

### پرورش کرم ابریشم

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱- اهمیت و ارزش ابریشم را توضیح دهد.
- ۲- تاریخچه نوغانداری در جهان و ایران را توضیح دهد.
- ۳- خصوصیات کرم ابریشم را توضیح دهد.
- ۴- گونه‌های مختلف کرم ابریشم را نام ببرد.
- ۵- مشخصات ظاهری لارو ابریشم را بیان کند.
- ۶- اعضای اصلی بدن کرم ابریشم را بیان کند.
- ۷- نحوه پرورش کرم ابریشم را شرح دهد.
- ۸- مراحل نگهداری کرم ابریشم را بیان کند.
- ۹- عملیات انتقال را انجام دهد.
- ۱۰- روش پرورش کرم جوان را توضیح دهد.
- ۱۱- بستر کرم‌ها را تمیز کند.
- ۱۲- چگونگی تنیدن پيله‌ها را شرح دهد.
- ۱۳- بیماری‌ها و آفات کرم ابریشم را نام ببرد.

### تاریخچه نوغانداری

موضوع ابریشم یکی از قدیمی‌ترین داستان‌های بشریت است و طبق نظریه باستان‌شناسان قدمت ۴۶۰۰ ساله دارد. این حشره اولین بار در دربار چین اهلی شده و زمانی که یکی از ملکه‌های چینی به نام سی‌لین‌شی ضمن گردش در جنگل به تارهای نازکی که از ابریشم وحشی به وجود آمده بود، پی برد. ملکه با جمع‌آوری این تارها و بافتن آن‌ها پارچه‌های نازک و لطیفی تهیه کرده که تا ۳۰۰۰ سال در انحصار دربار چین قرار داشت و افتخاری برای آنان محسوب می‌شد،

تا این که در سال ۴۱۶ میلادی شاهزاده خانم چینی که با امیر ختن ازدواج کرده شیوه پرورش کرم ابریشم را به مردم ختن آموخت. بعدها چینی‌ها به مغولستان و ترکستان مهاجرت کردند، در این کشورها نیز مجازات سنگینی در مورد اشخاص که راز پرورش ابریشم را فاش می‌کردند، معمول می‌شد. پروکوپ یکی از مورخان معروف روایت می‌کند که در سال ۵۵۲ میلادی دو نفر راهب ایرانی که مدت‌ها در چین اقامت کرده و فن تربیت کرم ابریشم را آموخته بودند، به قسطنطنیه آمدند و آن را به امپراتوری آموختند و سپس برای تشویق و تحریض امپراتوری به چین بازگشتند و هنگام بازگشت مقداری تخم نوغان در عصای توخالی خود پنهان کرده به قسطنطنیه بردند و تربیت کرم ابریشم از آن تاریخ در اروپا معمول شد و در قرن ششم میلادی از طریق یار کنه و فرغانه به ایران رخنه کرد. هم‌زمان با چین در ایران نیز کرم ابریشم پرورش داده می‌شد. به طوری که بافته‌های ابریشمی ایران که مربوط به دوران اوایل اسلام است در موزه‌های دنیا موجود است و گفته می‌شود ایران یکی از تولیدکنندگان نوغان و سومین کشور ابریشم خیز آن زمان محسوب می‌شده است.

به طوری که در سال ۱۶۳۸ میلادی بنا به گفته آدم اولیاریوس در گیلان ۸۰۰۰ عدل ابریشم و در سال ۱۶۷۱ میلادی بنا به گفته شارون ۱۰۰۰۰ عدل حاصل شده است و هر عدل ۲۱۶ فونت است (هر فونت یک من تبریز) و از قرن ۱۸ به بعد صنعت نوغان در گیلان به سستی گرایید. به طوری که محصول ابریشم به ۳۲۳۳ من تبریز تنزل پیدا کرد که از زمان صفویه کار نوغان و تهیه ابریشم در ایران رونق پیدا کرد. به طوری که در سال ۹۱-۱۸۹۰ مقدار ابریشم خام در گیلان به حدود ۷۰۰۰۰ من تبریز رسید.

## بررسی خصوصیات کرم ابریشم و نحوه پرورش آن

### معرفی و طبقه‌بندی گونه‌های مختلف کرم ابریشم

کرم ابریشم در دنیا به دو صورت اهلی و وحشی وجود دارد، کرم ابریشم اهلی با نام علمی به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شود:

Insecta

Lepido Ptera

## خانواده Bombycidae

### گونه *Bombix mori*

تمامی انواع کرم ابریشم اهلی متعلق به گونه *Bombix mori* بوده با تغییراتی که از نظر ژنتیکی در آن‌ها به وجود آمده به نژادهای مختلفی تفکیک کرده‌اند.

#### ۱- طبقه‌بندی براساس مناطق بومی

**الف) نژادهای ژاپنی:** در این نژاد معمولاً بدن لارو بدون کرک اما گاهی اوقات کرک‌دار است لارو این نژادها عموماً قوی بوده و در مقابل شرایط نامساعد محیطی مقاومت می‌کند. دوران لاروی نسبتاً طولانی بوده پيله‌ها لوبیایی شکل و قشر پيله‌ها دارای بافت فشرده می‌باشند رنگ پيله‌ها سفید و گاهی به رنگ سبز و زرد نیز دیده می‌شود.

**ب) نژادهای چینی:** در نژادهای چینی کرم‌ها فعالانه از برگ توت تغذیه کرده و رشد آن‌ها نسبتاً سریع و یکنواخت است. در اغلب نژادهای چینی پوست لارو کاملاً سفید و در پاره‌ای نژادها علایم مختلفی را می‌توان بر روی پوست بدن لاروها مشاهده کرد، لارو این نژادها نسبت به درجات حرارت بالا و بیماری موسکار دین کمتر حساس هستند. شکل پيله‌ها بیضی و کوتاه یا کروی بوده به رنگ‌های سفید، زرد طلایی، گوشتی یا قرمز دیده می‌شود.

**ج) نژادهای اروپایی:** علایم جلدی لارو به طور طبیعی روشن است و لاروها فعالانه از برگ توت تغذیه می‌کنند.

طول مدت لاروی به‌خصوص در سن پنجم زیاد است. این نژادها دارای لاروهای طولی هستند که چاق می‌شوند ولی به دلیل حساسیت به شرایط نامساعد طبیعی و بیماری‌های پیرین، موسکارین و بیماری ویروسی سیتوپلاست پرورش آن‌ها تا حدودی مشکل است.

**د) نژادهای گرمسیری:** لاروها به حرارت و رطوبت بالا مقاوم بوده و طول مدت لاروی آن‌ها خیلی کوتاه است. شکل لارو، استوانه‌ای و کوتاه بوده و پيله‌های بادامی شکل و کوچک به رنگ‌های سبز و زرد و سفید تولید می‌کنند.

**ه) نژادهای کره‌ای:** تمامی این نژادها یک نسله و سه خوابه بوده و طول مدت لاروی آن‌ها نسبتاً کوتاه است. پيله‌ها کوچک یا نازک بوده و رنگ آن‌ها سفید یا زرد است.

#### ۲- طبقه‌بندی براساس تعداد نسل: تعداد نسل در یک سال را ولتینیسم<sup>۱</sup> می‌نامند. در

کرم ابریشم تنوع نژادهای یک نسله، دو نسله و چند نسله زیاد است. ولتینیسم علاوه بر صفات ارثی

تحت تأثیر شرایط محیطی نیز تغییراتی پیدا می‌کند.

۳- طبقه‌بندی براساس تعداد خواب دوران لاروی: نژادهای کرم ابریشم از نظر مولتینیسیم<sup>۱</sup> تغییر جلد به نژادهای ۳ خوابه - ۴ خوابه - ۵ خوابه تقسیم می‌شود:

*الف) نژادهای ۳ خوابه:* طول مدت لاروی در این نژاد کوتاه و لاروها نسبتاً مقاوم هستند. جنه لاروها و اندازه پيله‌های تولیدی کوچک بوده و پيله‌ها باریک است.

