

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



پرورش زنبور عسل

رشته دامپروری

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:

پرورش زنبور عسل - ۲۱۱۳۴۷

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

سید ناصر خالقی میران، ناصر تاج‌آبادی، سعید کچوئیان جواد، واحد حاجی احمدی، مرتضی حسین خواه و حسین حمیدی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
سیدناصر خالقی میران، سکینه بابایی، ناصر تاج‌آبادی، ابراهیم باباخانی و علی اکبر پارسا (اعضای گروه تألیف)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

شناسه افزوده آماده‌سازی:

احمد رضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد) - فاطمه باقری مهر، زهرا رشیدی مقدم، حسین چراغی، مرضیه اخلاقی و سیما لطفی (امور آماده‌سازی)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.irtextbook.ir، www.chap.sch.ir

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ اول ۱۴۰۵

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع، بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

پودمان اول: راه اندازی محل پرورش زنبور عسل	۱.....
واحد یادگیری ۱: انتخاب محل زنبورستان	۲.....
واحد یادگیری ۲: تهیه تجهیزات پرورش زنبور عسل	۲۰.....
پودمان دوم: تهیه کلنی زنبور عسل	۵۷.....
واحد یادگیری ۱: خرید کلنی زنبور عسل	۵۸.....
واحد یادگیری ۲: استقرار کلنی ها در زنبورستان	۱۰۱.....
پودمان سوم: تکثیر کلنی زنبور عسل	۱۱۷.....
واحد یادگیری ۱: پرورش ملکه زنبور عسل	۱۱۸.....
واحد یادگیری ۲: اجرای عملیات تکثیر کلنی	۱۴۰.....
پودمان چهارم: کنترل سلامت کلنی زنبور عسل	۱۵۵.....
واحد یادگیری ۱: تغذیه کلنی زنبور عسل	۱۵۶.....
واحد یادگیری ۲: کنترل آفات و بیماری های زنبور عسل	۱۸۳.....
پودمان پنجم: برداشت و فروش تولیدات زنبور عسل	۲۳۷.....
واحد یادگیری ۱: برداشت تولیدات زنبور عسل	۲۳۸.....
واحد یادگیری ۲: بازاریابی و فروش تولیدات زنبور عسل	۲۷۱.....
منابع	۳۰۵.....

برنامه درسی رشته امور دامی در سال های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از منظر دنیای کار و دنیای آموزش مورد ارزشیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج کاربست ارزشیابی و قانون نظام جامع تربیت فنی، حرفه ای و مهارتی در سطح ۲ صلاحیت حرفه ای واحد حرفه پرورش دهندگان طیور و در سطح ۳ صلاحیت حرفه ای یکی از دو واحد حرفه پرورش دهندگان دام و پرورش دهندگان زنبور عسل و کرم ابریشم با توجه به شرایط و آمایش سرزمین به صورت نیمه تجویزی برنامه ریزی شده است.

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای دامپروری، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند انتخاب محل زنبورستان
 - ۲- شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
 - ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 - ۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، از دروس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته دامپروری در پایه یازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی پرورش زنبورعسل شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از ۳-۶ مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌هایی قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی tvoccd.oerp.ir/keshavarzi_ghaza می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط‌زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته دامپروری طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است و در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «راه‌اندازی محل پرورش زنبورعسل» که ابتدا برای هنرجویان در خصوص انتخاب محل زنبورستان اشاره شده است و در ادامه به نحوه تهیه تجهیزات پرورش زنبورعسل پرداخته می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «تهیه کلنی زنبورعسل» دارد، که در آن خرید کلنی زنبورعسل و استقرار کلنی‌ها در زنبورستان شرح داده شده است.

پودمان سوم: دارای عنوان «تکثیر کلنی زنبورعسل» است. در این پودمان پرورش ملکه زنبورعسل و اجرای عملیات تکثیر کلنی آموزش داده شده است.

پودمان چهارم: «کنترل سلامت کلنی زنبورعسل» نام دارد. در این پودمان هنرجویان توانایی تغذیه کلنی زنبورعسل و کنترل آفات و بیماری‌های زنبورعسل را فرا خواهند گرفت.

پودمان پنجم: با عنوان «برداشت و فروش تولیدات زنبورعسل» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با برداشت تولیدات زنبورعسل به صورت عملی آشنا می‌شوند و سپس بازاریابی و فروش تولیدات زنبورعسل را فرا می‌گیرند. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



نظرسنجی کتاب درسی



پودمان اول

راه اندازی محل پرورش زنبور عسل



موفقیت در راه اندازی محل پرورش زنبور عسل، به شناخت نیازهای زیستی کلنی های زنبور عسل و فراهم کردن شرایط مناسب برای آنها بستگی دارد. این پودمان بر دو بخش اساسی تمرکز دارد: نخست، شناسایی و ارزیابی دقیق محل زنبورستان از نظر منابع غذایی، آب، شرایط اقلیمی و دیگر عوامل محیطی مؤثر بر رفتار و عملکرد زنبورها و دوم، تأمین لوازم و تجهیزات مناسب که امکان مدیریت کارآمد، کنترل بیماری ها و برداشت بهینه فراورده ها را فراهم می کنند.

واحد یادگیری ۱

انتخاب محل زنبورستان

آیا تابه حال پی برده‌اید

- چه عواملی در انتخاب محل زنبورستان مؤثر است؟
 - مشخصات مناطق مناسب زنبورداری چیست؟
 - عوامل تهدید کننده زنبورستان‌ها کدام‌اند؟
 - در زمان استقرار کلنی‌ها در محل زنبورستان چه قوانینی را باید در نظر گرفت؟
- انتخاب محل زنبورستان یکی از مهم‌ترین تصمیم‌هایی است که زنبوردار در آغاز فعالیت خود می‌گیرد. این انتخاب به‌طور مستقیم در سلامت، بهره‌وری و حتی بقای کلنی اثر می‌گذارد. محل مناسب باید به منابع شهد، گرده و آب سالم دسترسی دائمی داشته و از امنیت کافی برخوردار باشد تا نیازهای تغذیه‌ای زنبورها در طول سال تأمین شده و کلنی‌های قوی و مقاوم در برابر بیماری‌ها ایجاد شوند. در مقابل، اگر زنبورستان در منطقه‌ای با پوشش گیاهی فصلی یا ضعیف، نزدیک مزارع سم‌پاشی شده یا در معرض بادهای سرد قرار گیرد، تولید کاهش یافته و هزینه‌های نگهداری و احتمال تلفات افزایش می‌یابد. به همین دلیل، زنبورداران با تجربه پیش از سرمایه‌گذاری، زمان کافی را به بررسی و انتخاب دقیق محل اختصاص می‌دهند تا زمینه را برای موفقیت بلندمدت خود فراهم کنند.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود، محل مناسبی را برای پرورش زنبورعسل، با دسترسی به منابع آب پایدار، پوشش گیاهی غنی، امنیت کافی و دور از عوامل تهدیدکننده با رعایت کلیه ضوابط فنی و زیست‌محیطی انتخاب کنند.

معیارهای اولیه برای انتخاب محل زنبورستان

انتخاب محل مناسب یکی از مهم‌ترین تصمیمات در زنبورداری پایدار و موفق است. براساس پژوهش‌های علمی، محل استقرار کلنی‌ها تأثیر مستقیمی بر سلامت کلنی، تولید عسل و سایر فراورده‌های زنبور عسل، رفتار زنبورها و بهره‌وری اقتصادی دارد. این مرحله نیازمند ارزیابی عوامل محیطی، بوم‌شناختی (اکولوژیکی) و عملیاتی است.

عوامل مورد نیاز برای پرورش زنبور عسل

۱ آب: زنبور عسل مانند سایر جانداران به آب نیاز دارد. دسترسی به آب سالم و بهداشتی، موجب افزایش بازده کندوها و حفظ زنبورستان می‌شود، به طوری که در بعضی موارد نبود یا کمبود آب، انجام فعالیت‌های داخل کندو را دچار مشکل می‌کند. کندوها در هر محل استقرار باید به آب سالم دسترسی داشته باشند. زنبور عسل آب مورد نیاز خود را به طور مستقیم از طریق آشامیدن و یا به طور غیرمستقیم از شهد گل‌ها تأمین می‌کند. میزان نیاز زنبور عسل به آب تحت تأثیر عواملی مانند دما، رطوبت هوا، میزان اتلاف آب از بدن، شدت فعالیت دستگاه‌های دفع و تنفسی قرار دارد.

توجه



فاصله منبع آب پایدار (رودخانه، برکه و ...) تا زنبورستان باید کمتر از ۵۰۰ متر باشد. وجود آب شیرین (نه شور) برای جلوگیری از مسمومیت زنبورها ضروری است. آب باید عاری از آلاینده‌های شیمیایی و فلزات سنگین باشد.



شکل ۱- نمونه‌هایی از آبشخورهای مورد استفاده در زنبورستان

توجه



برخلاف شهد و گرده، آب در کندو ذخیره نمی‌شود و زنبورها باید آن را به طور مداوم از منابع آبی جمع‌آوری کنند. از این رو دسترسی دائمی به منبع آب سالم، تمیز و نزدیک، یکی از عوامل مهم حفظ بقا، سلامت و بهره‌وری کلنی است.



شکل ۳- زنبور عسل کارگر در حال رسیدگی به لاروها



شکل ۲- زنبور عسل کارگر در حال جمع آوری آب

تحقیق کنید



دمای مطلوب آب مورد نیاز برای زنبور عسل چند درجه سانتی گراد است؟

۲ نور: نور خورشید برای گرم کردن کلنی در صبح و کاهش رطوبت داخلی کندو اهمیت دارد. اما تابش مستقیم و طولانی مدت آن در تابستان می تواند باعث استرس گرمایی شود. بنابراین قرار دادن کندوها در معرض نور صبحگاهی (جهت شرقی) برای تحریک پرواز زنبورها، ایجاد سایه جزئی در بعدازظهر (به ویژه در مناطق گرم) برای جلوگیری از گرمزدگی کلنی ها و اجتناب از مناطق کاملاً سایه دار که موجب افزایش رطوبت کندو می شود، ضروری است.

۳ آرامش و کاهش عوامل استرس زا: سر و صدای زیاد، لرزش و فعالیت های انسانی می تواند باعث اختلال در ارتباط زنبورها و افزایش رفتار دفاعی و نیش زنی کلنی ها شود.

۴ منابع شهد و گرده: تنوع و تراکم گیاهان دارای شهد و گرده در شعاع پرواز زنبور (معمولاً ۵-۳ کیلومتر) تعیین کننده اصلی میزان تولید فراورده های زنبور عسل و تغذیه کلنی است.

۵ شرایط اقلیمی: به شرایط آب و هوایی یک منطقه جغرافیایی نظیر درجه حرارت، رطوبت نسبی، فشار اتمسفر، سرعت و جهت وزش باد، طول روز، میزان بارش و سایر مشخصه های هواشناسی در مدت زمانی نسبتاً طولانی اقلیم گفته می شود. اقلیم در مناطق مختلف دنیا با عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا مشخص می شود. مدت روشنایی در یک شبانه روز براساس فصل و عرض جغرافیایی هر منطقه تغییر می کند. شرایط آب و هوایی (نور، درجه حرارت، باد، رطوبت و بارندگی) در فرایند پرورش زنبور عسل در یک منطقه تأثیر بسزایی دارد. از طرف دیگر، با شناخت اقلیم یک منطقه می توان مقدمات لازم را برای پرورش زنبور عسل پیش بینی نمود.



شکل ۴- تأثیر شرایط آب و هوایی بر پرورش زنبور عسل



انواع اقلیم در ایران را توضیح دهید و اطلاع از آن در پرورش زنبور عسل چه اهمیتی دارد؟

با توجه به شرایط منطقه خود معیارهای اولیه برای انتخاب محل زنبورستان را تعیین کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین معیارهای اولیه برای انتخاب محل زنبورستان	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، فصل بهار، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع	بالاتر از حد انتظار	تعیین کلیه شرایط ایده‌آل برای انتخاب محل زنبورستان	۳
			در حد انتظار	تعیین تعداد زیادی از شرایط مناسب برای انتخاب محل زنبورستان	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین تعداد کمی از شرایط لازم برای انتخاب محل زنبورستان	۱

مشخصات مناطق مناسب زنبورداری

انتخاب محل مناسب برای استقرار کندوها تأثیر مستقیمی بر سلامت کلنی، میزان تولید عسل، کیفیت گرده‌افشانی و نرخ بقای کلنی‌ها دارد. محل نامناسب حتی با بهترین مدیریت نیز می‌تواند منجر به ضعف کلنی، کاهش تولید و افزایش تلفات شود. براساس مطالعات علمی متعدد معیارهای اصلی انتخاب محل زنبورستان به‌صورت زیر دسته‌بندی می‌شود:

۱ منابع غذایی (شهد و گرده): وجود منابع غذایی کافی، متنوع و پایدار مهم‌ترین عامل موفقیت در زنبورداری است و در اکثر مدل‌های علمی بیشترین اهمیت را به خود اختصاص می‌دهد.

■ منطقه مناسب باید در شعاع پرواز زنبور عسل (۱ تا ۳ کیلومتر، با تأکید ویژه بر شعاع ۲ کیلومتری) دارای پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زای متنوع باشد.

■ تداوم دوره‌های گل‌دهی از اوایل بهار تا اواخر پاییز ضروری است تا کلنی بتواند در طول فصل فعالیت، تغذیه مناسب داشته باشد.

■ پوشش‌های گیاهی طبیعی و نیمه‌طبیعی، مراتع، جنگل‌های کم‌تخریب، بوته‌زارها و مزارع با تناوب گیاهی مناسب اولویت دارند. مناطق تک‌کشتی با دوره گل‌دهی کوتاه یا فاقد تنوع گیاهی معمولاً برای استقرار دائمی مناسب نیستند.



شکل ۵- مزرعه کلزا

۲ دسترسی به منبع آب تمیز و دائمی: آب یکی از نیازهای حیاتی زنبور عسل است و دسترسی آسان و مداوم به آن دومین معیار مهم در انتخاب محل محسوب می‌شود. منبع آب باید در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر از محل کندوها قرار داشته باشد. این منبع می‌تواند رودخانه، چشمه، جویبار یا برکه طبیعی باشد، اما آب آن باید کاملاً عاری از آلودگی‌های شیمیایی شامل سموم کشاورزی، فلزات سنگین و پساب‌های صنعتی یا خانگی باشد. در صورتی که منبع طبیعی وجود نداشته باشد، تأمین آب مصنوعی تمیز و پایدار با استفاده از آبشخور مجهز به سنگ‌ریزه یا شن‌آور برای جلوگیری از غرق شدن زنبورها الزامی است.



شکل ۶- تأمین آب در محل زنبورستان

۳ شرایط اقلیمی: مهم ترین عوامل اقلیمی که روی فعالیت زنبور عسل مؤثر هستند، عبارت اند از:

- **درجه حرارت محیط:** نژادهای مختلف زنبور عسل نسبت به شرایط مختلف محیطی تا حدودی رفتارهای متفاوتی از خود نشان می دهند ولی به طور کلی مناسب ترین دما برای فعالیت همه آنها حدود ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد است. حداقل دمای لازم برای فعالیت جست و جوی در زنبور عسل اروپایی ۱۳ درجه سانتی گراد و حداکثر آن ۴۳ درجه سانتی گراد است.

جدول ۱- تأثیر دما بر فعالیت های زنبور عسل

درجه حرارت	نوع عکس العمل
۳۸ درجه سانتی گراد یا ۱۰۰ درجه فارنهایت	کارگران برای خنک کردن، آب به کندو می آورند
۳۳-۳۵ درجه سانتی گراد	پرورش نوزادان به صورت عادی صورت می گیرد
۳۳-۳۶ درجه سانتی گراد	ترشح موم صورت می گیرد
۲۹ درجه سانتی گراد	توده خوشه مانند بدون پرورش نوزاد در پاییز
۲۰ درجه سانتی گراد	ملکه از کندو برای جفت گیری خارج نمی شود
۱۶ درجه سانتی گراد	زنبوران نر از پرواز در خارج از کندو خودداری می کنند
۱۴ درجه سانتی گراد	کارگران تشکیل توده خوشه مانند می دهند
۱۰ درجه سانتی گراد	کارگران قدرت پرواز را از دست می دهند
۵ درجه سانتی گراد	کارگران قدرت تحرک خود را از دست می دهند
۰ درجه سانتی گراد	کارگران از سطح خوشه سقوط می کنند
-۵ درجه سانتی گراد	کارگران در حال انجماد می میرند

- **نور:** فعالیت زنبور عسل با شروع روز و متناسب با افزایش روشنایی شروع شده و افزایش می یابد و در هنگام غروب آفتاب و متناسب با کاهش روشنایی نیز کاهش یافته و متوقف می گردد. علاوه بر این در هنگام روز در صورت کاهش روشنایی به واسطه ابر، مه و یا عوامل دیگر فعالیت چرای زنبور عسل نیز کاهش می یابد.
- **رطوبت:** در روزهای بارانی فعالیت چرای زنبور عسل متوقف می شود. علاوه بر این هنگامی که رطوبت هوا زیاد و در حد اشباع باشد، فعالیت این حشره نیز کاهش می یابد؛ زیرا رطوبت روی شهد و گرده گل اثر نموده و به طور غیرمستقیم در عمل چرای زنبور عسل تأثیر می گذارد.



