، ٢-٤ % نيتروجين ، وكميات كبيرة من الأحماض الأمينية أهمها حامض الهستيدين فيستخدم فى تغذية الأسماك والخنازير بالإضافة إلى أنه سماد عضوى ممتاز.

* يستخدم براز يرقات دودة الحرير بعد تجفيفه تحت أشعة الشمس فى الصين كعلاج مفيد لكثير من الأمراض لإحتوائه على مادة ال Pheophytin . كذلك تستخرج من البراز مادة الكلوروفيل والتى تستخدم بكثرة فى المجالات الطبية والغذائية والصناعات المختلفة.

العذارى :

*تنتج جلود الإنسلاخ :فى اثناء عمليات حل الشرانق ولدى محطات إنتاج البيض بكميات كبيرة ، ويتم التخلص منها كعادم مما يضيف عامل آخر من عوامل التلوث وهذه الجلود مكونة من الكيتين. وبإستخدام الكيتين ومشتقاته سوف يؤدى إلى خفض تكلفة إنتاج الحرير ويمكن تحويل الكيتين إلى مشتقات أخرى مفيدة مثل الكيتوزان chitosan ، كيتوبولى chitopoly ، كيتوسانىchitosunny وكبريتات الكيتين ، نترات الكيتين التى يمكن إستخدامها فى مجالات مختلفة ، وقد بدأت الصين فى تسويق منتجات يدخل فى تركيبها الكيتوزان .

الحشرات الكاملة:

تستخدم ذكور الفراشات فى إنتاج دواء لتحسين الوظائف الحيوية للذكور.و فى إنتاج مستحضر من بيض دودة الحرير لتجديد الشباب.