*ب) نژادهای ۴ خوابه:* در این نژاد، طول دوره لاروی، اندازه بدن کرم و حجم پيله‌های تولیدی متوسط است. نژادهای چهارخوابه در انواع کرم ابریشم عمومیت داشته و بیشتر برای پرورش تجارتي مورد استفاده قرار می‌گیرند.

*ج) نژادهای ۵ خوابه:* از جهش‌های طبیعی نژادهای ۴ خوابه به وجود آمده در این نژادها طول دوره لاروی زیاد، اندازه لاروها و پيله‌ها بزرگ و تار پيله‌ها ضخیم است.

### نژادهای مختلف کرم ابریشم مورد استفاده در ایران

از زمان رواج پرورش کرم ابریشم در ایران نژادهای مختلفی از گونه (Bombixmori) در نقاط مختلف پرورش داده شده و هر ناحیه دارای نژاد خاص بوده و از آن استفاده می‌کردند که عبارتند از:

نژاد خراسانی (سبزواری)

نژاد خراسانی (تربت)

نژاد مالوان

نژاد هراتی

نژاد کرمانشاهی

نژادهای ژاپنی

نژادهای بغدادی

نژادهای فرانسوی



شکل ۱-۱۳- نژاد چینی کرم ابریشم



شکل ۲-۱۳- نژاد ژاپنی کرم ابریشم



شکل ۳-۱۳- بستر پرورش کرم ابریشم

## مشخصات مرفولوژیکی کرم ابریشم

۱- مشخصات تخم کرم ابریشم : تخم کرم ابریشم بیضی شکل و مسطح است و در نژادهای مختلف دارای شکل و اندازه‌های متفاوت است. در رأس تخم، سوراخی وجود دارد که محل ورود اسپرم است و میکروویل نامیده می‌شود. تخم در نژادهای اروپایی بزرگ و سنگین و در نژادهای چند نسله و گرمسیری کوچک و سبک است. تخم‌ها در اوایل تخم‌گذاری سنگین‌تر از تخم‌هایی هستند که در اواخر تخم‌گذاری تولید می‌شوند. تخم در هنگام تولد دارای رنگ زرد روشن است و سپس به سرعت به رنگ‌های قرمز آجری و در آخر قهوه‌ای می‌شود و در طول ۵-۴ روز بسته به نژاد به رنگ‌های ثابت خود (خاکستری سیر، آبی، بنفش، سبز، پرتقالی و...) می‌رسد. رنگ تخم در فصول مختلف سال نیز متغیر است. تخم‌ها در موقع خروج از بدن پروانه آغشته به ماده لزج و چسبنده‌ای هستند که در موقع تخم‌گذاری باعث تثبیت آن‌ها شده و از تلفات آن می‌کاهد. پوست تخم کوریون نامیده می‌شود و حدود ده درصد تخم را شامل می‌شود.

۲- مشخصات ظاهری لارو ابریشم : بدن کرم ابریشم (لارو) مانند لارو و سایر حشرات

راسته پروانه‌ها از سه بخش سر، سینه و شکم تشکیل شده است.

**الف) سر:** اندازه سر کوچک و سطح خارجی آن به رنگ قهوه‌ای و از پوشش کتینی پوشیده شده است.

**ب) سینه:** سینه مرکب از سه بند یا سه حلقه بوده و هر یک از حلقه‌ها دارای یک جفت پا هستند. هر یک از حلقه‌های سینه‌ای از ۳ مفصل تشکیل شده و در قسمت انتهایی سومین مفصل یک ناخن مشاهده می‌شود.

**ج) شکم:** شکم لارو بند بند بوده و تعداد این بندها در مرحله رشد کامل به ۹ عدد می‌رسد (شکل ۴-۱۳).

**پوست یا جلد:** پوست بدن کرم ابریشم در حکم اسکلت خارجی لارو بوده و در ارتباط مستقیم با ماهیچه‌هایی است که در قسمت‌های مختلف بدن به جلد رسیده و امکانات تحرک کرم را فراهم می‌سازند. علاوه بر آن، پوست حفاظت از بدن کرم را نیز برعهده دارد.

**مجاری تنفسی:** مجاری تنفسی به صورت سوراخ‌های ریزی در دو سمت حلقه‌های بدن لارو اولین حلقه سینه‌ای و اولین تا هشتمین حلقه شکمی وجود داشته و تعداد آن‌ها به ۹ حلقه می‌رسد.

اعضای اصلی بدن کرم ابریشم عبارتند از:

۱- اعضای گوارشی

۲- رگ پشتی

۳- لوله‌های مالپیگی

۴- اعضای تنفسی

۵- سیستم عصبی

۶- اعضای حسی

۷- اعضای تولید مثل

۸- بافت‌های ماهیچه‌ای و چربی

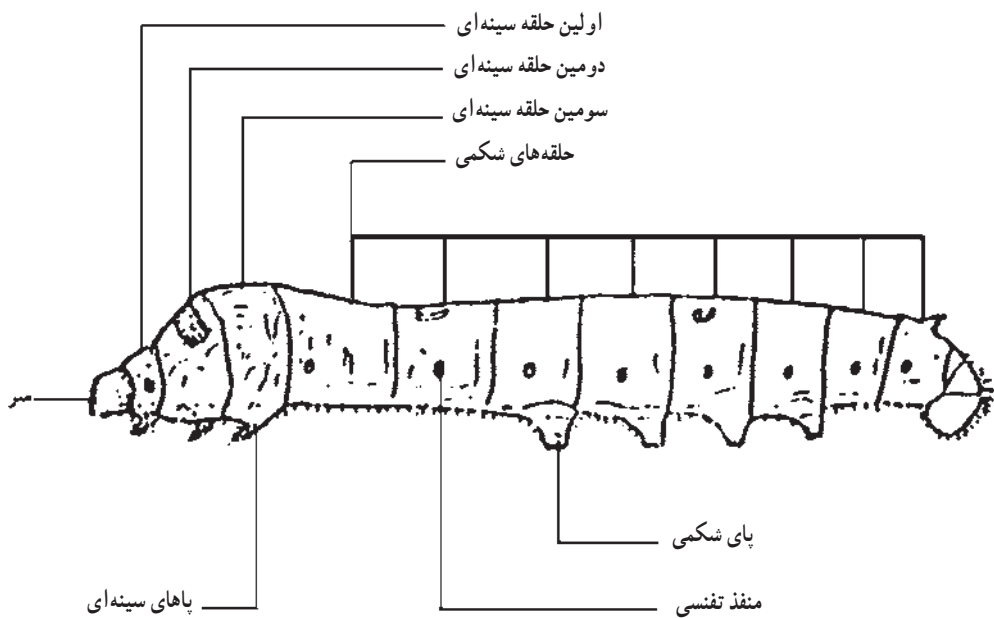
**۱- اعضای گوارشی:** اعضای گوارشی یا جهاز هاضمه کرم در قسمت مرکزی بدن واقع

بوده و با امتداد در سرتاسر طول بدن و از جلو به دهان و از عقب به مخرج منتهی می‌شود.