■ باد: فعالیت چرای زنبورعسل در هوای کاملاً آرام صورت می‌گیرد و در صورت وجود باد این عمل کاهش یافته و یا متوقف می‌شود. وقتی سرعت باد به حدود ۴۰ کیلومتر در ساعت یا بیشتر برسد، فعالیت صحرایی زنبورعسل کاملاً متوقف می‌شود. حفاظت طبیعی یا مصنوعی در برابر بادهای شدید (مانند تپه یا درختان همیشه‌سبز) از اتلاف انرژی کلنی جلوگیری می‌کند.

شکل ۷- حفاظت طبیعی کندوها در برابر باد و گرما

۴ ویژگی‌های زمین و خاک: ویژگی‌های پستی و بلندی زمین (توپوگرافی) نقش مهمی در ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت کلنی‌ها ایفا می‌کند. شیب ملایم به زهکشی مناسب کمک کرده و از تجمع رطوبت در اطراف کندوها جلوگیری می‌نماید. زمین باید خشک و دارای زهکشی طبیعی خوب باشد تا از ایجاد شرایط مرطوب و نامناسب در کف کندو پیشگیری شود. ارتفاع منطقه بسته به اقلیم محلی متفاوت است، باید از استقرار در دره‌های سرد و مرطوب، بستر رودخانه‌های سیل‌گیر، قله‌های بادگیر و مناطق باتلاقی اجتناب کرد.



شکل ۸- بررسی محل استقرار کندوها

۵ دوری از عوامل مخاطره‌آمیز و آلاینده‌ها: منطقه انتخاب‌شده باید تا حد امکان از منابع آلودگی و خطر دور باشد. فاصله کافی از مناطق شهری پرجمعیت، شهرک‌های صنعتی، بزرگ‌راه‌ها و جاده‌های پرتردد به کاهش مواجهه با آلودگی هوا، سموم و استرس کمک می‌کند. همچنین باید از مزارع دارای برنامه سم‌پاشی گسترده و مکرر دوری نمود. نزدیکی به تأسیسات مخابراتی یا خطوط انتقال فشار قوی نیز به دلیل گزارش‌های برخی مطالعات درباره اثرات منفی آنها بر زنبورعسل توصیه نمی‌شود. علاوه بر این، مناطقی که سابقه شیوع بالای بیماری‌های زنبورعسل به‌ویژه لوک آمریکایی یا آفاتی مانند کنه واروا را دارند باید تا حد امکان انتخاب نشوند.

توجه



کارخانه‌ها و واحدهای دامپروری دارای مواد فاضلابی هستند که برای زنبور عسل ایجاد مسمومیت می‌کند؛ بنابراین رعایت فاصله حداقل ۳ کیلومتر از مسیر فاضلاب آنها الزامی است. در غیر این صورت یک آبشخور ثابت در محل زنبورستان در نظر گرفته شود.



شکل ۹- رعایت فاصله زنبورستان از سایر واحدهای دامپروری

۶ دسترسی و امنیت: در کنار معیارهای ذکر شده، امکان دسترسی عملی و امنیت فیزیکی محل نیز اهمیت دارد. نزدیکی به راه‌های ارتباطی قابل عبور در تمام فصول برای حمل تجهیزات، تغذیه اضطراری و برداشت فراورده‌ها ضروری است. محل باید از نظر امنیتی در برابر سرقت، آتش سوزی و حمله حیوانات وحشی (خرس، گراز و غیره) ایمن باشد. همچنین وجود فضای کافی اطراف کندوها برای انجام ایمن عملیات زنبورداری مورد نیاز است.

توجه



مطالعات علمی نشان می‌دهند که مناطقی که هم‌زمان منابع غذایی متنوع و پایدار، دسترسی آسان به آب تمیز و شرایط اقلیمی و توپوگرافی مناسب را فراهم کنند، بالاترین پتانسیل برای استقرار موفق زنبورستان و دستیابی به تولید بالا و بقای خوب کلنی‌ها را دارند. پیش از استقرار دائمی، انجام بازدیدهای میدانی چندمرحله‌ای در فصول مختلف و استفاده از نقشه‌های پوشش گیاهی، کاربری اراضی و داده‌های اقلیمی محلی توصیه می‌شود.

شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبور عسل و تعیین جذابیت آنها

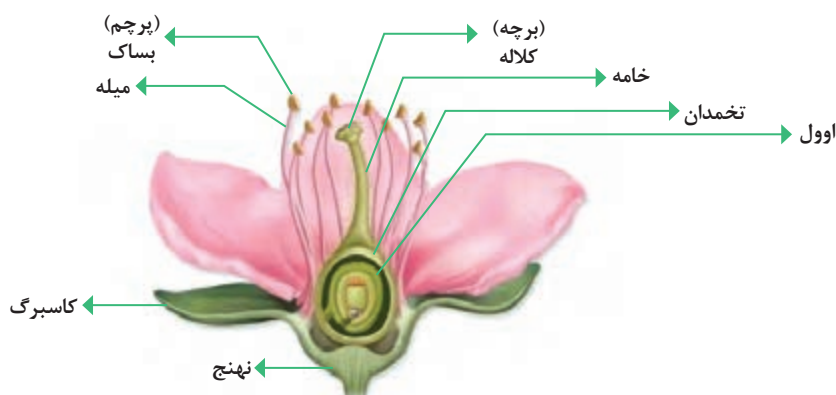
گیاهان مورد استفاده کلنی‌ها گیاهانی هستند که زنبور عسل از شهد یا گرده آنها برای تغذیه استفاده می‌کند. زنبور عسل برای جمع آوری شهد و گرده هنگام بازدید از گل‌ها موجب انتقال دانه گرده از روی پرچم‌ها به مادگی گل‌های دیگر می‌شود که این عمل را گرده افشانی می‌گویند و گیاهانی که گرده افشانی آنها توسط حشرات انجام می‌شود، گیاهان حشره دوست نامیده می‌شوند. از ویژگی‌های گیاهانی که مورد علاقه زنبور عسل هستند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ این گیاهان دارای گل‌های بزرگ با رنگ درخشان هستند یا اگر گل‌های آنها کوچک باشد تعداد زیادی در مجاور هم قرار دارند. گل‌آذین بزرگ آنها از مسافت دور جلب نظر می‌کند و قابل مشاهده است، گیاهان تیره جعفری، کاسنی، علف گربه و روناس و خواجه باشی از این نوع هستند.

۲ پوشش گل به ویژه جام این گیاهان، رنگین و دارای درخشندگی خاصی است. در بعضی گیاهان مورد علاقه زنبور عسل که گل‌ها کدر و فاقد جلا بوده و رشد اندکی دارند، مانند گل کاغذی و تاج خروس گلبرگ‌ها دارای رنگ‌های تند هستند.

۳ غالباً گیاهان مورد علاقه زنبور عسل معطر هستند و عطرهای متصاعد شده توسط گیاه، موجب جلب آنها می‌شوند. اغلب این عطرها بوی دلپذیر دارند. طعم و بوی عسل بستگی کامل به گیاهانی دارد که مورد استفاده زنبور عسل قرار گرفته‌اند. بعضی از گیاهان مانند گل زراوند از نظر ما ممکن است دارای بوهای نامطبوع باشند ولی برای حشرات جالب و جذاب هستند.

۴ گیاهان مورد علاقه زنبور عسل، معمولاً گل‌های آنها دارای پرچم‌های زیاد و یا بسیار بزرگ هستند مانند آفتابگردان و شقایق.



شکل ۱۰- اجزای گل

در رابطه با گیاهان زیر مشخص کنید، کدام یک منبع تأمین کننده شهد، گرده یا هردو برای زنبور عسل هستند.

تحقیق کنید



مریم گلی



آویشن



گون



گزنه سفید



مرکبات



یونجه

در رابطه با گیاهان منطقه هنرستان خود تحقیق کنید و زمان گل دهی آنها را مشخص کنید؟

تحقیق کنید



نام گیاه	نوع گیاه (گرده‌زا، شهدزا و یا هر دو)	تاریخ شروع گل دهی	تاریخ پایان گل دهی

تعیین میزان جذابیت گیاهان منطقه

جذابیت گونه‌های گیاهی از نظر زنبورعسل یکسان نیست. منظور از جذابیت، کلیه صفات و ویژگی‌هایی است که در گیاهان وجود دارد و موجب جلب و جذب زنبورعسل می‌شود. جذابیت یک موضوع نسبی است، چه بسا یک گیاه در یک منطقه از جذابیت بالایی برخوردار باشد ولی در منطقه دیگر همان گیاه نسبت به گیاهان دیگر دارای جذابیت چندانی نباشد و مورد توجه زنبورعسل قرار نگیرد. صفاتی که از نظر زنبورعسل در جذابیت گیاهان مؤثر هستند، عبارت‌اند از: رنگ، بو و شکل گل، مقدار و غلظت شهد، مقدار، وزن، رنگ و شکل گرده، طول دوره گل‌دهی گیاه و تعداد گل در هر بوته.

برای تعیین درجه جذابیت بین دو یا چند گونه گیاهی، باید مقایسه در یک روز، یک ساعت و شرایط یکسان انجام شود. عوامل زیادی از جمله دما، شدت جریان باد، رطوبت منطقه بر چرای زنبورعسل مؤثر است. برای تعیین جذابیت گیاه، ابتدا باید مدت استقرار زنبورعسل روی بوته‌های مختلف یک گونه مورد نظر را برای مدت ده دقیقه اندازه‌گیری کرد. سپس میانگین آن را به دست آورد، عدد حاصل مطلوبیت گیاه را مشخص می‌کند.

تعیین ظرفیت زنبورستان بر اساس پوشش گیاهی

یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده تعداد کلنی‌های قابل نگهداری در یک زنبورستان، ظرفیت واقعی منابع غذایی منطقه (شهد و گرده) است. اگر تعداد کلنی‌ها بیش از ظرفیت پوشش گیاهی باشد، نتیجه آن کاهش شدید تولید عسل، ضعف تدریجی کلنی‌ها، افزایش حساسیت به بیماری‌ها و آفات و حتی آسیب به منابع گیاهی طبیعی خواهد بود.



شکل ۱۱- بررسی ظرفیت زنبورستان بر اساس پوشش گیاهی

مراحل محاسبه تعداد کلنی در هر زنبورستان

تعداد بهینه کلنی‌ها به‌طور مستقیم به منابع شهد و گرده موجود در شعاع پرواز مؤثر کلنی‌ها بستگی دارد. زنبورعسل در شرایط عادی در شعاع مؤثر ۱/۵ تا ۲/۵ کیلومتری (در موارد خاص تا حدود ۳ کیلومتر) برای جمع‌آوری شهد و گرده فعالیت می‌کند. مساحت تقریبی پوشش گیاهی قابل استفاده در شعاع ۳ کیلومتر ۲۸۰۰ هکتار ($A = \pi r^2$) است، اما تنها بخشی از این مساحت دارای پوشش گیاهی مناسب و با تراکم کافی خواهد بود.

مراحل انجام کار:

- ۱ سطح منطقه در دسترس را تخمین بزنید (شعاع ۳ کیلومتر = حدود ۲۸۰۰ هکتار).
- ۲ با استفاده از نقشه‌های کاربری اراضی، تصاویر ماهواره‌ای یا بازدید میدانی، تراکم گل‌های مفید را در اوج فصل فعالیت کلنی‌ها (گل در متر مربع) ارزیابی کنید.

۳ برای هر نوع پوشش گیاهی، مساحت را در ضریب اطمینان آن ضرب کنید (ضریب اطمینان برای منطقه عالی (باغ تراکم): ۰/۸، منطقه خوب (مزرعه یونجه): ۰/۶، منطقه متوسط (مرتع متوسط): ۰/۴، منطقه ضعیف: ۰/۲).

جدول ۲- مقادیر پیشنهادی ضریب اطمینان* بر اساس شرایط مختلف

شرایط منطقه	ضریب اطمینان پیشنهادی	توضیح
مناطق با پایداری بالا (باغات آبی و کشت‌های دائمی)	۰/۸ - ۰/۹	منابع پایدار
مناطق با پایداری متوسط (مرتع کوهستانی)	۰/۶ - ۰/۷	نوسانات فصلی معمولی
مناطق با پایداری پایین (مناطق دیم و حاشیه کویر)	۰/۴ - ۰/۵	خطر خشکسالی و نوسانات شدید
مناطق جدید و ناشناخته	۰/۳ - ۰/۴	بررسی بیشتر منطقه

* ضریب اطمینان یک ابزار مدیریتی است که به زنبوردار اجازه می‌دهد تا از ظرفیت واقعی منطقه خود بهره‌برد، در برابر نوسانات محیطی ایمن بماند و کلنی‌های قوی و سالم داشته باشد.

۴ از فرمول تقریبی زیر استفاده کنید.

ضریب اطمینان $\times$ (نیاز روزانه هر کلنی به گل) $\div$ (مساحت منطقه به هکتار $\times$ تراکم گل در هکتار) = تعداد کلنی

مثال: اگر در یک مرتع کوهستانی به مساحت ۱۰۰۰ هکتار، میزان تراکم گل در هر هکتار ۲ میلیون و متوسط نیاز روزانه هر کلنی ۲۰,۰۰۰,۰۰۰ گل باشد:

$$70 \approx 0.7 \times [(20,000,000) / (2,000,000 \times 1000)] = \text{تعداد کلنی}$$

ظرفیت واقعی هر زنبورستان تنها با ارزیابی دقیق میدانی، نقشه‌برداری پوشش گیاهی و ثبت عملکرد چندساله کلنی‌ها به‌طور کامل مشخص می‌شود. محاسبات بالا تنها تخمین اولیه و راهنما هستند و باید با شرایط محلی تطبیق داده شوند.

□ کیفیت و تداوم گل‌دهی مهم‌تر از مساحت منطقه است.

□ مناطق دارای یک گیاه غالب، ظرفیت کمتری نسبت به مناطقی با تنوع و توالی گل‌دهی بالا دارند.

□ افزایش تعداد کلنی بیش از ظرفیت واقعی منطقه معمولاً به افت شدید میانگین تولید هر کندو، افزایش استرس و شیوع بیماری‌ها منجر می‌شود.

توجه



تهدیدات رایج برای زنبورستان‌ها

انتخاب منطقه مناسب برای زنبورداری نیازمند شناخت و بررسی دقیق عوامل تهدیدکننده است؛ زیرا بسیاری از این عوامل می‌توانند سلامت کلنی‌ها، میزان تولید و حتی بقای کلنی در فصل زمستان را به شدت تحت تأثیر قرار دهند. مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده که باید مورد ارزیابی قرار گیرند، عبارت‌اند از:

۱ فعالیت‌های کشاورزی و استفاده از سموم شیمیایی: مناطق دارای کشت گسترده محصولات زراعی و باغی نیازمند سم‌پاشی‌های مکرر (مانند پنبه، ذرت، کلزا، سیب‌زمینی، سبزیجات و باغ‌های میوه) خطر بالایی برای زنبورستان دارند. سموم تماسی (ارگانوفسفاته‌ها) و سیستمیک (برخی علف‌کش‌ها) باعث مرگ ناگهانی زنبورها یا ضعف تدریجی کلنی‌ها می‌شوند.

راهکار: نقشه کاربری اراضی منطقه را مطالعه کنید، با کشاورزان محلی و کارشناسان جهاد کشاورزی گفت‌وگو کنید، سابقه سم‌پاشی سال‌های اخیر را جویا شوید و در شعاع حداقل ۵-۳ کیلومتری از نبود مزارع با سم‌پاشی بالا، اطمینان حاصل کنید.

۲ نزدیکی به مناطق شهری و صنعتی: مناطق نزدیک شهرها، شهرک‌های صنعتی، کارگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و کارخانه‌ها معمولاً با آلودگی هوا، فلزات سنگین، دود و پساب مواجه هستند. این آلاینده‌ها می‌توانند در عسل، گرده، موم و بره موم تجمع یابند و کیفیت محصول را کاهش دهند یا سلامت زنبورها را تهدید کنند. **راهکار:** حداقل فاصله ۱۰-۵ کیلومتری از مناطق مسکونی پرتراکم و صنعتی را رعایت کنید و جهت باد غالب منطقه را بررسی نمایید (منطقه نباید در مسیر دود یا آلودگی قرار گیرد).

۳ وجود منابع بیماری و آفات در منطقه: اگر در اطراف منطقه موردنظر، زنبورستان دیگری با سابقه شیوع بیماری وجود داشته باشد، خطر انتقال بیماری از طریق زنبورهای در حال پرواز افزایش می‌یابد. **راهکار:** از اتحادیه زنبورداران یا دامپزشکی درباره وضعیت بیماری‌های شایع منطقه در سال‌های اخیر استعلام بگیرید و از استقرار کلنی‌ها در نزدیکی زنبورستان‌های ضعیف یا رهاشده خودداری کنید.

۴ وجود آفات طبیعی و حیوانات شکارچی: وجود آفات و دشمنان زنبورعسل در منطقه می‌تواند خسارت جدی وارد کند. مناطق جنگلی متراکم، کوهستانی با پوشش گیاهی انبوه یا نزدیک به زیستگاه خرس و گراز خطر بیشتری دارند.

راهکار: با محیط‌بانان، کشاورزان و زنبورداران محلی مشورت کرده و آثار حضور حیوانات را در بازدید میدانی بررسی کنید.

۵ شرایط اقلیمی نامساعد: مناطقی با گرمای شدید و طولانی مدت بدون منبع آب، سرمای شدید زمستانی بدون پوشش گیاهی محافظ، بادهای شدید مداوم یا رطوبت بسیار بالا و ماندگار (باتلاقی) برای زنبورداری مناسب نیستند.

راهکار: داده‌های هواشناسی ۱۵-۱۰ سال اخیر منطقه (حداکثر و حداقل دما، تعداد روزهای یخبندان، میانگین رطوبت، سرعت باد) را از ایستگاه‌های هواشناسی تهیه کنید و نقشه‌های اقلیمی محلی را مطالعه نمایید.

۶ منابع آب آلوده: اگر تنها منبع آب منطقه (رودخانه، چاه و ...) آلوده به فاضلاب، سموم کشاورزی، پساب صنعتی یا املاح بسیار بالا باشند، زنبورها به ناچار از آنها استفاده می‌کنند و این امر می‌تواند باعث مسمومیت یا ضعف کلنی شود.

راهکار: کیفیت ظاهری آب را بررسی کنید، در صورت امکان نمونه‌برداری کرده و نمونه آب را به آزمایشگاه ارسال کنید.

فعالیت
کارگاهی



بررسی مناطق مناسب زنبورداری

ابزار، تجهیزات و شرایط انجام کار:

- ☐ لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی
- ☐ نقشه‌های جغرافیایی منطقه
- ☐ اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه
- ☐ چک لیست معیارهای انتخاب محل زنبورستان
- ☐ جدول ساده امتیازدهی معیارها
- ☐ کاغذ، ماژیک یا مدادرنگی، خط کش

مراحل انجام کار:

- ۱ از لباس کار و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۲ شش معیار اصلی انتخاب محل زنبورستان را بررسی کنید.
- ۳ با استفاده از چک لیست و دانش محلی، مناطق کاملاً نامناسب را با رنگ قرمز مشخص کنید.
- ۴ مناطق مناسب را با رنگ سبز و مناطق متوسط را با رنگ زرد علامت‌گذاری کنید.
- ۵ از میان مناطق سبز و زرد، ۳ تا ۵ منطقه را انتخاب کنید.
- ۶ با استفاده از جدول امتیازدهی ساده، به هر منطقه براساس شش معیار امتیاز دهید (هر معیار از ۱ تا ۵، منابع غذایی و آب امتیاز بیشتری داشته باشند).
- ۷ روی نقشه اصلی مناطق پیشنهادی خود را نشان دهید و سه دلیل اصلی انتخاب خود را توضیح دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	بررسی مناطق مورد نظر برای فعالیت زنبورداری	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع، نمون برگ‌های مورد نیاز	بالاتر از حد انتظار	جمع‌آوری اطلاعات کامل درباره شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، منابع آب، دسترسی و عوامل تهدید کننده	۳
			در حد انتظار	جمع‌آوری اطلاعات پایه درباره شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی و عوامل تهدید کننده	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ارائه اطلاعات ناقص و غیرقابل اعتماد از مناطق مورد نظر	۱

ارزیابی مناطق مورد بررسی برای انتخاب محل زنبورستان

انتخاب محل استقرار زنبورستان فرایندی چندمرحله‌ای است که هدف آن یافتن موقعیتی است که بتواند نیازهای زیستی کلنی‌های زنبور عسل را به بهترین شکل تأمین کند و هم‌زمان کمترین میزان مخاطرات محیطی، بهداشتی و مدیریتی را به همراه داشته باشد.

مراحل ارزیابی مناطق

۱ جمع‌آوری اطلاعات هر منطقه: قبل از هرگونه مقایسه، باید مجموعه‌ای از داده‌های معتبر برای هر منطقه تهیه شود:

- نقشه کاربری اراضی و پوشش گیاهی (از سازمان جنگل‌ها، جهاد کشاورزی یا تصاویر ماهواره‌ای)
- نقشه منابع آبی (رودخانه، چشمه، برکه و چاه)
- داده‌های اقلیمی بلندمدت (دمای حداقل و حداکثر، تعداد روزهای یخبندان، بارش، سرعت و جهت باد غالب)
- فاصله تا مراکز جمعیتی، صنعتی، جاده‌های اصلی و مزارع با سم‌پاشی گسترده
- سابقه بیماری و تلفات زنبورستان‌های منطقه (از اتحادیه زنبورداران یا اداره دامپزشکی)
- توپوگرافی زمین (شیب، جهت دامنه، ارتفاع، جهت‌گیری نسبت به شمال)

۲ تعیین معیارهای ارزیابی مناطق: معیارها باید براساس اهمیت نسبی آنها امتیازدهی شوند.

الف) معیارهای اکولوژیکی (۸۵ امتیاز)

پوشش گیاهی و منابع غذایی (۶۰ امتیاز)

- تنوع گونه‌های شهدزا و گرده‌زا (۲۰ امتیاز)
- تراکم گل‌دهی در واحد سطح (۲۰ امتیاز)
- طول و تداوم دوره گل‌دهی در فصل فعال (۲۰ امتیاز)

منابع آبی (۱۵ امتیاز)

- فاصله تا نزدیک‌ترین منبع آب دائمی و قابل دسترس (۸ امتیاز)
- کیفیت آب (عدم آلودگی شیمیایی، املاح بالا یا فاضلاب) (۷ امتیاز)

معیارهای اقلیمی و توپوگرافی (۱۰ امتیاز)

ب) شرایط اقلیمی و توپوگرافی محل استقرار کلنی‌ها (۱۰ امتیاز)

- جهت‌گیری شیب زمین (ترجیحاً جنوبی یا جنوب‌شرقی)
- وجود حفاظت طبیعی یا مصنوعی در برابر بادهای غالب
- امکان دریافت نور خورشید صبحگاهی و سایه جزئی بعدازظهر با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه

ج) معیارهای انسانی، دسترسی و قانونی (۱۵ امتیاز)

دسترسی و امنیت (۱۰ امتیاز)

- فاصله مناسب از جاده اصلی (نه خیلی نزدیک به دلیل آلودگی و سر و صدا، نه خیلی دور به دلیل مشکلات حمل‌ونقل)

- امنیت فیزیکی در برابر سرقت، حیوانات وحشی و تخریب

■ ملاحظات قانونی و رعایت فواصل (۵ امتیاز)

■ امکان اخذ مجوزهای لازم از جهاد کشاورزی و دامپزشکی

■ رعایت فاصله قانونی از مناطق مسکونی، مدارس و اماکن عمومی

۳ بازدید میدانی از مناطق مورد نظر: هیچ روش کاغذی یا الکترونیکی نمی تواند جایگزین بازدید میدانی شود. در صورت امکان حداقل دو نوبت بازدید در فصول فعالیت کلنی ها توصیه می شود:

■ فصل بهار: بررسی شروع گل دهی، منابع آب، وضعیت رطوبت خاک و جهت باد.

■ فصل تابستان: بررسی تداوم منابع غذایی، رفتار خنک سازی کلنی و وجود علائم استرس گرمایی.

۴ امتیازدهی به هر منطقه: هر منطقه بر اساس هر معیار یک امتیاز دریافت می کند. امتیازدهی باید ترکیبی از داده های عینی (نقشه و آمار) و مشاهدات میدانی باشد. در جدول ۳ یک مثال ساده برای نحوه امتیازدهی مناطق مورد بررسی ارائه شده است:

جدول ۳- مقایسه دو منطقه الف و ب

ردیف	معیار	حداکثر امتیاز	منطقه الف	منطقه ب	امتیاز منطقه الف	امتیاز منطقه ب
۱	تنوع گونه های گیاهی	۲۰	۱۵ گونه مهم	۸ گونه مهم	۱۸	۱۰
۲	تراکم گل دهی	۲۰	۷۰-۸۰ گل / مترمربع	۴۰-۵۰ گل / مترمربع	۱۸	۱۲
۳	توالی و طول گل دهی	۲۰	۷ ماه متوالی	۴ ماه با فاصله	۲۰	۱۲
۴	فاصله تا منبع آب	۸	۲۰۰ متر	۸۰۰ متر	۷	۳
۵	کیفیت آب	۷	تمیز و طبیعی	کمی املاح بالا	۶	۵
۶	شرایط اقلیمی و توپوگرافی	۱۰	شیب جنوبی و بادشکن طبیعی	در معرض باد غالب	۹	۴
۷	دسترسی و امنیت	۱۰	جاده مناسب و امنیت خوب	جاده خاکی و امنیت متوسط	۹	۶
۸	قوانین و رعایت فواصل	۵	فاصله مناسب و امکان اخذ مجوز	نزدیک روستا و محدودیت	۴	۲
۹	مجموع	۱۰۰	-	-	۹۱	۵۴

۵ شناسایی نقاط بحرانی: برخی عوامل می توانند یک منطقه را کاملاً از اولویت انتخاب خارج کنند (حتی اگر امتیاز کل بالا باشد):

■ وجود مزارع با سم پاشی گسترده در شعاع کمتر از ۳ کیلومتر

- عدم وجود منبع آب قابل اطمینان در شعاع ۷۰۰ متری
 - سابقه شیوع گسترده بیماری‌ها مانند لوک آمریکایی و کنه واروا
 - زمین باتلاقی یا سیل گیر
 - قرار گرفتن در مسیر بادهای بسیار شدید و بدون بادشکن طبیعی
- ۶ انتخاب نهایی منطقه مناسب: معمولاً ۲-۳ منطقه برتر باقی می‌مانند که انتخاب نهایی باید با توجه به موارد زیر انجام شود:
- تطابق با نوع زنبورداری (ثابت یا کوچ‌رو)
 - امکان تأمین زیرساخت‌های اولیه (تأمین آب از طریق ایجاد آبشخور، بادشکن و حفاظت از سرقت و حیوانات)
 - نظر و تجربه زنبورداران محلی
- براساس نتایج جدول ۳ منطقه الف با اختلاف قابل توجهی نسبت به منطقه ب برتری دارد (۹۱ در برابر ۵۴). بیشترین تفاوت در معیارهای پوشش گیاهی (تنوع، تراکم و توالی گل‌دهی) و شرایط اقلیمی است که هر دو از عوامل اصلی موفقیت زنبورداری محسوب می‌شوند. این چک‌لیست و جدول ۳ می‌تواند به عنوان الگویی پایه مورد استفاده قرار گیرد و امتیازها یا معیارها براساس شرایط اقلیمی و نوع زنبورداری (ثابت یا کوچ‌رو) هر منطقه تنظیم شوند.

توجه



منابع غذایی پایدار و دوری از سموم همیشه دو عامل اصلی و تعیین کننده هستند. یک منطقه با منابع غذایی بسیار خوب اما منابع آب کمی دورتر (تا ۸۰۰-۷۰۰ متر) اغلب بهتر از منطقه‌ای با منابع آبی نزدیک اما منابع غذایی ضعیف عمل می‌کند. ارزیابی دقیق نیازمند تلفیق داده‌های مربوط به نقشه منطقه، آمار اقلیمی، بازدید میدانی و تجربه عملی است.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انتخاب محل مناسب برای زنبورستان	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع، نمون برگ‌های مورد نیاز	بالتر از حد انتظار	انتخاب منطقه دارای کلیه شرایط ایده‌آل برای استقرار زنبورستان	۳
			در حد انتظار	انتخاب منطقه دارای شرایط قابل قبول برای استقرار زنبورستان	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انتخاب منطقه فاقد شرایط اساسی برای استقرار زنبورستان	۱

ارزشیابی شایستگی انتخاب محل زنبورستان

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۱۱	کار	انتخاب محل زنبورستان	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری /نمره‌دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده				
۱	تعیین معیارهای اولیه برای انتخاب محل زنبورستان	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع، نمون برگ‌های مورد نیاز	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تعیین کلیه شرایط ایده‌آل برای انتخاب محل زنبورستان	۳					
				تعیین تعداد زیادی از شرایط مناسب برای انتخاب محل زنبورستان	۲					
				تعیین تعداد کمی از شرایط لازم برای انتخاب محل زنبورستان	۱					
۲	بررسی مناطق موردنظر برای فعالیت زنبورداری	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع، نمون برگ‌های مورد نیاز	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	جمع‌آوری اطلاعات کامل درباره شرایط اقلیمی، پوشش گیاهی، منابع آب، دسترسی و عوامل تهدید کننده	۳					
				جمع‌آوری اطلاعات پایه درباره شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی و عوامل تهدید کننده	۲					
				ارائه اطلاعات ناقص و غیرقابل اعتماد از مناطق موردنظر	۱					
۳	انتخاب محل مناسب برای زنبورستان	نقشه منطقه، اطلاعات هواشناسی و پوشش گیاهی منطقه، مناطق دارای پوشش گیاهی متنوع، نمون برگ‌های مورد نیاز	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	انتخاب منطقه دارای کلیه شرایط ایده‌آل برای استقرار زنبورستان	۳					
				انتخاب منطقه دارای شرایط قابل قبول برای استقرار زنبورستان	۲					
				انتخاب منطقه فاقد شرایط اساسی برای استقرار زنبورستان	۱					
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت‌پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، همکاری با دیگران، ایمنی و بهداشت فردی، جلوگیری از آلودگی منابع آبی و خاکی، حفظ پوشش گیاهی موجود در منطقه، اجتناب از ایجاد اختلال در زیستگاه‌های طبیعی و رعایت فاصله مناسب از مناطق حفاظت‌شده، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت بهداشت زنبورستان و حفظ منابع طبیعی	۲					
				عدم رعایت بهداشت زنبورستان و عدم حفظ منابع طبیعی	۱					
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)										
بلی ☐										
خیر ☐										

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۲ و ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

تهیه تجهیزات پرورش زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- انواع تجهیزات مورد استفاده در زنبورداری کدام‌اند؟
- برای پرورش زنبور عسل از چند نوع کندو استفاده می‌شود؟
- کاربرد هر یک از تجهیزات زنبورداری چیست؟
- برای تعمیر و نگهداری تجهیزات زنبورداری چه اصولی را باید در نظر گرفت؟
- از چه روش‌هایی برای ضدعفونی تجهیزات زنبورداری استفاده می‌شود؟

هر زنبوردار برای مدیریت صحیح کلنی‌ها، کنترل آفات و بیماری‌ها و برداشت محصولی سالم و با کیفیت، به ابزارهایی نیاز دارد که کار او را دقیق‌تر و آسان‌تر کند. نبود تجهیزات ضروری نه تنها زمان کار را افزایش می‌دهد، بلکه احتمال آسیب دیدن زنبورها یا زنبوردار را هم افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، استفاده از ابزارهای استاندارد و بهداشتی، تأثیر مستقیمی بر کیفیت عسل و سایر فراورده‌های کلنی دارد و مانع از ورود آلودگی به محصول می‌شود. بنابراین، تجهیزات نه هزینه بلکه به عنوان سرمایه‌ای برای افزایش بهره‌وری و کاهش مشکلات پرورش، باید در نظر گرفته شود.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود تجهیزات کامل، استاندارد و با کیفیت را متناسب با نوع فعالیت زنبورداری تهیه و با رعایت اصول بهداشتی و ایمنی به کار گیرند.

تجهیزات و وسایل پرورش زنبور عسل

تجهیزات مورد نیاز در زنبورداری بسته به نوع فعالیت (بازدید کلنی، برداشت عسل، تولید ملکه، برداشت ژله رویال، گرده، زهر و غیره) متفاوت است. به‌طور کلی می‌توان آنها را در دسته‌های زیر تقسیم‌بندی کرد:

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| ۱ وسایل لازم برای بازدید از کلنی‌ها | ۶ وسایل تولید و پرورش ملکه |
| ۲ کندو و تجهیزات وابسته به آن | ۷ وسایل برداشت ژله رویال |
| ۳ وسایل و تجهیزات برداشت عسل | ۸ وسایل تلقیح مصنوعی ملکه |
| ۴ وسایل برداشت، تصفیه موم و موم‌دوزی | ۹ وسایل برداشت زهر زنبور عسل |
| ۵ وسایل برداشت گرده گل | ۱۰ وسایل تعمیر و نگهداری کندوها |

وسایل لازم برای بازدید از کلنی‌ها

زنبور عسل در زمان خطر با عمل نیش زدن از کلنی دفاع می‌کند، بنابراین زنبوردار برای حفاظت شخصی، کاهش استرس کلنی و راحتی کار باید از تجهیزات حفاظتی مناسب استفاده کند.

لباس و کلاه زنبورداری: لباس زنبورداری باید کاملاً بدن را بپوشاند تا از ورود زنبور به داخل آن جلوگیری کند. بهترین رنگ برای لباس و کلاه، سفید یا رنگ‌های روشن (کرم، خاکستری روشن) است؛ زیرا این رنگ‌ها رفتار دفاعی زنبور را کمتر تحریک کرده و گرمای کمتری نیز جذب می‌کنند.

کلاه زنبورداری مجهز به تور باید طوری طراحی شود که هیچ قسمتی از صورت، گردن و سر در معرض نیش‌زدن قرار نگیرد. تور باید محکم، بدون منفذ بزرگ و به‌طور کامل به یقه لباس دوخته یا زیپ‌دار باشد تا فاصله‌ای بین تور و صورت ایجاد شود. رنگ توری کلاه بهتر است مشکی یا تیره باشد؛ زیرا رنگ تیره دید واضح‌تری به زنبوردار می‌دهد و انعکاس نور را کاهش می‌دهد، در حالی که رنگ روشن تور باعث خیرگی و کاهش دید می‌شود.



شکل ۱۲- انواع لباس و کلاه رایج در پرورش زنبور عسل

دستکش: دستکش‌های زنبورداری معمولاً از چرم طبیعی، چرم مصنوعی مقاوم یا پارچه‌های مخصوص ضدنیش (مانند نایلون تقویت‌شده با لایه داخلی) تهیه می‌شوند. ساق این دستکش‌ها بلندتر از دستکش‌های معمولی است و روی آستین لباس زنبورداری کشیده می‌شوند تا هیچ قسمتی از دست در معرض نیش زنبورها قرار نگیرد.