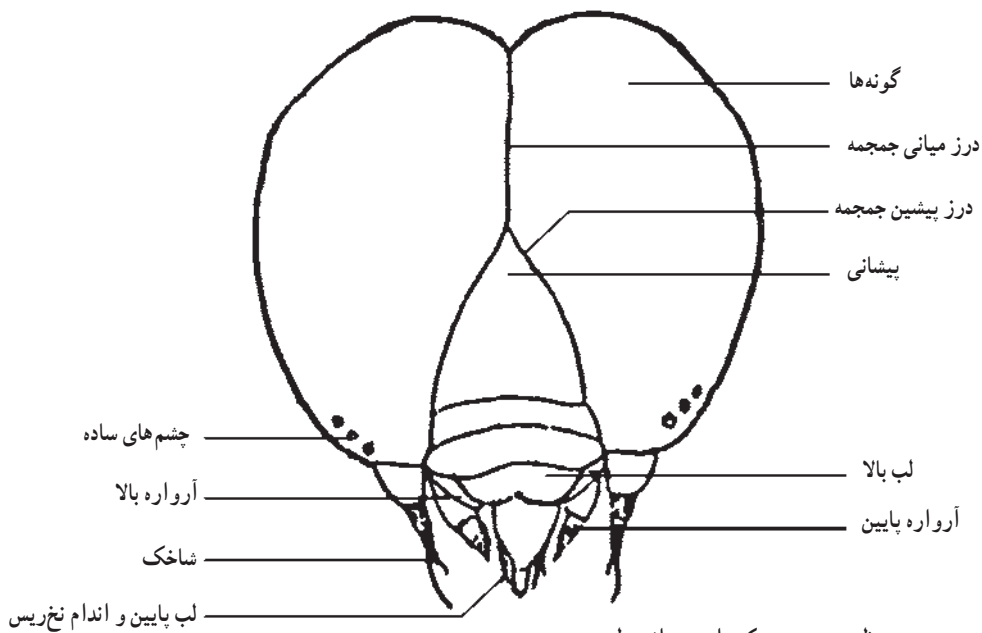
**۲- دستگاه گردش خون:** دستگاه گردش خون در کرم ابریشم از نوع باز بوده و به همین

جهت خون از طریق فشارهایی که به رگ پشتی وارد می‌شود در داخل حفره عمومی بدن منتشر

می‌شود.



منظره عمومی کرم ابریشم در سن پنجم



منظره عمومی سر کرم ابریشم از سطح پشتی

شکل ۴-۱۳- منظره عمومی لارو و سر کرم ابریشم



۳- **لوله‌های مالپیگی (مجاری):** لوله‌های مالپیگی از قسمت انتهایی عقبی روده کوچک شروع و بین روده کوچک و کلون به داخل روده کوچک باز می‌شوند.

۴- **دستگاه تنفسی:** سوراخ‌های تنفسی در طرفین تمام حلقه‌های بدنه به استثنای حلقه‌های دوم و سوم (سینه) وجود داشته و به خارج باز می‌شوند.

۵- **سیستم عصبی:** دستگاه عصبی در کرم ابریشم به سه بخش تقسیم می‌شود: سیستم عصبی مرکزی، سیستم عصبی پیرفرال، سیستم عصبی سمپاتیک.

۶- **اعضای حسی:** حواس چشایی و شنوایی در کرم ابریشم هنوز شناسایی نشده است. ولی پوست عهده‌دار بساواایی یا لامسه است.

۷- **اعضای تولید مثل:** دستگاه تناسلی در کرم ابریشم به‌طور کامل رشد نکرده و حالت بسیار ساده‌ای دارد.

۳- **مشخصات شفیره:** شفیره بیضی شکل است و از سر به طرف دم باریک می‌شود. شفیره کامل به رنگ قهوه‌ای شکلاتی است.

شفیره دارای حلقه‌های شکمی و متحرکی است که کاملاً مشخص است. شفیره ماده معمولاً از نرها بزرگ‌تر هستند. ساختمان داخلی شفیره با ساختمان داخلی لارو کاملاً متفاوت است. شفیره معمولاً بعد از یک هفته به پروانه تبدیل می‌شود.

۴- **ساختمان بدن پروانه از ابریشم:** بدن پروانه از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است.

سر پروانه دارای یک جفت چشم مرکب و شاخک‌هایی است که دارای ۴۰ - ۳۵ مفصل (ساقه‌های فرعی)، آرواره‌های بالا و پایین و لب‌های بالا و پایین است. سینه پروانه از سه حلقه مشخص تشکیل شده است، هر یک از حلقه‌ها به یک جفت پای سینه‌ای و هر یک از حلقه‌های دوم و سوم به یک جفت بال نیز مجهز هستند.

شکم پروانه در حشرات نر دارای هشت حلقه و در ماده دارای هفت حلقه است.



شکل ۵-۱۳- شفیره

## بیولوژی کرم ابریشم

کرم ابریشم حشره‌ای است کامل که دوره‌ی زندگی‌اش شامل چهار مرحله به شرح زیر است :

۱- مرحله‌ی تخم<sup>۱</sup>

۲- مرحله‌ی لاروی<sup>۲</sup>

۳- شفیره<sup>۳</sup>

۴- پروانه<sup>۴</sup>

۱- **مرحله‌ی تخم** : پروانه ماده در هر دوره‌ی تخم‌گذاری پس از جفت‌گیری حدود ۵۰۰-۴۰۰ تخم می‌گذارد. سیر تکاملی تخم پروانه بستگی به نژاد (دو نسله یا چند نسله) آن‌ها دارد. در نژادهای یک نسله بعد از زمستان (در بهار سال بعد) آماده تفریح<sup>۵</sup> می‌شوند. در صورتی که تخم نژادهای دو یا چند نسله پس از ۱۲-۱۰ روز بعد از تخم‌گذاری تفریح شده و لارو از آن‌ها خارج می‌شود.

۲- **مرحله‌ی لاروی** : لارو در بدو خارج شدن از تخم حدود ۳ میلی‌متر طول داشته و بدنش از موهای ریز سیاه رنگ پوشیده شده است. این موها پس از یک الی دو روز ریخته و رنگ بدن لارو روشن‌تر می‌شود و سپس با افزایش سن، لارو تغییر رنگ می‌دهد تا رنگ اصلی نژاد خود را به دست آورد. مدت دوران لاروی حدود ۳۰-۲۵ روز است. تعداد خواب<sup>۶</sup> (تعویض جلد) لارو با توجه به نژاد آن‌ها بین ۵-۳ بار است مدت هر یک از خواب‌های لاروی بین ۳۶-۱۸ ساعت متغیر است. فاصله‌ی بین هر دو خواب (تعویض جلد) را یک سن لارو گویند.

طول هر یک از سنین لارو به شرح زیر است :

سن اول	۳-۴ روز	
سن دوم	۲-۳ روز	کرم را در این سنین جوان گویند.
سن سوم	۳-۴ روز	
سن چهارم	۵-۷ روز	کرم را در این سنین بالغ گویند.
سن پنجم	۸-۱۰ روز	

۱- Egg

۲- Larva

۳- Pupae

۴- Moth

۵- بیدار شدن تخم و تبدیل به کرم.

۶- اصطلاح خواب در زندگی کرم ابریشم به حالتی (زمانی) گویند که کرم در آن مدت از اشتهای می‌افتد و روی برگ یا شاخه بی‌حرکت می‌ماند و سر خود را بالا نگه می‌دارد، البته گاهی سر خود را تکان داده و حرکت بسیار خفیفی انجام می‌دهد. فاصله‌ی میان هر دو خواب را سن کرم ابریشم می‌گویند.

۳- مرحله‌ی شفیرگی: شفیره غیرفعال بوده و به‌جز حرکت مختصر حلقه‌های شکمی، هیچگونه تحرک دیگری ندارد. سطح بدن شفیره پس از مدتی از ماده کتینی پوشیده می‌شود. در انتهای دوره‌ی شفیرگی پروانه از داخل جلد کتینی خارج می‌شود. دوره‌ی شفیرگی در نژادهای مختلف متفاوت است. ولی به‌طور کلی این دوره حدود ۱۰-۸ روز به طول می‌انجامد.

۴- مرحله‌ی پروانه‌ای: پروانه‌های ابریشم از نظر ساختمانی و شکل ظاهری از حشرات کامل‌تر است. طول عمر پروانه‌ها کوتاه و از ۴-۲ روز بیشتر نیست. پروانه ابریشم به محض خارج شدن از پیله آمادگی جفت شدن را دارد. پروانه ماده پس از جفت شدن شروع به تخم‌ریزی کرده و پس از تخم‌ریزی می‌میرد. پروانه ماده تا حدودی بزرگ‌تر از پروانه نر است.

### نحوه پرورش کرم ابریشم

کرم ابریشم به منظور تولید پیله پرورش داده می‌شود و هدف استفاده از پیله‌ها، روش نگهداری کرم ابریشم را مشخص می‌کند. (از پیله‌ها جهت ابریشم‌کشی یا خارج کردن پروانه برای تخم‌ریزی استفاده می‌شود). روش‌های نگهداری برای هر دو منظور مشابه بوده و تنها برخی نکات فنی خاص در مراحل مختلف نگهداری وجود دارند و هدف‌های تولید پیله‌های تجارتي شامل هدف کمی استحصال الیاف ابریشم و هدف کیفی تولید الیاف مناسب از نظر طول تار، توان ابریشم‌کشی و ظرافت تار بوده که برای دستیابی به هدف‌های مورد نظر رعایت شرایط زیر ضروری است.

۱- انتخاب تخم نوغان مرغوب.

۲- ایجاد شرایط محیطی لازم برای رشد و پرورش کرم ابریشم.

۳- انتخاب برگ توت با کیفیت مناسب.

۴- پیشگیری و کنترل آفات و امراض.

نگهداری کرم ابریشم دارای چهار مرحله مشخص و متمایز است.

تفریخ تخم نوغان

مرحله پرورش لارو ابریشم

مرحله تنیدن

مرحله برداشت

۱- تفریخ تخم نوغان: برای تکامل رشد جنین تخم نوغان و خروج لارو شرایط محیطی

خاصی مورد نیاز است که برای تأمین آن‌ها از اتاق‌های تفریح تخم نوغان استفاده می‌شود. این اتاق‌ها می‌توانند به هر شکل و اندازه‌ای متناسب با حجم کار باشند ولی به هر حال باید رطوبت و نور آن‌ها تأمین شده و شرایط مطلوب فراهم شود.

مرحله تفریح در پرورش کرم ابریشم یکی از مراحل مهم پراهمیت تلقی شده برای تأمین شرایط حرارتی، رطوبتی و نوری لازم در اتاق‌های تفریح استفاده از چراغ‌های معمولی حرارتی و روشنایی، لامپ‌های فلورسنت و دستگاه‌های اتوماتیک ایجادکننده‌ی حرارت، رطوبت و نور معمول است. از خصوصیات دیگر اتاق تفریح امکان تأمین بهتر شرایط تاریکی لازم و جلوگیری از حمله آفات و مورچه‌ها است.

**روش تفریح معمولی:** چنانچه تخم‌های مورد استفاده از نوع تخم‌های یک نسله یا دو نسله باشند، آن‌ها را از سردخانه خارج و به مدت سه روز در حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌کنند. سپس حرارت را به ۱۸ الی ۲۰ درجه سانتی‌گراد رسانده و دو روز دیگر نیز این شرایط را حفظ می‌کنند. پس از آن مدت چهار روز تخم‌ها را در حرارت ۲۳ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده و متعاقباً حرارت را به ۲۵ درجه سانتی‌گراد رسانده و تا خروج لاروها حرارت اتاق تفریح را در همین درجه ثابت نگاه می‌دارند.

## ۲- عملیات پرورش کرم ابریشم

**شروع نگهداری کرم:** ابتدا لاروهای تازه تولد یافته به بسترهای نگهداری در فضای معینی پخش و نخستین برگ توت به آن‌ها داده می‌شود. مجموعه این فعالیت‌ها را شروع نگهداری کرم می‌نامند.

قبل از شروع پرورش باید محل پرورش را که اصطلاحاً تلمبار گفته می‌شود، تمیز شده، درجه حرارت محیط به ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت به نود درصد رسانده شود تا شرایط لازم برای کرم‌های تازه تفریح شده فراهم شود. علاوه بر این باید سینی‌های پرورش که با توجه به حجم تخم نوغان از قبل آماده شده با کاغذ روزنامه یا هر نوع کاغذ مناسب که جریان هوا بتواند از آن عبور کند، پوشانده شود.

عملیات انتقال بدین شرح انجام می‌شود:

اول: درجه جعبه تفریح را همراه با پوشش کاغذ پارافین برداشته و در کنار جعبه تفریح بر روی سینی پرورش قرار می‌دهند.

دوم: سطح بدن لاروها را قبل از تغذیه با سموم مناسبی مانند کاینوران یا پافسول (پودر

فرمالدئید به نسبت ۵ درصد و آهک مرده ۹۵ درصد) با استفاده از پارچه‌های توری نازک به‌طور یکنواخت سمپاشی می‌کنند.

سوم: برگ‌های خورده شده را به‌طور یکنواخت در سطح تمامی بستر می‌ریزند.  
چهارم: روی بستر را جهت حفظ رطوبت و جلوگیری از خشک‌شدگی برگ‌ها و کنترل تابش نور با کاغذ پارافینی می‌پوشانند.

پنجم: چند ساعت پس از تغذیه و چسبیدن کرم‌ها به برگ‌ها با استفاده از پر مرغ باقیمانده آن‌ها را از روی کاغذ پارافین جدا و بر روی بستر انتقال داده و آن قسمت از کرم‌هایی را که در جعبه تفریح قرار دارند، از روی جعبه جدا کرده و به بستر انتقال می‌دهند.

ششم: در مرحله شروع پرورش سطح لازم برای هر جعبه تخم نوغان  $30 \times 30$  سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. جنس جعبه چوبی یا مقوایی است که دیواره آن حدود چهار تا شش سانتی‌متر ارتفاع دارد.

هفتم: سعی می‌شود کرم‌ها در بستر انتخابی به‌طور یکنواخت پخش شوند. به قسمی که در بستر تراکم کرم‌ها یکسان باشد.

پرورش کرم جوان: به دلیل حساسیت این دوره باید دقت کافی به عمل آید تا لاروها سالم و به دور از آلودگی مانده و از قدرت و قوت کافی برخوردار شوند.

پایه و اساس نگهداری کرم ابریشم بر کیفیت نگهداری کرم جوان استوار است و هرچه در این مرحله به شرایط مناسب حرارتی، رطوبتی، تغذیه‌ای و بهداشتی دقت بیشتری شود، درصد موفقیت پرورش کرم بالغ افزایش خواهد یافت.

کرم ابریشم در سنین اولیه نسبت به رطوبت و حرارت‌های زیاد مقاوم بوده و کمتر دچار آسیب می‌شود ولی نسبت به کیفیت برگ‌های مورد تغذیه، میزان تغذیه، نظافت و بهداشت حساس بوده و چنانچه در این موارد سهل‌انگاری شود، موجبات زیان‌های جبران‌ناپذیر بعدی فراهم خواهد شد.  
حرارت بیش از  $30^\circ$  درجه برای کرم‌های جوان مناسب نبوده و احتمال ابتلای آن‌ها را به بیماری‌های ویروسی افزایش می‌دهند.

کاهش رطوبت به ۷۵ درصد و افزایش حرارت تا ۲۷ درجه در هر یک از مراحل خواب موجب سهولت پوست‌اندازی کرم ابریشم می‌شود.

دوره نگهداری کرم جوان را مطابق جداول استاندارد که از طرف مؤسسه تولیدکننده ارائه می‌شود تنظیم می‌کنند.

جدول ۱-۱۳- حرارت و رطوبت مورد نیاز کرم در سنین مختلف

سنین	حرارت (درجه سانتی‌گراد)	رطوبت (درصد)
سن ۱	۲۷-۲۸	۹۰
سن ۲	۲۶-۲۷	۸۵
سن ۳	۲۵-۲۶	۸۰

سمپاشی بدن کرم‌های جوان یک روز در میان با سموم پافسول یا کابینوران الزامی است و در مدت پرورش کرم جوان باید در یکنواخت کردن بستر پرورش توجه لازم مبذول شود. پس از خواب رفتن باید از پودر آهک نرم برای ضدعفونی و خشک کردن بسترهای پرورش استفاده کرد.