در ابتدای فعالیت زنبورداری یا در مواجهه با کلنی‌های تهاجمی (مانند کلنی‌های فاقد ملکه، کلنی‌های تحت استرس یا نژادهای تهاجمی‌تر)، استفاده از دستکش توصیه می‌شود تا از آسیب احتمالی جلوگیری شود. با کسب تجربه و آشنایی با رفتار کلنی‌ها، بسیاری از زنبورداران حرفه‌ای ترجیح می‌دهند بدون دستکش کار کنند تا حس لامسه و دقت در کار افزایش یابد و استرس وارد شده به کلنی کمتر شود. رنگ دستکش بهتر است روشن (سفید یا کرم) باشد تا زنبورها کمتر تحریک شوند.



شکل ۱۳- انواع دستکش رایج در پرورش زنبور عسل

دودی: دودی ابزاری ضروری برای آرام کردن زنبورها پیش از بازدید از کلنی است. با دود دادن ملایم از طریق دریچه پرواز یا درپوش، زنبورها تحریک می‌شوند تا عسل بخورند و در نتیجه کمتر تمایل به نیش زدن نشان می‌دهند. دود بیش از حد یا دود تند (مانند سوختن پلاستیک یا مواد شیمیایی) می‌تواند زنبورها را عصبانی و تهاجمی کند. یک دودی خوب باید دارای دمنده قوی (برای ایجاد جریان هوای مداوم)، مخزن آتش با حجم مناسب و درپوش محکم باشد تا سوخت به‌طور یکنواخت بسوزد. معمولاً از بسته‌های مقوای نازک تا شده، گونی کنفی خشک، تکه‌های چوب و مواد مشابه آن به عنوان ماده سوختنی در دودی استفاده می‌شود.



شکل ۱۴- دودی و دود دادن به کندو

اهرم: این ابزار برای جدا کردن قاب‌ها از یکدیگر، تمیز کردن موم‌های زائد و بره‌موم و بلند کردن درب کندو استفاده می‌شود. بهترین جنس اهرم، استیل ضدزنگ یا فولاد آبکاری شده است تا در برابر رطوبت زنگ نزنند.

و دوام بالایی داشته باشد. استفاده از اهرم های فلزی ارزان توصیه نمی شود؛ زیرا به سرعت اکسید شده و بهداشت کندو را به خطر می اندازد. اهرم از سه بخش اصلی تشکیل شده است:



شکل ۱۵- اهرم

- سر پهن و نازک (برای باز کردن درپوش و شکافتن موم)
- بدنه محکم (برای اهرم کردن)
- انتهای قلاب دار یا تیز (برای قاب کشی، میخ کشی و میخ کوبی).



شکل ۱۶- کاردک

کاردک زنبورداری: کاردک ابزاری صاف و پهن است که برای تمیز کردن کف، دیواره ها و گوشه های داخلی کندو از موم های اضافی، بره موم و باقی مانده های چسبناک به کار می رود. جنس مناسب کاردک، استیل یا فلزات ضد زنگ است تا در تماس با رطوبت زنگ نزنند و بهداشت را حفظ کنند. برخی از زنبورداران از انتهای پهن اهرم به جای کاردک استفاده می کنند، اما کاردک به دلیل سطح صاف و بزرگ تر، کارایی بیشتری در تمیزکاری دارد و آسیب کمتری به سطوح چوبی وارد می کند.



شکل ۱۷- برس

برس زنبورداری: برس نرم برای جدا کردن زنبورها از روی قاب ها، درب یا سطوح داخلی کندو به ویژه هنگام برداشت عسل یا بازدید کلنی ها بدون آسیب به زنبورها به کار می رود. الیاف برس باید بسیار نرم (معمولاً از موی طبیعی اسب یا الیاف مصنوعی نرم) باشد تا بدن زنبورها آسیب نبینند و باعث تحریک و نیش زدن نشود. برس باید تمیز و عاری از مواد خارجی باشد تا از انتقال بیماری ها جلوگیری شود.

کندو و وسایل مرتبط با آن کندو

محل زندگی زنبور عسل، کندو نام دارد که زنبورها را در برابر عواملی چون نور خورشید، باد، باران، برف و سرما محافظت می کند و مانع از ورود زنبورهای مهاجم، مورانه ها و حشرات به محل فعالیت کلنی می شود. با توجه به ساختار داخلی و بیرونی، کندوها را می توان به دو دسته بومی یا سنتی و مدرن (قاب متحرک) تقسیم بندی کرد.

۱ کندوهای بومی

در کندوهای بومی، زنبورها شانه های مومی را به صورت ثابت و بدون دخالت انسان در داخل حفره کندو می سازند. این نوع کندوها در مناطق مختلف ایران با مواد محلی و براساس سنت های بومی ساخته می شوند و معمولاً بدون قاب متحرک هستند. برداشت عسل از آنها اغلب به صورت تخریبی انجام می شود و کنترل بهداشتی و مدیریت کلنی در آنها دشوار است. مهم ترین انواع کندوهای بومی ایران عبارتند از: کندوهای گلی، سبدي، تنه درختی، کوزه ای، کدویی و سفالی.



شکل ۱۹- کندوهای کوزه‌ای



شکل ۱۸- کندوهای سفالی



شکل ۲۱- کندوهای تنه درختی



شکل ۲۰- کندوی سبدي

معایب کندوهای بومی

- کندوهای بومی (سنتی) به دلیل محدودیت‌های ساختاری و مدیریتی متعدد، امروزه در سراسر جهان به تدریج جای خود را به کندوهای مدرن قاب‌دار داده‌اند. مهم‌ترین معایب این نوع کندوها عبارت‌اند از:
- شانه‌ها ثابت و بدون قاب متحرک هستند؛ بنابراین امکان بازدید منظم، بررسی دقیق وضعیت کلنی و کنترل پرورش لاروها توسط زنبوردار وجود ندارد.
- در زمان افزایش جمعیت کلنی، نمی‌توان از طبق استفاده کرد تا از بچه‌دهی جلوگیری شود.
- برداشت عسل دشوار، تخریبی و اغلب همراه با آسیب به شانه‌ها است؛ در نتیجه مقدار و کیفیت عسل تولیدی، پایین و ناپایدار است.
- تعویض ملکه در این کندوها بسیار مشکل یا تقریباً غیرممکن است.
- تشخیص و مبارزه با آفات و بیماری‌ها، بسیار سخت و دشوار است.
- امکان اجرای برنامه‌های اصلاح نژادی و انتخاب ملکه‌های برتر وجود ندارد.
- تلفات زمستانی به دلیل کمبود ذخایر غذایی مناسب و عدم امکان تغذیه مکمل به میزان قابل توجهی بالا است.
- برداشت عسل معمولاً با کشتن یا آسیب جدی به جمعیت کلنی همراه است.

- تعویض شانه‌های قدیمی، سیاه و آلوده امکان‌پذیر نیست و این امر به تجمع عوامل بیماری‌زا منجر می‌شود.
 - حمل‌ونقل و جابه‌جایی کندوها (کوچ) بسیار دشوار است.
 - تقویت کلنی‌های ضعیف با اضافه کردن قاب یا جمعیت از کلنی دیگر عملاً ممکن نیست.
 - تکثیر مصنوعی کلنی‌ها (تقسیم یا ازدیاد مصنوعی) قابل اجرا نیست.
- با توجه به موارد فوق و محدودیت‌های دیگر، تبدیل تدریجی کندوهای بومی به کندوهای مدرن قاب‌دار می‌تواند بسیاری از این مشکلات را برطرف کرده و بهره‌وری، سلامت کلنی و کیفیت محصول را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

۲ کندوهای مدرن

زنبورداران طی سال‌های متمادی با مشاهده دقیق رفتار زنبور عسل و آزمایش‌های عملی، به تدریج ویژگی‌های اساسی کندوی مناسب را کشف کردند. این ویژگی‌ها بر اصول ثابتی استوار است که رفتار طبیعی زنبورها را مختل نکند و در عین حال مدیریت کلنی را آسان‌تر سازد. در آمریکا لانگستروت^۱، کاشف فضای زنبور، کندویی اختراع کرد که هم‌اکنون به همین نام معروف است. در دیگر کشورها نیز براساس همین اصول انواع دیگری از کندوی زنبور عسل ساخته شده است. در ساخت کندو در کشورهای مختلف دو نوع اندازه در نظر گرفته می‌شود:

الف) اندازه‌های بیولوژیک (اندازه‌های اجباری): اندازه‌های بیولوژیک به فاصله‌ها و ابعاد طبیعی اشاره دارند که توسط رفتار و فیزیولوژی زنبور عسل تعیین شده‌اند و در اکثر نژادهای زنبور عسل اروپایی با اندک تفاوتی یکسان‌اند (جدول شماره ۴). این اندازه‌ها توسط انسان ایجاد نشده، بلکه کشف شده‌اند.

جدول ۴- اندازه‌های بیولوژیک کندو

اندازه فضای زنبور	۶/۵-۹/۵ میلی‌متر
اندازه مرکز تا مرکز سلول‌ها	۳۶-۳۸ میلی‌متر
اندازه ارتفاع دریچه پرواز	۷-۸ میلی‌متر
اندازه بالای قاب تا سقف کندو	۶/۵-۱۲/۵ میلی‌متر
اندازه پایین‌ترین شان تا کف کندو	۶/۵-۲۵ میلی‌متر

ب) اندازه‌های جغرافیایی - اقتصادی: زنبورداران در مناطق مختلف دنیا با توجه به شرایط آب و هوایی، روش‌های زنبورداری و شرایط کوچ، کندوهای مختلفی را طراحی کرده و ساخته‌اند که گاه بسیار با هم متفاوت هستند؛ اما در اندازه‌های بیولوژیک با هم مشترک هستند.

کندوی لانگستروت

رایج‌ترین نوع کندو در سطح جهان است. این کندو در سال ۱۸۵۱ بر پایه اصل فضای زنبور ساخته شده است. قاب‌های متحرک آن امکان بازرسی آسان، کنترل دقیق بیماری‌ها، جابه‌جایی کلنی و مدیریت حرفه‌ای

۱- Langstroth

را فراهم می‌کند. به دلیل انعطاف‌پذیری بالا، در اکثر کشورهای پیشرفته برای زنبورداری تجاری استفاده می‌شود. کندوی لانگستروت مورد استفاده در ایران عبارت‌اند از:

کندوی لانگستروت دماوندی: اندازه این کندو نسبت به کندوی لانگستروت آمریکایی تغییرات کمی داشته و به اندازه‌های کندوی لانگستروت یونان نزدیک است. کف این کندو با صرف اندکی وقت از بدنه جدا می‌گردد، اما به علت نصب دریچه پرواز در بدنه امکان جابه‌جایی آن با طبق وجود ندارد. این کندو درپوش داخلی یا لایه عایق سقف ندارد.

کندوی لانگستروت نجف آبادی: در این کندو قسمت کف آن جدا نمی‌شود. کندو دارای فضای اضافه در قسمت بالای قاب‌ها است. این کندو درپوش داخلی یا لایه عایق سقف ندارد. ارتفاع قاب ۱۲ میلی‌متر کوتاه‌تر از کندوی لانگستروت آمریکا است.

کندوی لانگستروت آمل، خرم‌آباد و تهران: در این کندو نیز کف آن جدا نمی‌شود. کندو درپوش داخلی یا لایه عایق سقف ندارد. ارتفاع قاب این کندو ۵ تا ۷ میلی‌متر کوتاه‌تر از قاب کندوی لانگستروت آمریکا است. در بررسی کندوهای لانگستروت ایران سه مشکل عمده مشاهده می‌شود:

■ **عدم یکنواختی ابعاد:** تنوع زیاد در اندازه قاب و بدنه (به دلیل خطای ساخت و تولیدکنندگان مختلف) اصل فضای زنبور را مختل می‌کند و باعث چسبیدن قاب‌ها به کف یا دیواره، دشواری در جابه‌جایی و کاهش کارایی می‌شود.



شکل ۲۲- کندوی لانگستروت

■ **نبود عایق مناسب در سقف:** سقف اغلب از تخته نازک با اتصالات ضعیف ساخته شده و در بسیاری از کندوها درز و شکاف ایجاد می‌شود که باعث نوسان دمایی شدید در زمستان و تابستان می‌گردد.

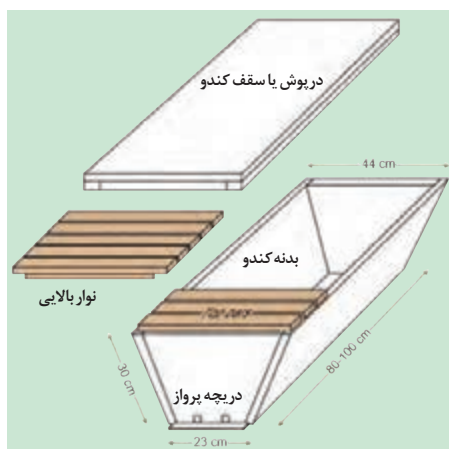
■ **طراحی صندوقی (یکپارچه):** برخلاف استاندارد جهانی، کف ثابت است و مزایای کندوهای کف‌باز (مانند تمیزکاری آسان کف، ادغام سریع کلنی‌ها، جابه‌جایی طبق و بدنه بدون باز کردن قاب‌ها) را ندارد.

کندوی افقی با نوار بالا یا کنیایی^۱

این کندو در سال ۱۹۶۰ به دلیل ساده و ارزان بودن مورد توجه قرار گرفت و از طرفی زنبوران آفریقایی به خوبی در آنها پرورش می‌یابند و در مقایسه با کندوهای بومی مزایای زیادی داشتند. این کندوها به منظور جلوگیری از چسبیدن شان‌ها به دیواره‌های کندو، به شکل V ساخته می‌شوند و در قسمت فوقانی آن تعداد زیادی تخته‌های کوچک برای بافتن شان روی آنها قرار می‌گیرد که با برداشتن این تخته‌ها می‌توان شان‌ها را بازدید کرد. این کندوها حدود ۲۰ تا ۳۵ قاب ظرفیت دارند. از محاسن این کندوها می‌توان به ارزان و سهولت ساخت، تغییر ابعاد کندو براساس شرایط موجود محل، در دسترس بودن هر یک از شان‌ها در زمان بازدید، جدا بودن شان نوزادان از شان‌های ذخیره عسل با استفاده از شبکه عمودی ملکه و سازگاری با زندگی طبیعی

۱- Kenyan top-bar hive

زنبور عسل اشاره کرد. از معایب این کندوها می توان به مشکل حمل و نقل، مناسب نبودن آنها برای زنبورداران مهاجر و برداشت ناقص عسل و کیفیت پایین آن اشاره کرد. ساخت این کندو پلی برای تبدیل کندوی بومی به مدرن شد و کشور ایران هرگز کندوهای تاب بار کنیایی را تجربه نکرده است.



شکل ۲۳- کندوی افقی یا کنیایی

کندوی دادانت^۱



کندوی دادانت یکی از انواع کندوهای مدرن قاب دار است که توسط چارلز دادانت در اواخر قرن نوزدهم در آمریکا توسعه یافت. این کندو به طور خاص برای پشتیبانی از کلنی های قوی طراحی شده و جعبه اصلی (بدنه پرورش) آن معمولاً دارای ۱۱ قاب (در نسخه آمریکایی کلاسیک) یا ۱۲ قاب (در نسخه اروپایی رایج)^۲ است. این کندو به ویژه در اروپا (فرانسه، ایتالیا، اسپانیا و برخی کشورهای مدیترانه ای) و بخش هایی از آسیا رواج بیشتری دارد و برای زنبورداری نیمه مهاجر یا ثابت با تمرکز بر تولید عسل بالا مناسب است. با این حال، به دلیل وزن بالا (به ویژه در نسخه ۱۲ قاب)، برای زنبورداران مهاجر (کوچ رو) سنگین تر از لانگستروت محسوب می شود. در ایران، کندوی دادانت کمتر از لانگستروت رایج است.

شکل ۲۴- کندوی دادانت

کندوهای گرم و سرد

نحوه قرار گرفتن کادرها در داخل کندو نسبت به دریچه پرواز علت نام گذاری کندو به نام گرم یا سرد شده است. اگر کادرها در داخل کندو نسبت به دریچه پرواز عمود باشند چنین کندویی به کندوی سرد معروف است. به دلیل این که تهویه و به جریان انداختن هوا توسط زنبور عسل در کندوی سرد به راحتی انجام می گیرد و بدون مشکل در مسیر جریان هوا قرار دارند. حال اگر قاب ها با دریچه پرواز به صورت موازی باشد،

در چنین صورتی کندوی گرم نامیده شده و زنبورعسل برای تهویه چنین کندوهایی باید زمان و انرژی بیشتری مصرف کند. کندوی گرم به دلیل این که شان‌ها در مسیر جریان هوا نیستند و جریان هوا باید توسط زنبورعسل در داخل کندو صورت گیرد برای زمستان‌گذرانی خوب است و از لحاظ حفظ دما و انرژی داخل کندو اهمیت دارد؛ اما در فصول گرم سال، تهویه در کندوهای گرم دچار اشکال خواهد شد. گروهی از زنبورداران، کندوهایی طراحی می‌کنند که قابلیت تبدیل شدن به حالت گرم و سرد را دارا باشد. در کندوهای لانگستروت نیز با تعبیه دو دریچه پرواز در جلو و کنار آن می‌توان آن را به کندوی سرد و گرم تبدیل نمود.

کندوهای دو جداره و فومی^۱

در بعضی از مناطق، برای حفاظت کندوها در برابر شرایط نامساعد محیطی، کندوهای دو جداره طراحی شده است که در برابر شرایط نامساعد محیطی، کلنی را در مقابل باد، باران و تغییرات سریع دما، محفوظ نگه می‌دارند. در این کندوها ممکن است تعداد ظرفیت کادر و عمق کندو نسبت به کندوی لانگستروت کمتر باشد. این کندوها به دلیل گران بودن، متداول نیستند.