#### وسایل و ادوات مورد نیاز برای پرورش کرم جوان

سینی‌های پرورش به ابعاد  $۹۰ \times ۱۸۰$  سانتی‌متر

چهار چرخه‌های انتقال سینی

سبدهای حامل برگ

کارد برای خرد کردن برگ‌ها به ابعاد مختلف

کاغذهای سطح پرورش

خط کش

کاغذ پارافینی

پر مرغ

توری تمیز کردن بستر

پارچه توری برای سمپاشی روی بستر یا گردپاش دستی

وسایل لازم برای جمع‌آوری ضایعات بستر پرورش

حرارت سنج و رطوبت سنج

آهک نرم و سرنند شده

فرمالین و سموم پافسول یا کابینوران

مرحله پرورش کرم جوان (پس از شروع تغذیه دوم روز اول) بدین صورت انجام می‌گیرد که

سطح پرورش را با توجه به جداول استاندارد تنظیم و برگ‌ها را با توجه به اندازه مشخص شده در ۱۶۹

جدول ۲-۱۳ خُرد و با توجه به دفعات تغذیه روزانه دو یا سه بار روی کرم‌ها می‌ریزند.

پرورش کرم بالغ: منظور از کرم بالغ، سنین چهار و پنج کرم ابریشم است که در مقایسه با کرم‌های جوان از خصوصیات ویژه‌ای برخوردار هستند و چون در شرایط طبیعی (محیط آزاد) نگهداری می‌شود طرز نگهداری آن با کرم جوان متفاوت است. کرم بالغ به حرارت و رطوبت زیاد و شرایط نامناسب تهویه حساس است. در پایان سن سوم، کرم‌های جوان را به محیط آزاد و تلمبارهای صحرایی انتقال داده بر روی بسترهای پرورش که از قبل آماده شده و کاغذگذاری کرده، پهن می‌کنند.

تغذیه کافی از برگ‌های مناسب و رعایت موارد بهداشتی (تهویه، حرارت، رطوبت، نظافت تلمبارها و سمپاشی به موقع) از اصول مهمی است که در پرورش کرم بالغ باید به آن‌ها توجه شود.

### تغذیه کرم ابریشم در سنین مختلف

تغذیه صحیح و به موقع از عوامل مهم در تأمین سلامتی و رشد کرم ابریشم است، از این رو باید تهیه برگ توت به میزان کافی و کیفیت لازم را مورد توجه قرار داد. هر جعبه تخم نوغان در تمام طول مدت پرورش به طور متوسط به ۱۰۰۰-۸۰۰ کیلوگرم برگ توت نیاز دارد.

کرم ابریشم در هر یک از مراحل زندگی خود به روش تغذیه خاصی نیاز دارد. اندازه برگ‌ها در ابتدای پرورش باید بسیار کوچک و هم‌زمان با رشد لارو بزرگ‌تر شود جدول ۲-۱۳ اندازه برگ مصرفی در سنین مختلف کرم ابریشم را نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱۳- اندازه برگ مصرفی در سنین مختلف پرورش به سانتی‌متر

سن کرم ابریشم	اولین تغذیه	افزایش اندازه برگ در سن مزبور	اندازه برگ در آخرین تغذیه	میزان برگ مصرفی
اول	۰/۵	۱	۰/۵	۱۸۰۰ گرم
دوم	۱/۵	۳/۵	۱/۸	۵۰۰۰ گرم
سوم	۳	۴	۲/۵	۲۱۰۰۰ گرم

مصرف عمده برگ در سنین چهار و پنج کرم بالغ است. در این مرحله نیاز به خرد کردن برگ‌ها نبوده و می‌توان از روزهای اول و دوم سن چهارم از شاخه‌های جوان برگ‌دار و از روز سوم سن چهارم به بعد از شاخه‌های کامل برگ‌دار استفاده کرد.

برگ‌هایی که برای کرم جوان انتخاب می‌شود، باید شاداب، پرآب و سرشار از املاح و پروتئین باشد. برگ‌ها پس از چیده شدن بهتر است فوراً مصرف شود ولی در صورت نیاز به ذخیره‌سازی باید در جای خنک، تاریک و مرطوب ذخیره شود تا از تخمیر و ترشیدگی آن‌ها جلوگیری شود. از تغذیه کرم‌ها با برگ‌های خیس، باران خورده، شبنم‌دار، خاک‌آلود، پژمرده، خشبی و آلوده به سموم باید خودداری شود.

بهترین زمان برداشت برگ توت صبح زود و عصر است، برداشت برگ در آفتاب شدید به دلیل خشکی برگ‌ها مناسب نیست. در تغذیه کرم بالغ باید توجه داشت که برگ‌ها به اندازه‌ی کافی و به صورت یکنواخت به همه‌ی کرم‌ها برسد، برای این منظور باید شاخه‌ها را به طور یک در میان و به صورت سر و ته در عرض بستر قرار داد.

معمولاً هر جعبه تخم نوغان بهاره در سن چهارم ۸۰ کیلوگرم و در سن پنجم ۶۰۰ کیلوگرم برگ خالص مصرف می‌کند که برای تأمین آن باید در سن چهارم معادل ۱/۷ برابر یا ۱۳۶ کیلوگرم و در سن پنجم ۱/۴ برابر مقادیر برگ مصرفی یا حدود ۸۴۸ کیلوگرم برگ در اختیار هر جعبه کرم بالغ قرار داد.

**تمیز کردن بستر کرم‌ها:** برای جلوگیری از رشد عوامل بیماری‌زا، به دلیل جمع شدن فضولات و باقی ماندن مواد غذایی باید در سنین مختلف اقدام به تمیز کردن بستر کرد. تمیز کردن بستر به دفعات و به صورت زیر انجام می‌گیرد:

سن اول: یک بار در اواخر سن و قبل از خواب

سن دوم: یک بار در اواخر سن و قبل از خواب

سن سوم: دو بار روز دوم و روز قبل از خواب

سن چهارم: دو بار روز دوم و روز قبل از خواب

سن پنجم: هر ۲ روز یا ۳ روز یک بار با توجه به انباشتگی سطح بستر

## تنیدن پیله‌ها

حدود هشت تا ده روز پس از شروع سن پنجم لاروی، تغییراتی در خصوصیات ظاهری و رفتار



کرم ابریشم پدید می‌آید. کرم‌ها به تدریج از روز هشتم به بعد از غذا افتاده و تنها مقادیر جزئی از برگ تغذیه می‌کنند. مدفوع کرم‌ها از روز هفتم به بعد به رنگ سبز تیره متمایل شده و حالت سفیدی خود را از دست می‌دهد، آخرین ذرات مدفوع کاملاً رنگ سبز برگ تغذیه شده را دارد و به نظر می‌رسد که عیناً دفع شده است.

کرم‌ها روز آخر سن پنجم کوتاه‌تر شده و به مرور بدنشان به دلیل رشد سریع غده‌ها و مواد ابریشمی زرد شفاف می‌شود و میل به صعود و بالا رفتن پیدا می‌کنند. گرایش کرم‌ها به سمت نور در این مرحله شدیدتر شده و فرار آن‌ها به سمتی است که از نور قوی‌تری برخوردار هستند. قبل از تنیدن تار، کرم‌های ابریشم فعالیت‌های حرکتی خاصی را انجام می‌دهند تا از نظر فیزیولوژیکی کاملاً آمادگی تنیدن تار را به دست آورند. تنیدن تار ابریشم و ساخت پیله ابتدا با ایجاد رشته تارهایی به عنوان اسکلت اولیه برای تثبیت موقعیت کرم انجام شده و سپس لایه لایه تنیدن تار آغاز می‌شود. حرکت کرم‌ها برای تنیدن تار ابریشمی به شکل عدد هشت لاتین وارونه ( $\infty$ ) است چنانچه بدن کرم در حالت افقی قرار گیرد تنیدن تار با سهولت بیشتری انجام می‌گیرد. برای تنیدن تار حرارت ۲۵ درجه و رطوبت ۷۰ درصد مناسب است.

وسایلی که برای تنیدن تار استفاده می‌شود، عبارتند از:

۱- قاب‌های پیله‌تنی چرخشی ۲- جایگاه پیله‌تنی برزیلی ۳- بهره‌گیری از کاه و کلش ۴- گیاهان

محلی.

## برداشت پیله و مراقبت از آن

روش برداشت پیله در ارتباط با وسایلی که برای پیله‌تنی استفاده می‌شود، متفاوت است.

جدول ۳-۱۳- ارتباط حرارت و زمان برداشت پیله

فصل پرورش	حرارت دوران تنیدن پیله (سانتی‌گراد)	زمان برداشت پیله پس از کامل شدن پیله
بهار	۲۱-۲۴	۷-۸ روز
تابستان	۲۵-۲۷	۶-۷ روز
پاییز	۲۱-۲۴	۷-۸ روز

چنانچه از قاب‌های پیله‌تی چرخشی استفاده شده باشد، پیله‌ها را می‌توان با ماشین‌آلات مخصوص پیله‌گیری شامل انواع دستی و نیمه اتوماتیک برداشت کرد. زمان برداشت پیله معمولاً پس از هفت تا هشت روز بعد از کامل شدن است.



شکل ۶-۱۳- برداشت پیله به روش سنتی

## پیله‌های تخم‌گیری

برای تهیه تخم مرغوب، انتخاب پیله‌هایی، با کیفیت خوب نیز ضروری است. این نوع پیله‌ها به وسیله کرم‌های سالم و قوی تنیده شده‌اند. پیله‌های خوب دارای جداری سخت بوده و با فشار معمولی نمی‌توان آن را کاملاً از حالت عادی خارج کرد، همچنین پیله‌های خوب دارای تارهای ظریف و یکنواخت هستند.

معمولاً پروانه‌های نر و ماده را به مدت کوتاهی بعد از خارج شدن از پیله جدا از یکدیگر نگاه می‌دارند، تا جفت‌گیری آن‌ها با نظم خاصی صورت گرفته، و به‌طور کلی همه فعالیت آن‌ها نیز تحت کنترل باشد. برای این منظور قبل از بیرون آمدن پروانه‌ها، پیله‌های نر و ماده را تا حدی که ممکن است از یکدیگر جدا می‌کنند. برای این منظور روش‌های مختلفی پیشنهاد شده که یکی از این روش‌ها استفاده از مِتُد هبل<sup>۱</sup> است. هبل ماشینی اختراع کرده است که تقریباً بر مبنای وزن پیله‌ها کار می‌کند، یعنی پیله‌های ماده را که معمولاً سنگین‌تر هستند، از پیله‌های نر که سبک‌تر هستند، مجزا می‌کنند. بعضی نیز پیله‌ها را برحسب شکل ظاهری آن‌ها با دست تفکیک می‌کنند، بدین ترتیب که پیله نر دو انتهایش تا اندازه‌ای تیز بوده و میانش دارای فرورفتگی است. در صورتی که پیله ماده درشت‌تر، دو انتهایش گردتر، فرورفتگی میانی کمتر است، چنانکه حتی گاهی اصلاً محسوس نیست. پیله‌های تخم‌گیری باید پُر ابریشم، محکم و لطیف باشند. بعد از تفکیک پیله‌های خوب برای تخم‌گیری، بقیه

<sup>۱</sup>-Hebel

پيله‌ها را نيز از لحاظ رنگ جدا می‌کنند. يعنی پيله‌های زرد را در یک طرف و پيله‌های سفيد را در سمت ديگر قرار می‌دهند. برای اين که از سوراخ کردن پيله‌ها به وسيله پروانه‌ها جلوگیری شود، بايد با وسايلي شفيره‌ها را در داخل آن‌ها از بين برد. خفه کردن شفيره‌ها در داخل پيله به چند طريق صورت می‌گیرد، که مهم‌ترين روش استفاده از هوای داغ و بخار آب است. برای باز کردن پيله‌ها، آن‌ها را در آب گرم غوطه‌ور می‌کنند. بدین ترتيب مواد صمغی آن نرم می‌شود. سر رشته‌های خارج شده از چند پيله را از حلقه‌ای در بالای ظرف عبور داده و یک نخ ابريشم چند لایه تهیه می‌کنند. بالاخره نخ‌ها را به صورت کلاف درآورده و به بازار عرضه می‌کنند.



شکل ۷-۱۳- پيله و کرم و پروانه ابريشم

## چگونگی عرضه پيله به بازار

برای عرضه پيله به بازار بايد دقت کرد که پيله‌ها يکنواخت و قابل عرضه به بازار باشد. برای اين منظور موارد زیر بايد مورد دقت قرار گیرد :

۱- جدا کردن پيله‌های ناجور : مانند پيله‌های بدشکل، پيله‌های رنگی، پيله‌های سوراخ،

پيله‌های پوست پيازی و ...

- ۲- **کرک‌گیری پيله‌ها**: زدودن کرک از پيله‌ها در کیفیت آن مؤثر می‌باشد. این کار به وسیله‌ی دستگاه مخصوص کرک‌گیری که به صورت برقی یا دستی عمل می‌کند، انجام می‌شود.
- ۳- **کیسه کردن پيله‌ها**: برای کیسه‌گیری از کیسه‌های کنفی یا انواع دیگر که هوا از آن عبور می‌کند، استفاده می‌شود. کیسه‌های بزرگ باعث فشرده شدن پيله‌ها می‌شود. برای حمل و نقل، کیسه‌ها باید مجاور هم قرار گیرند.

## تأسیسات لازم برای پرورش کرم ابریشم

**تلمبار**: برای پرورش کرم ابریشم احتیاج به تأسیساتی به نام تلمبار است. تلمبار مهم‌ترین تأسیسات پرورش کرم ابریشم است. ساختمان آن باید به گونه‌ای باشد که حرارت و رطوبت داخل آن را به سادگی کنترل کرده و شستشو و ضدعفونی در آن به سهولت انجام گیرد.

تلمبار باید طوری ساخته شود که کرم‌ها از آسیب جانوران (پرنده‌گان، خزندگان، جوندگان و حشرات گوشتخوار) مصون باشند.

تلمبارها به دو دسته تلمبارهای کرم جوان و تلمبارهای کرم بالغ تقسیم می‌شوند. تلمبارهای کرم جوان شامل قسمت‌های زیر است:

- ۱- اتاق مخصوص تعویض کفش و لباس
- ۲- برگ‌خانه
- ۳- اتاق برگ خردکنی
- ۴- اتاق (انبار) نگهداری وسایل
- ۵- سالن اصلی پرورش



شکل ۸-۱۳- تلمبار کرم ابریشم

## بیماری‌های کرم ابریشم

از میان انواع بیماری‌های کرم ابریشم موسکاردین، فلاشری‌ها، گراسری، پیرین و بیماری اسپروژیلوس بالاترین خسارت را به کرم وارد می‌کنند.

۱- موسکاردین‌ها: موسکاردین بیماری قارچی بوده شامل چهار نوع موسکاردین سفید، موسکاردین سبز، موسکاردین سیاه و موسکاردین زرد است.

راه‌های آلودگی کرم به موسکاردین بسیار متنوع است، حتی اگر محل و تجهیزات پرورش با دقت و درجه کافی ضدعفونی شود، عامل بیماری‌زا می‌تواند از طریق برگ توت و با دست آلوده کارگران به داخل محل پرورش راه یافته و کرم ابریشم را از طریق تماس پوستی مورد حمله قرار دهد.

۲- بیماری اسپروژیلوس: این بیماری مخصوص کرم جوان است زیرا کرم‌های جوان در مقابل این بیماری به نسبت کرم‌های بالغ حساسیت بیشتری نشان می‌دهند. عامل این بیماری نیز مانند موسکاردین از طریق پوست وارد بدن می‌شود، و ورود عوامل بیماری‌زا از طریق دهان موجب بیماری می‌شود.