شکل ۲۵- کندوی فومی (پلی استایرن)

کندوهای پلاستیکی

این کندوها در ابعاد لانگستروت ساخته می‌شوند و مزایای اصلی آنها عبارت‌اند از: دوام بالا، عایق بودن در برابر حرارت و رطوبت، شست‌وشو و ضدعفونی آسان، مقاومت در برابر جوندگان، وزن سبک‌تر، امکان بازیافت و کاهش نیاز به قطع درختان. معایب آنها شامل سبک بودن به‌ویژه در مناطق بادخیز، پذیرش کندتر توسط برخی کلنی‌ها و غیرقابل تعمیر بودن در صورت شکستن است.



شکل ۲۶- کندوی پلاستیکی

کندوهای هوشمند زنبورعسل

کندوهای هوشمند مجهز به حسگرهای صوتی، لرزشی، دما و رطوبت هستند که رفتار کلنی (مانند صدای ملکه، فعالیت پرورش، نشانه‌های بیماری یا مرگ ملکه) را پایش می‌کنند. این سیستم‌ها بدون نیاز به باز کردن مکرر کندو، داده‌ها را تحلیل کرده و هشدار می‌دهند. نسخه‌های ساده‌تر فقط دما و رطوبت را کنترل می‌کنند و امکان تنظیم محیطی برای تأثیر بر رفتار کلنی را فراهم می‌آورند. این فناوری در حال توسعه است و می‌تواند جایگزین مناسبی برای بازدیدهای مکرر کلنی‌ها باشد.

^۱ Polystyrene beehive



شکل ۲۷- کندوهای مجهز به سیستم کنترل کننده دما و رطوبت

کندوی کابینی^۱

کندوی کابینتی که نوعی کندوی «در جانی» با قاب‌های کشویی است، به عنوان راه‌حلی کارآمد برای کاهش فشار فیزیکی بر زنبوردار و افزایش بهره‌وری طراحی شده است. این سیستم که ریشه در استانداردهای اولیه اروپایی داشته و سپس در کشور اسلونی بهینه و تکمیل شد، امکان مدیریت کندوها را بدون نیاز به بلند کردن طبقات سنگین فراهم می‌کند؛ زیرا شان‌ها به صورت افقی و کشویی از پشت کندو خارج می‌شوند. در این روش، کندوها درون یک سازه محافظ (کابین) قرار می‌گیرند که مزایای متعددی از جمله افزایش عمر مفید کندوها، کاهش چشمگیر تلفات زمستانه به دلیل عایق‌بندی حرارتی و رطوبتی، حفاظت در برابر حیوانات مزاحم و سرقت، امکان کار در شرایط جوی نامساعد (باران، باد و گرمای شدید)، کاهش هزینه‌های کوچ و استهلاک و مهم‌تر از همه حفظ سلامت جسمی و روانی زنبوردار را به همراه دارد. این سیستم که در اسلونی توسط بیش از ۹۰ درصد زنبورداران استفاده می‌شود و در ایران نیز رو به گسترش است، با استانداردهای لانگستروت سازگاری داشته و مدل‌های دو یا سه طبقه آن به ترتیب معادل ۲۶ و ۳۹ قاب لانگستروت حجم مفید دارند. کندوی کابینتی یا کابینی یک تحول در مدیریت تلفیقی و ارگونومی زنبورداری محسوب می‌شود و برای زنبورداران حرفه‌ای، سالمندان و افراد دارای مشکلات جسمانی گزینه‌ای ایده‌آل است.



شکل ۲۸- زنبورداری کابینی

۱- Cabinet hive

کندوی روان^۱

در این کندو استخراج عسل بدون خارج کردن شان‌های حاوی عسل از داخل کندو، انجام می‌شود. کندوی روان از چند قاب پلاستیکی تشکیل شده است. سلول‌های پلاستیکی این قاب‌ها از چیده شدن نوارهایی در کنار هم تشکیل می‌شوند. نیمی از هر سلول شش ضلعی در یک نوار و نیم دیگر آن در نوار مجاور قرار دارد. مجاورت این دو نوار، سلولی را می‌سازد که زنبورها آن را با موم ترمیم خواهند کرد. ضلع انتهایی قاب و دیواره پشتی کندو شفاف هستند. بنابراین زنبوردار بدون آن که نیاز به باز کردن درب کندو داشته باشد وضعیت عسل داخل سلول‌ها و شروع پولک کردن آن توسط زنبورها را می‌بیند. برای برداشت عسل یک آچار در قسمت بالای قاب



تعبیه شده است که با چرخاندن ۹۰ درجه آن، نوارهای پلاستیکی تشکیل‌دهنده سلول‌ها یکی در میان از جای خود حرکت کرده و سلول‌ها دو نیم می‌شوند. عسل داخل سلول‌های شکسته شده به سمت پایین جریان پیدا می‌کند. با توجه به شیب سلول‌ها به سمت داخل، عسل روی زنبورهای مستقر روی قاب نمی‌ریزد. در طول قسمت پایینی قاب یک لوله پلاستیکی تعبیه شده که عسل‌های فرو ریخته از طریق شلنگی که به انتهای آن متصل می‌شود مستقیماً داخل شیشه عسل خواهد ریخت. با بازگرداندن آچار به حالت اول خود سلول‌های شکسته شده به حالت اول برمی‌گردند و قاب برای استفاده مجدد زنبورها آماده است.

شکل ۲۹- کندوی روان

مزایای کندوی جعبه‌ای یا مدرن

از مزایای کندوهای مدرن در مقایسه با کندوهای بومی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ بازدید از داخل کندو توسط زنبوردار امکان‌پذیر و آسان است.
- ۲ برداشت عسل به راحتی انجام می‌شود.
- ۳ امکان تعویض و یا پرورش ملکه در این کندوها وجود دارد.
- ۴ در این کندوها امکان جلوگیری از بچه طبیعی وجود دارد.
- ۵ تکثیر مصنوعی کلنی به دلیل وجود شان‌های متحرک امکان‌پذیر است.
- ۶ تعویض شان‌های قدیمی و دادن موم آج‌دار به کندو به سهولت صورت می‌گیرد.
- ۷ حمل و نقل و کوچ کندوها بسیار آسان انجام می‌شود.
- ۸ شناسایی و کنترل بیماری‌ها و آفات خیلی آسان بوده و امکان درمان میسر است.
- ۹ تغذیه مصنوعی در بهار و زمستان به راحتی صورت می‌گیرد.
- ۱۰ تولید محصول آن بیشتر است.
- ۱۱ عسل تولید شده تمیز و بهداشتی است.

اجزای کندوهای مدرن

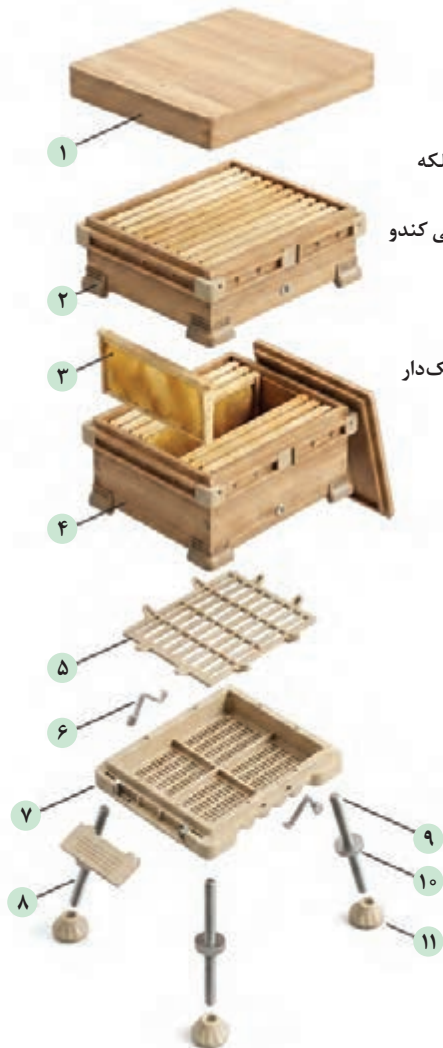
ساختمان کندو شامل چهار دیواره، یک کف و یک سقف است. در قسمت پایین دیواره جلویی کندو، دریچه پرواز تعبیه شده است که برای زنبوران حکم در ورودی به کندو و یا خروج از کندو را دارد. تخته‌ای به نام تخته پرواز به قسمت زیرین کف کندو و دریچه پرواز متصل می‌شود که زنبوران پس از خروج از کندو، از روی آن به پرواز در می‌آیند و در هنگام بازگشت به کندو از آن به عنوان باند فرود استفاده می‌کنند. البته از آن به عنوان محل تجمع زنبورها، برای حفاظت و حراست از کندو نیز استفاده می‌شود.

قسمت‌های مختلف کندو از بالا به پایین به ترتیب عبارت‌اند از:

درب کندو: درپوش کندو روی قسمت فوقانی کندو قرار می‌گیرد. این درپوش، کندو را از سرما و گرما، باد و باران و دشمنان طبیعی محافظت می‌کند. سطح خارجی درپوش کندو را ممکن است با یک لایه ورق گالوانیزه بپوشانند تا مقاومت بیشتری پیدا کند.

طبق: شبیه کندویی است که فاقد درب و کف می‌باشد که اصطلاحاً آن را بدنه می‌گویند و به منظور افزایش فضای کلنی روی کندوهای پر جمعیت به کار می‌رود.

- ۱- درب کندو
- ۲- نیم طبق
- ۳- قاب چوبی
- ۴- طبق
- ۵- شبکه مانع ملکه
- ۶- قفل طبق
- ۷- کف پلاستیکی کندو
- ۸- سکوی پرواز
- ۹- پایه فلزی
- ۱۰- تله مورچه
- ۱۱- کشک سبک‌دار



شکل ۳۰- اجزای مختلف کندو



شکل ۳۱- طبق کندوی لانگستروت



کف کندو: صفحه‌ای است که دیواره‌های کندو روی آن قرار گرفته و بخش پایینی کندو را تشکیل می‌دهد. معمولاً برای حفاظت و پایداری کندو در مقابل رطوبت و پوسیدگی، سطح زیرین کف کندو را با ورقه گالوانیزه عایق می‌کنند.



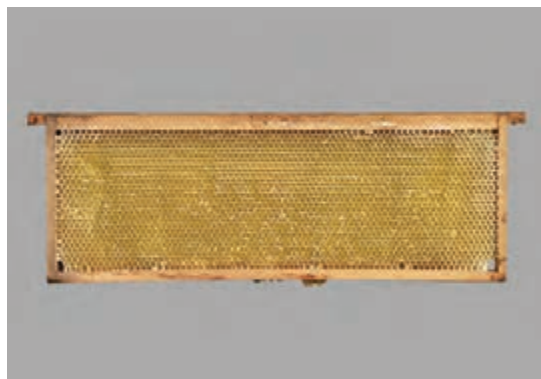
شکل ۳۲- کف گالوانیزه کندو

قاب: چهار چوبی ساده با اضلاع استاندارد است این اضلاع توسط میخ‌های باریک و کوچک به شکل مستطیل به هم متصل می‌شوند. قاب‌ها پس از انجام عملیات سیم‌کشی و نصب ورق موم آجدار روی هر یک از آنها به فعالیت زنبوران کارگر در شان‌سازی کمک می‌کنند.



شکل ۳۳- قاب مورد استفاده در کندوهای لانگستروت (سمت راست) و کابینی (سمت چپ)

شان (قاب با صفحه مومی): وقتی قاب‌های دارای موم آجدار آماده در کندو گذاشته شود، زنبورها روی شش ضلعی‌های سطح صفحه مومی شروع به ساختن حجره می‌کنند که این حجره‌های مومی را شان می‌نامند. از این حجره‌ها برای تخم‌ریزی ملکه و ذخیره کردن گرده گل‌ها یا عسل استفاده می‌شود. باید توجه داشت که عملیات حجره‌سازی در بهار، زمانی که شهد و گرده فراوان در طبیعت وجود دارد، انجام می‌شود.



شکل ۳۵- شان



شکل ۳۴- قاب موم آجدار

عوامل مختلفی در انتخاب نوع کندو برای پرورش زنبور عسل تأثیرگذار هستند:

- موقعیت جغرافیایی
- هدف و نوع پرورش زنبور عسل
- دسترسی به منابع
- دانش و آگاهی پرورش دهنده
- ظرفیت زنبورستان
- جنس کندو
- قیمت

با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته در خصوص ساخت تجهیزات جدید زنبورداری مانند انواع کندوهای جدید، برای انتخاب نوع کندو ضمن رعایت موارد ذکر شده در بالا، باید در هنگام استفاده از تجربه سایر زنبورداران که از کندوهای جدید استفاده می‌کنند به موارد زیر توجه داشته باشید:

زنبوردار برای چه مدتی از این نوع کندوها استفاده می‌کند؟

از چه تعداد کندوی جدید استفاده می‌کند؟

میزان بقای زنبور در زمستان گذرانی چقدر بوده است؟



خرید کندو و طبق

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ کفش مناسب
- ☐ خودکار و دفترچه
- ☐ کندو
- ☐ طبق
- ☐ مراکز فروش

مراحل انجام کار:

۱. لباس کار مناسب بپوشید.
۲. به مراکز فروش معتبر ابزار و تجهیزات زنبورداری مراجعه کنید.
۳. قیمت کندو و طبق را از چند مرکز معتبر استعلام کنید.
۴. جنس و کیفیت کندوها و طبق‌ها را بررسی کنید.
۵. کندوها و طبق‌های با کیفیت را انتخاب کنید.
۶. نحوه پرداخت مبلغ را با فروشنده توافق کنید.

فعالیت
کارگاهی



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	خرید کندو و ملزومات آن	نمون برگ‌های مربوطه ابزار و مواد: کندو و طبق مکان: مراکز مطمئن فروش زمان: قبل از دوره پرورش	بالاتر از حد انتظار	خرید کندو با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳
			در حد انتظار	خرید کندو با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	خرید کندو با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱

ظروف تغذیه

این ظروف معمولاً از جنس تخته و فیبر، پلاستیک یا آلومینیوم هستند و بیشتر در فصل بهار و پاییز برای تغذیه زنبورهای عسل با شربت شکر استفاده می‌شوند. این ظروف در انواع مختلف از نظر شکل و اندازه وجود دارند.

انواع ظروف شربت‌خوری



شکل ۳۷- شربت‌خوری خودکار



شکل ۳۶- شربت‌خوری سطلی



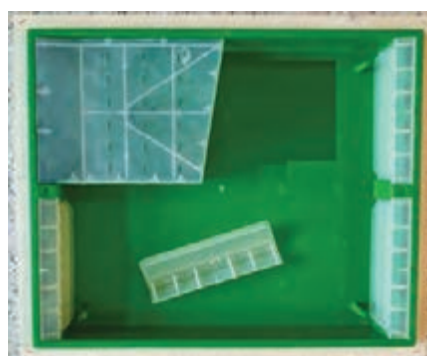
شکل ۳۹- شربت خوری قابی



شکل ۳۸- شربت خوری بوردمن



شکل ۴۱- شربت خوری بشقاب‌ی ساده



شکل ۴۰- شربت خوری بشقاب‌ی با محل قرار گیری کیک و خمیر شیرین

قفس حمل و معرفی ملکه

برای حمل ملکه از محل تولید به زنبورستان‌ها به صورت انفرادی یا جمعی از انواع قفس‌های ملکه استفاده می‌شود. قفس ملکه معمولاً دارای توری یا شبکه‌های فلزی است که زنبورها نمی‌توانند وارد آن شوند اما بوی ملکه در کندو پخش می‌شود. برخی از انواع آن دارای دو منفذ است که یکی از منافذ را با چوب پنبه و دیگری را با خمیر شیرین می‌بندند.



شکل ۴۲- انواع قفس ملکه

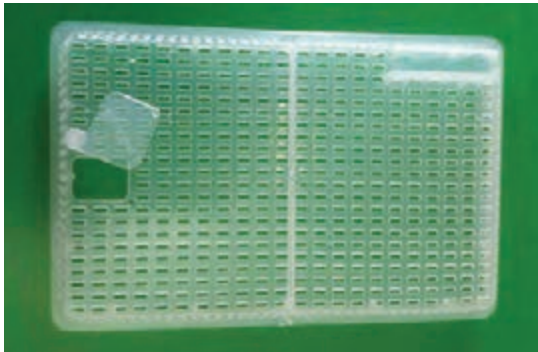
محبوس کننده ملکه

قفسی است که می‌توان ملکه را داخل آن به منظور تولید عسل، پرورش ملکه، تولید ژله رویال و تعویض ملکه حبس نمود. برای تولید ژله رویال بهتر است چهار قاب داخل آن قرار گیرد تا فضا برای فعالیت ملکه وجود داشته باشد.

این قفس طوری طراحی شده است که ملکه نمی‌تواند از آن خارج شود ولی کارگران می‌توانند رفت و آمد کنند. استفاده از محبوس کننده ملکه این امکان را برای پرورش دهنده ملکه فراهم می‌کند تا چهار روز پس از حبس کردن ملکه به طور هم‌زمان تعداد زیادی لارو یک روزه روی قاب داشته باشد و به آسانی از آنها برای پیوند زدن در سلول‌های تهیه شده استفاده کند.



شکل ۴۳- انواع قفس حبس ملکه



شکل ۴۵- قفس فشاری ملکه

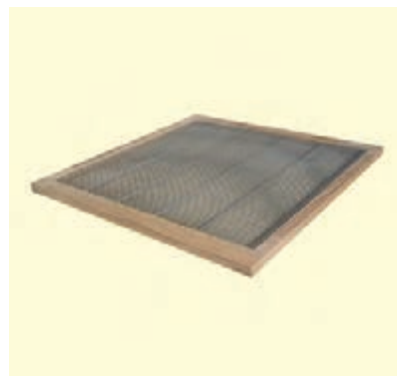


شکل ۴۴- قفس یک قابی

جداگر یا شبکه مانع ملکه

شبکه ملکه با سوراخ‌های به قطر $\frac{4}{1}$ تا $\frac{4}{4}$ میلی‌متر است. این منافذ بر اساس قطر سینه ملکه طراحی شده که از سوراخ‌های آن، زنبور کارگر عبور کرده ولی ملکه و زنبور نر نمی‌توانند عبور کنند. این وسیله را بین دو طبقه کندو می‌گذارند تا از عبور ملکه به طبقات دیگر جلوگیری کنند و گاهی آن را به طور عمودی و موازی با قاب‌ها در داخل کندو (مثلاً بین قاب‌های پنجم و ششم) گذاشته، ملکه را مجبور به تخم‌ریزی در این قاب‌ها می‌کنند. این وسیله از توری سیمی محکم یا صفحات نازک فلزی یا پلاستیکی که در چارچوبی به اندازه دهانه کندو قرار گرفته، ساخته شده است.

استفاده از جداگر ملکه سبب افزایش کیفیت عسل می شود؛ زیرا منطقه پرورش نوزادان را از محل ذخیره عسل جدا کرده و اجازه نمی دهد ملکه در قسمت فوقانی کندو تخم ریزی کند. در غیاب جداگر ملکه، قسمت هایی از شان های ذخیره عسل در طبقات توسط ملکه تخم ریزی شده و در آن قسمت ها نوزادان پرورش داده می شوند بدیهی است استخراج چنین عسلی برای زنبوردار مشکل ایجاد می کند، چون چنین شان هایی وقتی در اکستراکتور قرار می گیرند. نوزادان آنها از بین خواهند رفت و همچنین با مخلوط شدن نوزادان در عسل از کیفیت عسل آن کاسته می شود. بهتر است در اوایل تیر ماه ملکه در پایین ترین طبقه کندو و شبکه ملکه در بخش فوقانی طبقه پرورش نوزادان قرار گیرد.



شکل ۴۶- شبکه مانع ملکه

وسایل و تجهیزات برداشت عسل پولک تراش

قبل از انجام عملیات اکستراکتور کردن و تخلیه عسل از قاب ها ابتدا باید در پوش مومی سر حجره های شان عسل، برداشته شود، به این کار پولک تراشی می گویند. ابزاری که برای پولک تراشی استفاده می شود پولک تراش نام دارد و انواع مختلفی دارد که در زیر به آن اشاره می شود.



الف) چنگال پولک برداری: شبیه چنگال غذاخوری است با این تفاوت که تعداد دندان های آن بیشتر و نوک دندان های آن هم تیز تر است.

ب) پولک تراش کاردی: همان طور که از نام آن هم پیداست، به شکل کارد می باشد و به دو صورت دستی و برقی موجود است.

شکل ۴۷- چنگال پولک برداری



شکل ۵۰- پولک تراشی شان عسل



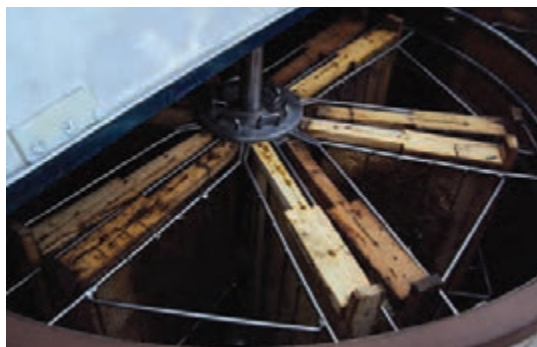
شکل ۴۹- پولک تراش برقی



شکل ۴۸- پولک تراش دستی

اکستراکتور (اکستراکتور)

استخراج عسل از شان‌های حاوی عسل توسط دستگاه اکستراکتور انجام می‌شود. این دستگاه دارای مخزنی استوانه‌ای است که در داخل آن شان‌های عسل پولک‌برداری شده به صورت مماس با دیواره یا در راستای شعاع استوانه قرار گرفته و با استفاده از نیروی گریز از مرکز، عسل از داخل سلول‌های شان به دیواره اکستراکتور پرتاب شده و به تدریج در مخزن آن جمع می‌شود. اکستراکتورها انواع مختلفی دارند که ممکن است بر مبنای نیروی محرکه یا نوع قرار گرفتن قاب در آنها تقسیم‌بندی شوند.



شکل ۵۱- اکستراکتور عمودی یا شعاعی



شکل ۵۲- اکستراکتور تماسی

وسایل برداشت، تصفیه موم و موم‌دوزی

موم‌دوز: انواع آن بر دو نوع است:

- ۱ موم‌دوز دستی: از یک چرخ دندانه‌دار درست شده که بعد از گرم کردن آن در آب داغ و با فشردن آن روی سیم قاب، سیم را به موم می‌دوزد.



شکل ۵۳- موم‌دوز دستی

۲ موم دوز برقی: این نوع موم دوز توسط دو الکتروود با ولتاژ حدود ۱۲ ولت ساخته شده است که با اتصال الکتروودها به دو سر سیم حرارت ایجاد می شود و عمل موم بافی صورت می گیرد.



شکل ۵۴- موم دوز برقی



شکل ۵۵- موم آج دار

موم آج دار

صفحه ای از جنس موم است که روی آن، نقش حجره های زنبور عسل پرس شده که روی سیم قاب نصب می شود. به منظور اتصال بهتر به قاب، اطراف آن موم ذوب شده ریخته شده تا در وسط قاب قرار گیرد، سپس با موم دوز به سیم اتصال می یابد. به ازای هر یک کیلو گرم موم ساخته شده توسط زنبورهای عسل، حدود ۱۲ کیلو گرم عسل مصرف می شود.

سیم کشی و موم دوزی قاب ها

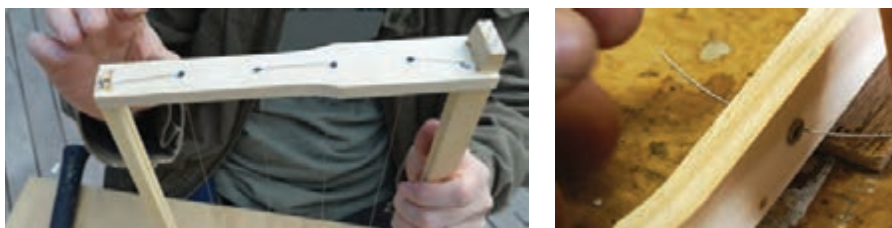
برای سیم کشی باید ابتدا قاب را سوراخ کنید و سپس دو طرف آن را میخ بزنید. در هر طرف قاب سه سوراخ به اندازه های یکسان با دریل ایجاد کنید. سیم گالوانیزه با ضخامت استاندارد را به یکی از سوراخ های (میخ های) بالا یا پایین بسته و بعد از عبور از سایر سوراخ ها به شکل موازی به طرف دیگر وصل کنید. در ادامه با انبردست سیم ها را تا حد امکان بکشید و به بدنه قاب محکم ببندید. برای چسبانیدن صفحه مومی (پایه شان) به قاب سیم کشی شده، موم را در شیار بالایی قاب قرار دهید و از یکی از روش های زیر استفاده کنید:

(الف) صفحه مومی (پایه شان) را روی تخته موم دوز قرار دهید. با فشار دادن چرخ موم دوز، سیم های قاب را به صفحه مومی بچسبانید. برای محکم کردن صفحه مومی در قاب، مقداری موم ذوب شده را با قاشق در محل اتصال لبه صفحه مومی با اضلاع بالایی چپ و راست قاب بریزید. لبه پایین صفحه مومی را زنبورها با موم به ضلع پایینی قاب می چسبانند و نیازی به ریختن موم ذوب شده در آن قسمت نیست. در حین کار می توانید با فرو بردن چرخ موم دوز در آب داغ، از چسبیدن موم به آن جلوگیری کنید.

ب) برای موم‌دوزی بهتر و راحت‌تر، موم را در شیار بالایی قاب قرار دهید و با سیم باطری ۱۲ ولت به مدت ۳ ثانیه جریان برق را از سیم‌ها عبور دهید تا موم به سیم بچسبد.



شکل ۵۶- سوراخ کردن و میخ‌کوبی قاب



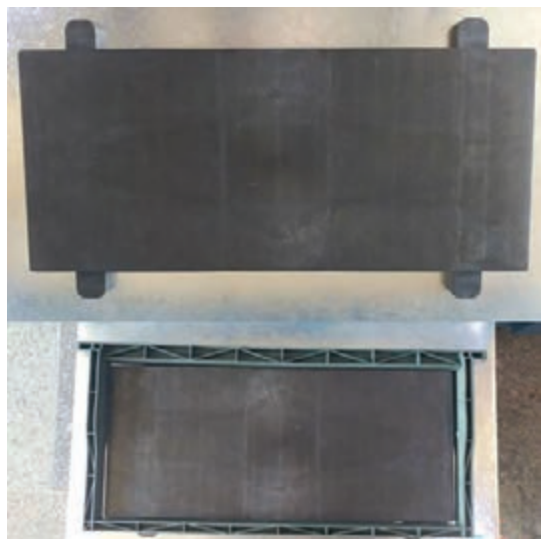
شکل ۵۷- سیم‌کشی قاب



شکل ۵۸- موم‌دوزی



شکل ۵۹- محکم کردن صفحه مومی در قاب



شکل ۶۰- تخته موم‌دوز پلاستیکی

تخته موم‌دوز

تخته صاف و مسطحی است که قاب سیم‌کشی شده را روی آن قرار می‌دهند. در واقع این تخته تکیه‌گاهی برای موم به هنگام موم‌دوزی است.

در حین عمل موم‌دوزی به منظور جلوگیری از چسبیدن موم به تخته، بهتر است سطح روی تخته موم‌دوز را هنگام کار با پاشیدن آب مرطوب کنید.

توجه



موم‌ذوب‌کن

روش‌های مختلفی برای ذوب و تصفیه موم وجود دارد که هر کدام نیازمند ابزار و تجهیزات مخصوص به خود هستند. در دستگاه‌های ذوب از حرارت غیر مستقیم استفاده می‌شود. از انواع موم‌ذوب‌کن‌ها می‌توان به موم‌ذوب‌کن الکتریکی و خورشیدی اشاره نمود.

به‌عنوان مثال موم‌ذوب‌کن آفتابی دارای کف و دیواره‌هایی از جنس فلز، تخته یا شیشه است. موم فرسوده و ناخالص در کف دستگاه در معرض نور و حرارت خورشید قرار گرفته و تحت تأثیر حرارت، موم کاملاً ذوب شده و پس از جاری شدن، از منفذ بخش جلویی کف دستگاه خارج می‌شود.



شکل ۶۱- موم‌ذوب‌کن آفتابی

وسایل برداشت گرده گل

تله گرده گیر

این وسیله برای جمع آوری گرده قبل از ورود به کندو استفاده می شود. معمولاً از جنس فلز، چوب یا پلاستیک بوده و دارای تعداد زیادی منفذ است. تله گرده گیر را در مسیر عبور زنبورها به داخل کندو نصب می کنند. در هنگام عبور زنبورها از منافذ، گرده از پای آنها جدا شده و داخل ظرف تله گرده گیر می افتد.

نکات مهم در زمان نصب تله گرده گیر

- ۱ با توجه به زمان گل دهی گیاهان منطقه اقدام به نصب تله گرده گیر شود.
- ۲ برای کلنی هایی با جمعیت ضعیف و ذخیره پایین گرده، نباید اقدام به نصب تله نمود.
- ۳ ملکه کندوها را قبل از نصب تله باید کنترل کرد تا کندوهای مورد نظر فاقد ملکه نباشند.
- ۴ برای تولید گرده کندوهای با ۷ الی ۸ شان نسبت به کلنی هایی با کمتر از ۷ شان ارجحیت دارند.
- ۵ قبل از نصب تله گرده گیر باید کندوها را ضد عفونی کرد تا گرده تولیدی عاری از هر گونه قارچ یا مواد زاید باشد.
- ۶ تله گرده باید به صورت چرخشی در زنبورستان نصب شود.
- ۷ هیچ گاه نباید بیش از یک هفته به طور مداوم از تله گرده گیر استفاده کرد (حداکثر ۳ روز).
- ۸ استفاده از تله گرده گیر در دوره اصلی تولید عسل مجاز نیست و توصیه نمی شود.
- ۹ به منظور تولید بیشتر گرده هر روز باید کلنی های دارای تله را تغذیه نمود.
- ۱۰ تله گرده گیر از جنس چوب باید قبل از استفاده، با ترکیباتی نظیر روغن بزرک آغشته شود تا در برابر آفتاب و باران مقاوم باشد.
- ۱۱ تله باید در هنگام غروب یا صبح، قبل از شروع فعالیت کلنی، نصب گردد تا شناسایی زنبورهای پروازی کمتر دچار اختلال شود.
- ۱۲ بهتر است در حدود ۲۴ ساعت اولیه، تله بدون توری گرده گیر استفاده شود تا زنبورها با آن سازگار شوند.
- ۱۳ باید توجه شود که در هنگام نصب تله گرده منفذی در کناره های آن وجود نداشته باشد تا زنبورها فقط از شبکه تله گرده گیر قادر به رفت و آمد باشند.
- ۱۴ در هنگام غروب تله باید از گرده تخلیه شود؛ زیرا در هنگام شب با افزایش رطوبت هوا احتمال کپک زدگی آن افزایش می یابد.



شکل ۶۲- تله گرده گیر

وسایل تولید ملکه و پرورش آن

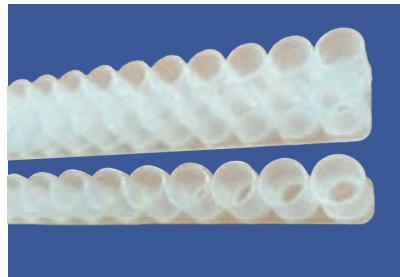
۱ بوتۀ ذوب موم: یک ظرف فلزی دوجداره برای ذوب کردن موم به کار می رود. برای ساختن سلول های مصنوعی از جنس موم، ابتدا موم های زائد جمع آوری شده به قطعات کوچک تبدیل شده و در بوتۀ ذوب موم قرار می گیرد. این موم ها باید عاری از سموم حشره کش بوده و بهتر است از موم خالص زنبور عسل برای این کار استفاده شود؛ زیرا در پذیرش سلول ها و لاروهای پیوند شده مؤثر است. جدار بیرونی بوتۀ ذوب موم حاوی آب است که با حرارت غیر مستقیم آن موم ذوب می شود. برای ساختن سلول های مصنوعی از قالب های تکی یا پانزده تایی استفاده می شود. برای پرورش ملکه تجاری استفاده از قالب پانزده تایی رایج است. این قالب ها از چند ساعت قبل در ظرف حاوی آب و صابون بدون مواد معطر قرار گرفته به طوری که قسمت انتهایی قالب ها در داخل آب قرار گیرد. پس از آماده شدن موم در بوتۀ ذوب، این قالب ها در بوتۀ ذوب موم غوطه ور شده تا یک لایه نازک در انتهای قالب ها تشکیل شود.



شکل ۶۳- بوتۀ ذوب موم و ساخت سلول مومی با قالب انگشتی برای تولید ملکه

۲ قاب: چوبی به طول ۴۲ سانتی متر است که از سلول های مصنوعی ساخته شده و روی زهواره های آن قرار می گیرد.

۳ سلول های ملکه: سلول های پیوندی را می توان از موم یا از سلول های پلاستیکی موجود در بازار تهیه نمود.



شکل ۶۴- انواع سلول ملکه

۴ قاب پیوند: یک قاب معمولی کندو، که زهواره‌ها را روی آن قرار می‌دهند.



شکل ۶۵- نصب زهواره روی قاب پیوند

۵ سوزن پیوند: برای انتقال لاروهای یک‌روزه از سلول‌های کارگر (در قاب پرورش) به داخل فنجانک‌های مومی یا پلاستیکی مصنوعی به منظور پرورش ملکه یا تولید ژله رویال استفاده می‌شود.



شکل ۶۶- سوزن پیوند



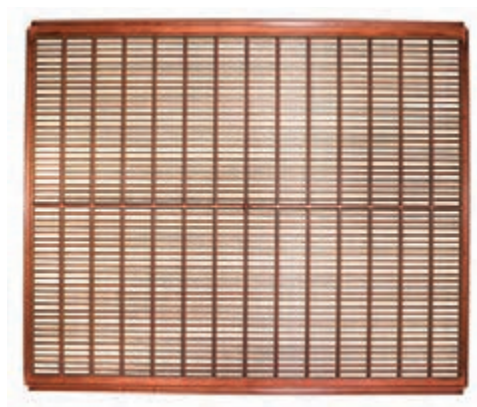
۶ چراغ پیوند: برای تأمین نور مورد نیاز برای انتقال لارو از سلول‌های کارگر به داخل سلول‌های ملکه یا ژله رویال استفاده می‌شود.

شکل ۶۷- چراغ پیوند

- ۷ شبکه مانع ملکه: شبکه ملکه وسیله‌ای صفحه‌مانند از جنس فلز (معمولاً گالوانیزه یا استیل ضد زنگ) یا پلاستیک مقاوم است.
- ۸ کندوی جفت‌گیری: این کندوها معمولاً بسیار کوچک‌تر از کندوهای استاندارد هستند و هدف اصلی آنها فراهم کردن شرایط مناسب برای خروج ملکه از سلول ملکه‌ای، بلوغ جنسی، پروازهای جهت‌یابی و جفت‌گیری با زنبورهای نر است، بدون اینکه منابع زیادی مصرف شود یا خطر از دادن ملکه افزایش یابد.