۳- فلاشری‌ها: فلاشری‌ها نام عمومی تعدادی از بیماری‌های کرم ابریشم است که علایمی مشابه علایم عمومی موسکاردین یعنی بی‌اشتهایی، شفافیت بدن، کوتاه شدن بدن، چروک خوردن پوست پس از تعویض جلد، بی‌بوست، سستی، ضعف و ... را از خود نشان داده و پس از مرگ نیز لاشه‌ها نرم و فاسد می‌شود.

۴- گراسری: علائم بیماری گراسری در سنین مختلف کرم ابریشم متفاوت است ابتدای بیماری هیچ نوع تغییری مشاهده نمی‌شود اما به تدریج کرم‌ها اشتهای خود را از دست می‌دهند. پوست بدنشان شل و متورم شده، پوست بدن کرم با ضربه کوتاه می‌ترکد، بیشترین صدمه او‌اخر سن چهارم به وجود می‌آید.

۵- پیرین: عامل بیماری پیرین تک سلولی پرتوزا به نام *Nozema bombycis Nagelia* است.

پیرین یکی از مهم‌ترین و خطرناک‌ترین بیماری‌های کرم ابریشم بوده و از امراضی است که بروز آن موجب زیان بسیار شدید شده و لطمه اقتصادی فراوانی به تولیدکنندگان وارد می‌سازد. این بیماری با سایر امراض کرم ابریشم فرق دارد زیرا هم می‌تواند از طریق تخم و هم از طریق برگ‌های آلوده سرایت کند.

باستور در سال ۱۸۷۰ مطالعه دقیقی روی پیشرفت و تکثیر و تولید مثل میکروب بیماری‌زا

انجام داد. اولین کشف وی این بوده که بیماری پیرین از طریق تخم سرایت می‌کند. روی همین اصل معاینه و بررسی پروانه مادر پس از تخم‌ریزی برای اطمینان از بیماری پیرین را پیشنهاد کرد، در طی این مدت ۵ الی ۶ سال پیرین از طریق فرانسه از راه واردات تخم کرم ابریشم به سایر کشورهای اروپایی گسترش یافت.

## آفات کرم ابریشم

۱- مورچه‌ها ۲- زنبورهای وحشی ۳- مگس‌ها و کنه‌ها هستند.

## فعالیت‌های عملی

- ۱- مشاهده سر، سینه و شکم کرم ابریشم زیر بینوکولر و مقایسه با اشکال کتاب.
- ۲- بازدید از یک مرکز پرورش کرم ابریشم.
- ۳- باز کردن پیله کرم ابریشم و مشاهده شفیره زیر بینوکولر.

## ارزش‌یابی فصل سیزدهم

- ۱- تاریخچه نوغانداری در دنیا را بیان کنید.
- ۲- تاریخچه نوغانداری در ایران را بنویسید.
- ۳- مشخصات نژادهای ژاپنی کرم ابریشم را بنویسید.
- ۴- مشخصات نژادهای اروپایی کرم ابریشم را توضیح دهید.
- ۵- مشخصات ظاهری کرم ابریشم را بیان کنید.
- ۶- مراحل نگهداری کرم ابریشم را فقط نام ببرید.
- ۷- تفریح تخم نوغان را توضیح دهید.
- ۸- چگونگی و مراحل تمیز کردن بستر کرم‌ها را توضیح دهید.
- ۹- بیماری‌های کرم ابریشم را فقط نام ببرید.
- ۱۰- آفات کرم ابریشم را نام ببرید.

## منابع و مآخذ

- ۱- اسماعیلی، مرتضی ۱۳۵۵ پرورش زنبور عسل پلی کپی از انتشارات گروه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲- خرماهی، مصطفی ۱۳۵۱، زنبورداری در ایران و دنیا از انتشارات دهخدا.
- ۳- مهندسین مشاور بین الملل، پلی کپی زنبورداری.
- ۴- عراقی، محمد ۱۳۵۷، زنبورداری، پلی کپی از انتشارات گروه دامپروری دانشکده کشاورزی زنجان.
- ۵- شهرستانی، نعمت‌الله ۱۳۶۲، زنبور عسل و پرورش آن از انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- مصدق، محمدسعید - کمیلی، عزیزالله - تیرگری، سیاوش اصول صحیح زنبورداری ۱۳۶۵ نشریه شماره ۲۲۶.
- ۷- آفات و امراض زنبور عسل ۱۳۶۶ مصدق، محمدسعید - کمیلی، عزیزالله - پوراصغر، جواد - بندچی، ولی‌الله - هدایتی، عزت‌الله از انتشارات سازمان ترویج کشاورزی شماره ۲۳۰.
- ۸- عراقی، حسین ۱۳۶۵، پرورش ملکه از انتشارات امیرکبیر.
- ۹- کاکس، آلبرت، زنبورداری به زبان ساده ترجمه رامین خزایی از انتشارات نشر دنیای نو.
- ۱۰- فون فریش، کارل. از زندگی زنبورها ترجمه و تألیف نعمت‌الله شهرستانی از انتشارات امیرکبیر ۱۳۶۱.
- ۱۱- یوردان، اطلس زنبور عسل ترجمه و تألیف نعمت‌الله شهرستانی، از انتشارات امیرکبیر ۱۳۶۲.
- ۱۲- ناظر عدل کامبیز، نگهداری کرم ابریشم و کاشت نهال توت، عمیدی، ۱۳۶۸.
- ۱۳- تمیجی، یوسف - اکبرزاده، میکائیل - زنبور عسل و بیماری‌های آن از انتشارات دفتر نشر خودکفایی.
- ۱۴- ایرانپور قائم مقامی - پرورش ملکه زنبور عسل و تلقیح مصنوعی از انتشارات دفتر نشر خودکفایی.
- ۱۵- البرزی، فریدون ۱۳۵۵، پرورش زنبور عسل، پلی کپی درسی از انتشارات گروه دامپروری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۱۶- پوراصغر، جواد- پلی کپی درسی از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز شماره ۱۵۲.
- ۱۷- ماکابی، سیروس ۱۳۶۷، مؤسسه تحقیقات و دامپروری کشور، نشریه علمی - فنی شماره ۳۶.

- ۱۸- جواهری، داود ۱۳۶۶، مؤسسه تحقیقات و دامپروری کشور، نشریه فنی شماره ۲۷.
- ۱۹- ترکاشوند ۱۳۵۶، پلی کیپی درسی، از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران.
- ۲۰- موسوی، سید مرتضی، پلی کیپی درسی از انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲۱- اعتباری، اسماعیل، اصول نوغانداری.
- ۲۲- بررسی خصوصیات گونه توت و ایجاد توستان، صندوق مطالعاتی توسعه نوغانداری و صنایع ابریشم ایران.

- ۲۳- غلامی، محمدرضا، امراض کرم ابریشم و روش کنترل آن.
- ۲۴- فتح‌العلمی، یوسف، روش مبارزه با شپشک توت
- ۲۵- قنبری، قدرت‌الله، اصول پرورش کرم ابریشم
- ۲۶- دامداری، سال دوم، رشته‌ی کشاورزی عمومی، کد شماره ۷۸۵
- ۲۷- عبادی، رحیم - احمدی، علی اصغر ۱۳۸۳، پرورش زنبور عسل انتشارات ارکان
- ۲۸- سعادت‌مند، سیدجواد ۱۳۸۳، زنبور عسل انتشارات آبیژ
- ۲۹- ریر، استفان، ترجمه اقوام شهریار، حبیب، ۱۳۸۲ انتشارات پرپور.

۳۰- Roy A.Grout Friedrich Ruttner

Beute undv Biene

Ehrenwirth Verlag München

۳۱- Anna Maurizio Ina Grafli

Das Trachtpflanzenbuch

Ehrenwirth verlag

۳۲- Rudolph Jacoby

Das Imker ABC

Druck C.H. Wäser Bad segeberg W.Germany

۳۳- Der Magazin Imker

Leopold Stocker Verlag STV

۳۴- Roland Jordan

Kleine Bieienkunde

österreichischer Agrarverlag Wien



ضمائم

جدول استاندارد پرورش کرم ابریشم جوان برای یک جعبه تخم نوغان هیبرید

میزان برگ‌دهی				اندازه m <sup>2</sup> بستر	شرح عملیات	ساعت غذادهی	تعداد روز	حرارت و رطوبت هر سن	
مقدار برگ هر سن	مقدار برگ روزانه	مقدار برگ هر مرحله	cm <sup>2</sup> اندازه برگ						
۱۶۵۰	۲۵۰	۴۰ گرم	۰/۵	—	ضد عفونی کرم نوزاد شروع پرورش ریختن کرم از جعبه تفریخ روی سینی پرورش یکنواخت کردن کرم‌ها	۹	۱	سن اول حرارت رطوبت	
		۵۰	—	۰/۰۹		۱۰			
		۷۰	—	۰/۱۸		۱۳			
		۹۰	۱/۰	۰/۲۳		۲۰			
۱۶۵۰	۵۶۰	۱۲۰		۰/۲۷		۷	۲	۲۷ درجه سانتی‌گراد %۹۰	
		۱۶۰		۰/۳۶		۱۴			
		۲۸۰		۰/۴۵		۲۱			
		۲۸۰		۰/۵۴		۷			
۱۶۵۰	۷۲۰	۲۴۰		۰/۵۴		۱۴	۳	۲۷ درجه سانتی‌گراد %۹۰	
		۲۰۰		۰/۵۴		۲۱			
		۱۲۰	۰/۵	۰/۵۴		۷			
		۱۲۰	۱/۸	۱۱		۴			
۵۰۰۰	۱۲۰۰	۳۰۰	۱/۵	۰/۹	ضد عفونی، توری تعویض بستر، یکنواخت کردن کرم‌ها	۸	۵	سن دوم حرارت رطوبت	
		۳۵۰	۲	۱/۰۸		۱۳			
		۵۵۰		—		۲۰			
	۵۰۰۰	۲۴۵۰	۶۵۰				۷	۶	۲۶ درجه سانتی‌گراد %۸۵
			۸۰۰	۲/۵	۱/۸		۱۴		
			۱۰۰۰				۲۱		
۵۰۰۰	۱۳۵۰	۹۰۰			پاشیدن آهک، پهن کردن بستر	۷	۷	۲۶ درجه سانتی‌گراد %۸۵	
		۴۵۰	۱/۵	۳/۶		۱۱			
						۱۷			

۱۸۵۰۰	۲۸۰۰	۷۰۰ ۹۰۰ ۱۲۰۰	۳	۲/۷۰	ضد عفونی، توری تعویض بستر	۱۰ ۱۵ ۲۱	۸	۲۵ درجه سانتی گراد / ۸۰٪ حرارت رطوبت سن سوم
	۵۶۰۰	۱۵۰۰ ۱۸۰۰ ۲۳۰۰	۴	۳ ۳/۶		۷ ۱۴ ۲۱	۹	
	۷۵۰۰	۲۳۰۰ ۲۵۰۰ ۲۷۰۰			توری	۷ ۱۴ ۲۱	۱۰	
	۲۶۰۰	۱۸۰۰ ۸۰۰		۴/۵	تعویض بستر پاشیدن آهک، پهن کردن بستر	۷ ۱۰ ۱۵	۱۱	
					تقسیم کرم جوان		۱۲	

جدول استاندارد پرورش کرم ابریشم بالغ برای یک جعبه تخم نوغان هیبرید

مقدار برگ هر سن	تهیه مقدار برگ روزانه بر حسب کیلو		اندازه سطح پرورش بر حسب $m^2$	شرح عملیات	ساعت غذادهی		تعداد روز	حرارت و رطوبت هر سن
	برگ خالص	با شاخه			۷	۳ نوبت		
۹۸ کیلو برگ خالص ۱۴ کیلو با شاخه	۷	۱۰	۵/۰ $m^2$	ضد عفونی بدن کرم، توری اولین مرحله برگ دهی	۷ ۱۳ ۱۹	۳ نوبت	۱	سن چهارم حرارت ۲۴ درجه سانتی گراد رطوبت ۷۵٪
	۱۴	۲۰	۷/۵	تمیز کردن بستر		۳ نوبت	۲	
	۲۵	۳۵		ضد عفونی بدن کرم و بستر		۳ نوبت	۳	
	۳۱	۴۵	۱۴			۳ نوبت	۴	
	۲۱	۳۰				۳ نوبت	۵	

مرحله پوست ریزی به مدت ۴۸-۴۰ ساعت

۵۹۷ کیلو گرم برگ خالص ۸۶ کیلو گرم با شاخه	۱۴	۲۰	۱۴-۱۵ $m^2$	ضد عفونی بدن کرم و بستر توری، اولین مرحله برگ دهی	۷ ۱۳ ۱۹	۳ نوبت	۱	سن پنجم حرارت ۲۳ درجه سانتی گراد رطوبت ۷۵-۷۰٪
				تمیز کردن بستر		۳ نوبت	۲	
	۴۲			ضد عفونی بدن و بستر کرم		۳ نوبت	۳	
	۶۲	۹۵				۳ نوبت	۴	
	۷۷	۱۱۰		ضد عفونی بدن و بستر کرم		۳ نوبت	۵	
	۹۱	۱۳۰				۳ نوبت	۶	
	۹۱	۱۳۰		ضد عفونی بدن و بستر کرم		۳ نوبت	۷	
	۸۴	۱۲۰				۳ نوبت	۸	
	۷۰	۱۰۰		ضد عفونی، توری تمیز کردن بستر		۳ نوبت	۹	
	۳۵	۵۰				۳ نوبت	۱۰	

جدول استاندارد پرورش کرم ابریشم جوان به روش دستگاه تهویه ای برای یک جعبه تخم نوغان هیبرید

میزان برگ‌دهی				اندازه بستر m <sup>2</sup>	شرح عملیات	ساعت غذاهای	تعداد روز	حرارت و رطوبت هر سن
مقدار برگ هر سن	مقدار برگ روزانه	مقدار برگ هر مرحله	اندازه برگ cm <sup>2</sup>					
۱۲۰۰	۲۴۰	۱۰۰	۵/۰	۴/۰	ضد عفونی کرم نوزاد، شروع پرورش ریختن کرم‌ها روی بستر تنظیم بستر	۸	۱	حرارت ۲۷-۲۸ سن اول درجه رطوبت ۹۰٪
		۱۴۰	۱۰/۰			۱۷		
	۶۰۰	۳۰۰	۹/۰	۸	۲			
	۳۶۰	۴۰۰	۵/۰	۱۸	۳			
			۱/۸	تقسیم سنی پرورش پهن کردن بستر کرم			۴	
۳۸۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۵/۱		ضد عفونی بدن کرم پیدا شدن آغاز برگ‌دهی	۱۸	۵	حرارت ۲۶ الی ۲۷ سن دوم درجه رطوبت ۹۰٪
		۹۰۰	۵/۱			۸		
	۲۲۰۰	۱۳۰۰		۱۸	۶			
	۱۰۰۰	۲۰۰	۵/۱	۸				
			۳/۶	تقسیم سینی پرورش پهن کردن بستر				
۱۳۵۰۰	۲۴۰۰	۱۰۰۰	۳/۰	۳/۶	ضد عفونی بدن کرم بیدار شده و آغاز برگ‌دهی توری	۱۴	۷	حرارت ۲۵ الی ۲۶ سن سوم درجه رطوبت ۸۵٪
		۱۴۰۰	۴			۲۰		
	۶۰۰۰	۱۶۰۰۰		۶	۸			
		۲۰۰۰		۱۴				
	۲۴۰۰			۲۰	۶	۹		
۵۱۰۰	۲۳۰۰			تمیز کردن بستر کرم	۱۴			
	۲۰۰۰				۲۰			
	۸۰۰			تمیز کردن بستر کرم	۶			
				تقسیم کرم جوان	۶		۱۰	