شکل ۶۹- کندوی جفت‌گیری



شکل ۶۸- شبکه مانع ملکه

- ۹ دستگاه علامت‌گذاری ملکه: دارای قفل دو حالتی بوده که امکان گرفتن و نگهداری ملکه را برای زنبوردار فراهم می‌کند.



شکل ۷۰- دستگاه علامت‌گذاری ملکه

تجهیزات برداشت ژله رویال

بسیاری از تجهیزات مورد استفاده در پرورش ملکه (مانند فنجانک‌ها، چرخانک، ابزارهای انتقال لارو و کندوهای پرورش) برای تولید ژله رویال نیز ضروری هستند، زیرا هر دو فرایند بر پایه تولید و جمع‌آوری ژله رویال توسط زنبورهای پرستار در سلول‌های ملکه‌ای انجام می‌شود. با این حال، برداشت ژله رویال به

تجهیزات خاص و دقیق‌تری نیاز دارد تا ژله تازه، تمیز و با کیفیت بالا بدون آسیب به لاروها یا آلودگی محصول استخراج شود. تجهیزات اصلی برداشت ژله رویال عبارت‌اند از:

■ **فنجانک‌های پلاستیکی یا مومی:** سلول‌های مصنوعی کوچک که لاروهای یک‌روزه در آنها قرار می‌گیرند و زنبورها ژله رویال را داخل آنها ذخیره می‌کنند. فنجانک‌های پلاستیکی شفاف یا نیمه‌شفاف برای برداشت آسان‌تر ترجیح داده می‌شوند.

■ **چرخانک ژله رویال:** ابزار مکانیکی (دستی یا برقی) که با نیروی گریز از مرکز، ژله رویال را از داخل فنجانک‌ها جدا می‌کند. این وسیله برای تمیز کردن سریع و بهداشتی فنجانک‌ها و جمع‌آوری ژله بدون آسیب به ساختار سلول ضروری است.

■ **قاشقک ژله رویال:** قاشقک‌های کوچک و ظریف از جنس استیل ضدزنگ یا پلاستیکی برای برداشت دستی ژله رویال از سلول‌های ملکه هستند. نوک آنها معمولاً خمیده و بسیار نازک است تا ژله را بدون آسیب به لارو خارج کنند.

■ **سرنگ دقیق:** برای برداشت حجم‌های دقیق ژله رویال (معمولاً ۳۰۰-۲۰۰ میلی‌گرم در هر سلول) و انتقال آن به ظروف استریل، معمولاً از سرنگ‌های ۱ میلی‌لیتری با نوک بلند و نازک استفاده می‌شود.

■ **ظروف جمع‌آوری و نگهداری:** از ظروف شیشه‌ای یا پلاستیکی تیره و استریل (با درپوش محکم) برای نگهداری ژله رویال در دمای پایین (معمولاً صفر تا ۴ درجه سانتی‌گراد) استفاده می‌شود. ظروف باید کاملاً تیره باشند تا از تخریب ژله رویال در اثر نور جلوگیری شود.

■ **یخچال یا فریزر نگهداری:** برای حفظ کیفیت ژله رویال تازه (تا ۶ ماه در فریزر ۱۸- درجه سانتی‌گراد یا تا چند هفته در یخچال) ضروری است.

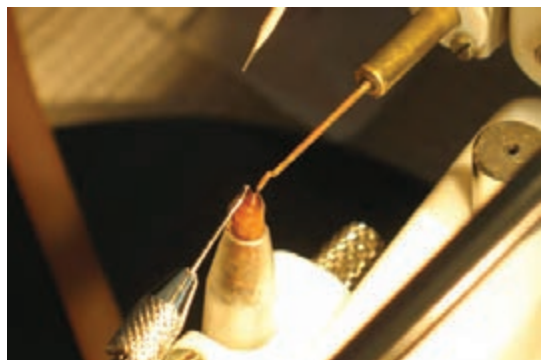


شکل ۷۱- برخی از تجهیزات مورد نیاز در تولید ژله رویال

تجهیزات لازم برای تلقیح مصنوعی ملکه

تکنیک تلقیح مصنوعی روشی برای کنترل جفت‌گیری در زنبور عسل است. با استفاده از آن می‌توان تعیین کرد که ملکه با چه نژادی از زنبورهای نر و چه تعداد زنبور نر جفت‌گیری کند، چه مقدار اسپرم دریافت و ذخیره نماید. ابزارهای تلقیح مصنوعی، تخصصی و از نظر کیفیت و قیمت بسیار متنوع هستند. این روش نیاز به دقت و صحت بالا در تنظیمات دارد که تعیین‌کننده سهولت و تکرار تلقیح مصنوعی است. این ابزارها استاندارد خاصی نداشته و بعضی از قسمت‌های آنها قابلیت جابه‌جایی و انتقال به سایر دستگاه‌ها را ندارند.

بخش‌های اصلی در ابزارهای لازم برای تلقیح مصنوعی شامل سرنگ اسپرم‌گیری، نگهدارنده ملکه، قلاب شکمی، قلاب نیش، سیلندر گاز کربنیک، لوله برگرداندن ملکه، لوپ، استریو میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی مناسب، قفس پرواز زنبورهای نر و منبع نور سرد است.



شکل ۷۲- دستگاه تلقیح مصنوعی

تجهیزات لازم برای جمع‌آوری زهر زنبور عسل

زهر زنبور عسل مایعی است به رنگ روشن و با مزه تلخ که در مجاورت هوا به سرعت خشک شده و ۳۰ تا ۴۰ درصد وزن مایع اولیه آن کاهش می‌یابد. برای جمع‌آوری و استخراج زهر زنبور عسل روش‌های مختلفی مانند استفاده از پنس (موچین) و جریان الکتریسیته وجود دارد. در حال حاضر بر اساس روش ایجاد شوک الکتریکی جمع‌آوری زهر صورت می‌گیرد.

۱ دستگاه جمع‌آوری زهر زنبور عسل

این دستگاه دارای قاب حاوی تعدادی رشته سیم فلزی متصل به منبع الکتریسیته و یک صفحه شیشه‌ای است که برای تحریک زنبوران کارگر به نیش‌زدن از شوک الکتریکی استفاده می‌شود. شوک الکتریکی معمولاً با جریان مستقیم با ولتاژ ۱۲ تا ۲۲ ولت به صورت ۳ ثانیه برقراری جریان و ۷ ثانیه استراحت به مدت ۵ دقیقه انجام می‌گیرد.



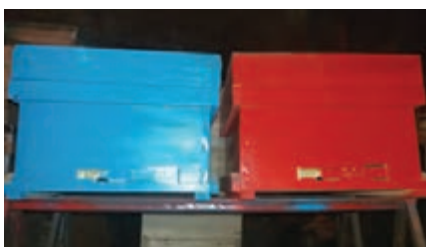
شکل ۷۳- دستگاه جمع‌آوری زهر زنبور عسل

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	خرید وسایل زنبورداری	تجهیزات زنبورداری مراکز فروش زمان: قبل از پرورش	بالاتر از حد انتظار	تهیه تمام تجهیزات مورد نیاز با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳
			در حد انتظار	تهیه تجهیزات مورد نیاز با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تهیه تجهیزات مورد نیاز با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱

وسایل و ابزار مورد نیاز برای تعمیر کندوها

در کشور ما برای ساخت کندو و طبق معمولاً از چوب‌های درجه دو و پایین‌تر استفاده می‌شود؛ زیرا استفاده از چوب‌های مرغوب سبب افزایش قیمت این وسایل می‌شود. به این دلیل باید بعد از خرید کندو و طبق برای دوام بیشتر و بهتر آنها یکسری اقدامات صورت گیرد. با استفاده از مخلوط چسب چوب و خاک، خمیری تهیه شده و با کاردک، درزها و قسمت‌های ترک خورده کندو یا طبق اندود می‌شود. پس از خشک شدن، روغن الیف و بزرک به نسبت مساوی مخلوط شده و روی کندو آغشته می‌شود. سپس با خشک شدن روغن، کندوها یا طبق‌ها را می‌توان رنگ‌آمیزی کرد. روغن الیف بسیار خوب در چوب نفوذ نموده و باعث حفاظت کندو یا طبق در برابر موریانه می‌شود. روغن بزرک به آن پوشش خوبی می‌دهد و مقاومت چوب را در مقابل آفتاب‌خوردگی افزایش می‌دهد. وجود رنگ نیز علاوه بر کمک به شناسایی کندو توسط زنبوران کارگر، چوب را نیز در مقابل رطوبت و باران محافظت می‌کند.



شکل ۷۴- رنگ‌آمیزی کندو و طبق

توجه



رنگ آمیزی کنید

شربت خوری کندو (فقط سطح بیرونی)

درپوش خارجی (سطوح بیرونی و داخلی)

نیم طبقه و بدنه کندو (فقط سطوح بیرونی)

صفحه کف (تمام سطوح)

رنگ آمیزی نکنید: سطوحی که با زنبور عسل در تماس هستند از قبیل درپوش داخلی، چهارچوب های شان، سطوح داخلی بدنه کندو و نیم طبق و پنجره ملکه.

فعالیت
کارگاهی



تعمیرات اساسی و رنگ آمیزی کندو و طبق

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

☐ لباس کار مناسب

☐ چسب چوب

☐ خاک اره

☐ انواع رنگ

☐ روغن الیف

☐ برس رنگ

☐ کاردک

☐ کندو

☐ طبق

مراحل انجام کار:

۱ ☐ لباس کار مناسب بپوشید.

۲ ☐ بدنه کندو یا طبق را روی صفحه چوبی آن قرار دهید.

۳ ☐ با استفاده از سنباده زبر یا رنده تمام نقاط برجسته را از بین ببرید.

۴ ☐ در جهت الیف چوب سنباده کنید و از هر گونه حرکت دادن سنباده در جهت عمود بر الیف، خصوصاً در هنگام استفاده از سنباده های زبر خودداری کنید.

۵ ☐ گرد و غبار حاصل از سنباده کاری را به دقت تمیز کنید تا در کیفیت رنگ شما تأثیری نداشته باشد.

۶ ☐ با مخلوط چسب چوب و خاک اره درزگیری کنید.

۷ ☐ صبر کنید تا مخلوط چسب چوب و خاک اره خشک شود.

۸ ☐ روغن الیف و بزرک را به نسبت مساوی مخلوط کنید و کندو را با آن آغشته سازید.

۹ ☐ صبر کنید تا روغن نیز کاملاً خشک شود، سپس تمام فضای بیرون کندو را رنگ بزنید.

۱۰ ☐ با برداشتن مقدار کمی از رنگ، آن را روی سطح تمیز چوب در راستای الیف چوب به طور کامل پخش کنید تا رنگ کاملاً جذب سطح کار شود و لایه ای ضخیم از رنگ روی سطح چوب باقی نماند.

۱۱ رنگ مناسب برای رنگ آمیزی انتخاب کنید (از به کار بردن رنگ های تیره اجتناب کنید).

۱۲ کندوها و طبق ها را رنگ آمیزی کنید.

۱۳ صبر کنید تا رنگ کاملاً خشک شود، اکنون کندوها و طبق ها برای انتقال شان های دارای زنبور عسل آماده هستند.

۱۴ برای شستن قلم مو و ابزار و یا دست می توانید از مواد پاک کننده مجاز استفاده کنید.

۱۵ با آب ولرم و مواد شوینده مثل صابون دست خود را بشوید.

۱۶ وسایل کار را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	تعمیر کندو و تجهیزات	رنگ، روغن، قلم مو، رقیق کننده، کف کندو، درب، بدنه، دریچه پرواز، حلب روی کندو، کندو، طبق زمان: قبل از پرورش	بالاتر از حد انتظار	تعمیر کامل کندوها و تجهیزات معیوب	۳
			در حد انتظار	تعمیر بخش عمده کندوها و تجهیزات معیوب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعمیر ناقص یا غیراصولی کندوها و تجهیزات	۱

ضد عفونی تجهیزات و وسایل زنبورداری

کلنی زنبور عسل به دلیل زندگی اجتماعی متراکم و تماس نزدیک بین اعضا، به شدت در معرض خطر ابتلا به بیماری های واگیردار قرار دارد. بسیاری از عوامل بیماری زا می توانند ماه ها یا حتی سال ها روی سطوح تجهیزات، قاب ها، موم، ابزارها و داخل کندو زنده بمانند و از یک کلنی به کلنی دیگر منتقل شوند. بنابراین، ضد عفونی صحیح و منظم تجهیزات یکی از مهم ترین اقدامات پیشگیرانه در زنبورداری مدرن است.

اصول کلی ضد عفونی

- تمام تجهیزات باید پس از هر بار استفاده (به ویژه پس از بازدید کلنی های مشکوک یا بیمار)، قبل از انتقال به کلنی سالم و در پایان فصل فعالیت ضد عفونی شوند.
- روش ضد عفونی باید با نوع عامل بیماری زا (باکتری، ویروس، قارچ، اسپور) سازگار باشد.
- از مواد شیمیایی ایمن برای زنبورها و انسان استفاده شود و پس از ضد عفونی، تجهیزات کاملاً شسته و خشک گردند تا باقی مانده مواد سمی وارد کندو نشود.
- بهداشت شخصی زنبوردار (لباس، دستکش و ابزار) باید رعایت شود.

روش‌های رایج ضدعفونی تجهیزات زنبورداری استفاده از محلول ضدعفونی‌کننده

- **محلول فرمالین ۱۰ درصد یا فرمالدهید ۳-۵ درصد:** برای ضدعفونی قاب‌ها، جعبه‌های خالی و تجهیزات چوبی (به مدت ۲۴-۴۸ ساعت غوطه‌وری) می‌تواند به کار رود. تجهیزات پس از ضدعفونی باید کاملاً شسته و در معرض هوا خشک شوند.
- **اسید استیک ۸۰ درصد:** برای ضدعفونی کندوهای خالی و قاب‌ها (غوطه‌وری ۳۰-۶۰ دقیقه یا اسپری) به‌ویژه علیه اسپوره‌های لوک آمریکایی استفاده می‌شود.
- **پرمنگنات پتاسیم ۱ درصد یا هیپوکلریت سدیم (آب ژاول) رقیق‌شده:** برای تمیز کردن سطوح و ابزارها به کار می‌رود.
- **الکل ۷۰ درصد:** برای ضدعفونی سریع ابزارهای کوچک و سطوح کار استفاده می‌شود.

قرار دادن در معرض نور خورشید و حرارت خشک

قاب‌ها، جعبه‌های خالی و تجهیزات چوبی را در معرض تابش نور خورشید (حداقل ۴-۶ ساعت در دمای بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد) قرار دهید. نور فرابنفش و حرارت خشک بسیاری از ویروس‌ها، باکتری‌ها و اسپورها را غیرفعال می‌کند.

روش‌های حرارتی

- **بخار داغ:** در دستگاه اتوکلاو یا بخار آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰-۶۰ دقیقه برای قاب‌ها و جعبه‌های کوچک به کار می‌رود.
- **حرارت خشک:** قرار دادن تجهیزات در آون یا کوره در دمای ۱۴۰-۱۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲-۳ ساعت به منظور ضدعفونی توصیه می‌شود.
- **استفاده از شعله:** ابزارهای فلزی کوچک (اهرم، کاردک، پنس، قاشقک ژله رویال) را می‌توان به‌طور مستقیم روی شعله گاز یا منبع حرارتی نگه داشت تا با حرارت بالا عوامل بیماری‌زا نابود شوند. این روش سریع و مؤثر برای ابزارهای فلزی است؛ اما برای قاب‌های چوبی یا پلاستیکی مناسب نیست.
- **سوزاندن:** قاب‌های سیاه و قدیمی بهتر است سوزانده شوند. جعبه‌های خالی را می‌توان با اسید استیک یا فرمالین ضدعفونی کرد و سپس در معرض تأثیر نور خورشید قرار داد.

توجه



- هرگز از مواد ضدعفونی‌کننده قوی (مانند فرمالین) در حضور زنبورها استفاده نشود.
- پس از ضدعفونی شیمیایی، تجهیزات باید کاملاً شسته و خشک شوند تا باقیمانده مواد به کلنی آسیب نزنند.
- در زنبورداری حرفه‌ای، داشتن برنامه منظم ضدعفونی (به‌ویژه پس از تشخیص بیماری) الزامی است و می‌تواند به‌طور قابل توجهی تلفات را کاهش دهد.



شکل ۷۶- شست و شو با کربنات سدیم



شکل ۷۵- استفاده از شعله



شکل ۷۸- ضد عفونی با اسید استیک



شکل ۷۷- ضد عفونی با هیپوکلریت سدیم



شکل ۸۰- ذوب کردن مومها



شکل ۷۹- ضد عفونی با سود سوزآور (هیدروکسید سدیم)



ضد عفونی و آماده کردن تجهیزات و وسایل

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

☐ لباس کار (لباس، دستکش و کفش مناسب)

☐ شعله

☐ کندو

☐ کربنات سدیم

☐ آب

☐ هیپوکلریت سدیم یا وایتکس

☐ اسید استیک

☐ سود سوزآور

☐ عینک محافظ

☐ مواد سمی

☐ کبریت

☐ نفت

☐ ظرف مناسب برای جوشاندن

☐ قاب های چوبی

☐ زمان سنج

☐ پنبه

☐ پوکه (شان)

☐ موم

☐ دماسنج

☐ سایر تجهیزات و وسایل زنبورداری

با توجه به امکانات و شرایط موجود در هنرستان یکی از روش های ضد عفونی استفاده شود.

استفاده از شعله

مراحل انجام کار:

۱ ☐ لباس کار مناسب بپوشید.

۲ ☐ کندوها را برای شعله دادن آماده کنید.

۳ ☐ شعله را روشن کنید.

۴ ☐ داخل کندو به خصوص گوشه های کندو را با شعله حرارت دهید به طوری که چوب کندو نسوزد و تنها چوب کندو کمی قهوه ای شود و بره موم موجود در داخل کندو حالت جوشیدن بگیرد.

شست و شو با کربنات سدیم

مراحل انجام کار

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک سطل مناسب بردارید.
- ۳ یک کیلوگرم کربنات سدیم را در ۵ لیتر آب گرم حل کنید.
- ۴ ابزار و لوازم زنبورداری مانند کاردک، اهرم و مانند آن را با محلول کربنات سدیم شست و شو دهید.
- ۵ برای ضد عفونی قاب های چوبی می توانید محلول را درون ظرفی بریزید، روی اجاق قرار دهید تا بجوشد. سپس آن را به مدت یک دقیقه در محلول در حال جوش قرار دهید به طوری که موم و بره موم های آنها پاک شود.
- ۶ سپس قاب ها را در آفتاب خشک کنید.

ضد عفونی با هیپوکلریت سدیم یا وایتکس

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک سطل مناسب بردارید.
- ۳ محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۰ درصد تهیه کنید.
- ۴ بدنه اصلی کندو، طبق ها و سایر تجهیزات زنبورداری را در این محلول به مدت ۱۱ دقیقه غوطه ور کنید.

هنگام استفاده از این روش شما باید از لباس مناسب، دستکش و عینک محافظ استفاده کنید و مراقب چشم خود باشید.

توجه



ضد عفونی با اسیداستیک

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک ظرف مناسب بردارید.
- ۳ ۱۲۰ میلی لیتر اسیداستیک ۸۰ درصد را در ظروف پلاستیکی حاوی پنبه بریزید.
- ۴ پنبه آغشته به اسیداستیک را داخل کندوهای حاوی شان های بدون زنبور قرار دهید و تمام روزنه ها را ببندید و یک هفته منتظر شوید تا تمام اسید بخار شود.
- ۵ این کار را چندبار تکرار کنید.

ضد عفونی با سودسوزآور (هیدروکسید سدیم)

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک ظرف مناسب بردارید.
- ۳ ۴۵۰ گرم هیدروکسید سدیم را در ۳۸ لیتر آب حل کنید.
- ۴ محلول را درون ظرفی بریزید، روی اجاق قرار دهید تا بجوشد.
- ۵ سپس قطعات و کندوهای چوبی را ۵ الی ۱۵ دقیقه در محلول در حال جوشیدن قرار دهید.
- ۶ پس از این که تجهیزات به طور کامل خشک شدند، می توانید از آنها استفاده کنید.

ذوب کردن موم‌ها

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک ظرف مناسب بردارید.
- ۳ موم را به مدت ۱۰ دقیقه تا دمای ۱۶۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهید.

این یک فرایند خطرناک است؛ زیرا دمای اشتعال موم ۱۹۹ درجه سانتی‌گراد است، بنابراین درجه حرارت باید پایین‌تر از دمای اشتعال نگه داشته شود.

توجه



اسپری الکل

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ یک بطری پلاستیکی کوچک را با الکل پر کنید.
- ۳ با استفاده از الکل تجهیزات و کندو را ضد عفونی کنید.
- ۴ وسایل و تجهیزات را در محل مناسب قرار دهید.

الکل را هیچ گاه به سمت کلنی زنبور عسل اسپری نکنید.

توجه



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	ضد عفونی کندو و تجهیزات	انواع ضد عفونی‌ها، چراغ و مشعل، سم‌پاش، کندو و شان مکان: زنبورستان	بالاتر از حد انتظار	ضد عفونی کامل کندو و تجهیزات مطابق دستورالعمل	۳
			در حد انتظار	ضد عفونی بخش عمده از کندوها و تجهیزات مطابق دستورالعمل	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ضد عفونی ناقص یا بدون رعایت دستورالعمل	۱

ارزشیابی شایستگی تهیه تجهیزات پرورش زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۱۲	کار	تهیه تجهیزات پرورش زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	خرید کندو و ملزومات آن	نمون برگ های مربوطه ابزار و مواد: کندو و طبق مکان: مراکز مطمئن فروش زمان: قبل از دوره پرورش	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	خرید کندو با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳	
				خرید کندو با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲	
				خرید کندو با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱	
۲	خرید وسایل زنبورداری	تجهیزات زنبورداری مراکز فروش زمان: قبل از پرورش	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تهیه تمام تجهیزات مورد نیاز با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳	
				تهیه تجهیزات مورد نیاز با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲	
				تهیه تجهیزات با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱	
۳	تعمیر کندو و تجهیزات	رنگ، روغن، قلم مو، رقیق کننده، کف کندو، درب، بدنه، دریچه پرواز، حلب روی کندو، کندو، طبق زمان: قبل از پرورش	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تعمیر کامل کندوها و تجهیزات معیوب	۳	
				تعمیر بخش عمده کندوها و تجهیزات معیوب	۲	
				تعمیر ناقص یا غیراصولی کندوها و تجهیزات	۱	
۴	ضد عفونی کندو و تجهیزات	انواع ضد عفونی ها، چراغ و مشعل، سم پاش، کندو و شان مکان: زنبورستان	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	ضد عفونی کامل کندو و تجهیزات مطابق دستورالعمل	۳	
				ضد عفونی بخش عمده کندوها و تجهیزات مطابق دستورالعمل	۲	
				ضد عفونی ناقص یا بدون رعایت دستورالعمل	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشندگان، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پساب حاصل از ضد عفونی، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت کامل اصول ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط زیست	۲	
				عدم رعایت اصول ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط زیست	۱	
☐ بلی ☐ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱ و ۲ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان دوم

تهیه کلنی زنبور عسل



برای موفقیت در پرورش زنبور عسل، تهیه کلنی‌های سالم و قوی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای رسیدن به این هدف باید مطمئن شوید که کلنی‌های مورد نظر برای خرید عاری از بیماری، دارای ملکه جوان با توان تخم‌ریزی بالا و جمعیت قوی هستند. برای تشخیص این امر نیاز به داشتن دانش و مهارت کافی به منظور بازدید و بررسی کلنی است. این بررسی‌ها به زنبوردار امکان می‌دهد از خرید کلنی‌های نامناسب جلوگیری کند، آسیب‌های احتمالی را به موقع شناسایی و برطرف نماید و در نهایت کلنی‌های سالم و قوی را به طور صحیح در زنبورستان مستقر سازد.

واحد یادگیری ۱

خرید کلنی زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- یک کلنی سالم دارای چه ویژگی‌های است؟
- بازدید از کلنی‌ها چگونه انجام می‌شود؟
- وسایل و شرایط لازم برای بازدید از کلنی‌ها چیست؟
- نژادهای مختلف زنبور عسل چه ویژگی‌هایی دارند؟
- انتخاب فروشندگان معتبر کلنی‌های زنبور عسل بر چه اساسی صورت می‌گیرد؟

هدف از این بخش، خرید کلنی مناسب با در نظر گرفتن ویژگی‌های ملکه (شامل نژاد، سلامت، سن و وضعیت تخم‌ریزی) و همچنین وضعیت کلنی از نظر جمعیت و میزان تولید محصول است؛ زیرا انتخاب کلنی مطلوب در آغاز دوره پرورش، نقش بسزایی در موفقیت زنبوردار دارد. هنرجو به تنهایی قادر به انجام این شایستگی نخواهد بود؛ از این رو، بهره‌گیری از تجربه کارشناسان و زنبورداران ماهر می‌تواند به ارتقای مهارت هنرجو و هدایت او در شناسایی مراکز خرید معتبر و تهیه کلنی‌های مطلوب کمک شایانی نماید.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود کلنی‌های سالم و قوی دارای نژاد مناسب را انتخاب و با دریافت مستندات بهداشتی و تضمین سلامت از فروشنده معتبر خریداری کنند.

طبقه‌بندی زنبور عسل

زنبور عسل جزء بی‌مهرگان و از شاخه بندپایان^۱، زیرشاخه شش‌پایان، رده حشرات^۲ و راسته بال‌غشائیان است. رده حشرات به‌طور کلی به حدود ۳۰ راسته تقسیم می‌شود. رده حشرات شامل دو زیررده اصلی است:

- **زیررده بی‌بالان:** حشرات بدون بال و بدون دگردیسی کامل و شامل چهار راسته کوچک و ابتدایی است.
- **زیررده بالداران:** حشرات دارای بال که خود به دو گروه تقسیم می‌شوند:
- **بال پیرونی‌ها:** حشرات با دگردیسی ناقص (نیمه‌دگردیسی)؛ مانند ملخ‌ها، سوسک‌ها، شپش‌ها و سن‌ها. چرخه زندگی آنها به‌صورت زیر است:

حشره کامل → پوره → تخم

- **بال درونی‌ها:** حشرات با دگردیسی کامل؛ مانند بال‌غشائیان که زنبور عسل در آن قرار دارد. چرخه زندگی آنها به‌صورت زیر است:

حشره کامل → شفیره → لارو → تخم

راسته بال‌غشائیان دارای ۱۵ بالا خانواده است. یکی از آنها اپوئیده^۳ است که خود دارای ۹ خانواده است. خانواده اپیده^۴ نیز به سه زیر خانواده اپینه^۵ (زنبورهای عسل واقعی)، بومبینه^۶ (زنبورهای بامبل)، ملیپونینه^۷ (زنبورهای عسل بدون نیش) تقسیم می‌شود. تمام گونه‌های زنبور عسل در زیر خانواده اپینه و جنس اپیس^۸ قرار دارند و دارای زندگی اجتماعی پایدار هستند.

تاکنون ۹ گونه^۹ از جنس اپیس در جهان شناخته شده است که یکی از آنها زنبور عسل معمولی (اروپایی)^{۱۰} منشأ اروپایی دارد و هشت گونه دیگر از قبیل زنبور عسل درشت، کوچک، هندی و هیمالیایی منشأ آسیایی دارند. در ایران، دو گونه بومی زنبور عسل غربی (در اکثر نقاط کشور به‌جز مناطق کویری) و زنبور عسل کوچک در مناطق گرمسیری جنوب، جنوب‌غربی و جنوب‌شرقی کشور وجود دارد.

زنبور عسل درشت^{۱۱}

در بین گونه‌های زنبور عسل از نظر جثه از همه بزرگ‌تر است. این گونه کاملاً وحشی است و هیچ‌گاه در کندو مستقر نمی‌شود. کلنی‌ها معمولاً یک شانه بزرگ و منفرد می‌سازند که به زیر شاخه‌های درختان یا صخره‌ها آویزان می‌شوند. اغلب چندین کلنی در کنار یکدیگر لانه‌سازی می‌کنند و جمعیت هر کلنی می‌تواند به

۱- Arthropoda

۲- Insecta

۳- Apoidea

۴- Apidae

۵- Apinae

۶- Bombinae

۷- Meliponinae

۸- Apis

۹- مجموعه‌ای از افراد مشابه که قادر به جفت‌گیری با یکدیگر و تولید نتاج بارور هستند.

۱۰- Apis mellifera

۱۱- Apis dorsata

چندین هزار زنبور برسد. این گونه تمایل بالایی به مهاجرت فصلی دارد و تنها در هوای آزاد زندگی می‌کند؛ تحمل دماهای بسیار پایین را ندارد و در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جنوب و جنوب‌شرقی آسیا پراکنده است.



شکل ۱- زنبور عسل درشت

زنبور عسل کوچک^۱

کوچک‌ترین گونه شناخته‌شده از جنس اپیس است. این گونه نیز کاملاً وحشی بوده و تنها یک شانه کوچک و منفرد می‌سازد که معمولاً به شاخه‌های نازک درختان آویزان می‌شود. در ایران، زیستگاه آن محدود به مناطق گرمسیری جنوب، جنوب‌غربی و جنوب‌شرقی (از خوزستان تا چابهار) است. این زنبور هیچ تمایلی به اقامت در کندو نشان نمی‌دهد و تولید عسل آن بسیار اندک و عمدتاً برای مصرف خود کلنی است.

شکل ۲، نمای نزدیک یک کلنی گونه زنبور عسل کوچک را نشان می‌دهد که از سقف یک اتاق متروکه آویزان است. بخش‌های مختلف کندو با علائم اختصاری زیر مشخص شده‌اند:

H: سلول‌های ذخیره عسل، WB: سلول‌های در حال پرورش نوزادان کارگر، DB: سلول‌های در حال پرورش نوزادان نر، QC: سلول‌های پرورش ملکه، D: یک زنبور نر و Q: ملکه را در میان زنبوران کارگر نشان می‌دهد.



شکل ۲- کلنی گونه زنبور عسل کوچک



در سال‌های اخیر با برداشت بی‌رویه عسل از کلنی‌های طبیعی زنبور عسل کوچک بومی جنوب ایران، جمعیت این گونه به شدت کاهش یافته است. این زنبور نقش حیاتی در گرده‌افشانی گیاهان گرمسیری مانند کنار دارد. حفظ آن نه تنها برای تنوع زیستی جنوب ایران، بلکه برای سلامت اکوسیستم‌های گرمسیری ضروری است؛ قبل از آنکه دیر شود باید اقدام کرد.



گرده افشان مهم مناطق گرمسیری جنوب



نابودی کلنی و از بین رفتن تخم و لارو زنبور عسل

زنبور عسل هندی^۱

جثه این گونه حد واسط بین زنبور عسل معمولی و زنبور عسل کوچک است. پراکنش طبیعی آن شامل هند، پاکستان، چین، ژاپن، بخش‌هایی از افغانستان و مناطق وسیعی از جنوب و جنوب شرقی آسیا می‌شود. این گونه در کندوهای طبیعی و مصنوعی شان‌های موازی متعدد می‌سازد که از این نظر شباهت زیادی به زنبور عسل معمولی دارد. قابلیت پرورش و مدیریت در کندوهای قاب‌دار را دارد و شامل نژادهای متعددی است که با شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی محلی سازگار شده‌اند. تولید عسل آن نسبتاً خوب است و در بسیاری از مناطق زیستگاهش، ارزش اقتصادی محلی قابل توجهی دارد.

زنبور عسل معمولی (اروپایی)

این گونه در حال حاضر در تمام نقاط جهان (به جز مناطق قطبی) پراکنده شده و به‌عنوان رایج‌ترین و مهم‌ترین گونه زنبور عسل از نظر اقتصادی شناخته می‌شود. سهولت پرورش، سازگاری با شرایط معتدل و سردسیری، تولید بالا و امکان مدیریت در کندوهای قاب‌دار باعث شده است که زنبور عسل معمولی بیش از سایر گونه‌ها مورد توجه زنبورداران حرفه‌ای و صنعتی قرار گیرد. این گونه به‌طور گسترده در برنامه‌های اصلاح نژاد و تولید تجاری عسل، گرده و سایر محصولات زنبور عسل استفاده می‌شود و پایه اصلی زنبورداری مدرن در سطح جهانی است. گونه زنبور عسل معمولی شامل حداقل ۲۴ نژاد^۲ است که مهم‌ترین آنها زنبور عسل تیره اروپا، ایتالیایی، کارنیولان، قفقازی و ایرانی است.

۱- Apis cerana indica

۲- بخشی از جمعیت یک گونه که در یک موقعیت جغرافیایی و اقلیمی خاص، در مقایسه با سایر جمعیت‌های همان گونه، ویژگی‌های ظاهری، رفتاری و ژنتیکی متمایزی دارند.



شکل ۳- مقایسه گونه‌های مختلف زنبور عسل (همه زنبورها کارگر و در مقیاس مشابه هستند)

A: *Apis mellifera* Linnaeus زنبور عسل غربی B: *Apis koschevnikovi* Enderlein زنبور عسل قرمز C: *Apis nigrocincta* Smith زنبور عسل درشت D: *Apis cerana* Fabricius زنبور عسل آسیایی E: *Apis dorsata* Fabricius زنبور عسل درشت F: *Apis florea* Fabricius زنبور عسل کوچک سیاه G: *Apis andreniformis* Smith and Engel et al. (2009) زنبور عسل کوچک قرمز



شاخص کویتال: از تقسیم طول ضلع رگبال a بر طول ضلع رگبال b از بال جلو محاسبه می‌شود.

گونه زنبور عسل معمولی بر حسب پراکنش جغرافیایی و بر مبنای سیستم طبقه‌بندی به چهار گروه به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شود:

- نژادهای شمال غربی اروپا (نژاد سیاه اروپایی)
- نژادهای جنوب شرقی اروپا (نژادهای کارنیولان و ایتالیایی)

- نژادهای خاورمیانه (نژادهای قفقازی و ایرانی)
- نژادهای آفریقایی (جنوب آفریقا)

۱ نژاد سیاه اروپایی^۱



شکل ۴- زنبور عسل نژاد سیاه اروپایی

این نژاد در تمام قاره اروپا، کوه‌های آلپ و روسیه مرکزی وجود دارد. از نظر اندازه بزرگ و سیاه رنگ بوده و طول خرطوم آنها از سه نژاد دیگر اروپایی، کوتاه‌تر ($6/4 - 5/7$ میلی‌متر) است. شاخص کوبیتال این نژاد کمتر از ۲ و از نژادهای دیگر متمایز است. در بهار رشد جمعیت این نژاد کند بوده، ولی زمستان‌گذرانی خوبی دارند. تمایل به جمع‌آوری بره‌موم و تولید بچه در آن پایین است. نسبت به بیماری‌های لارو و همچنین پروانه موم‌خوار حساس می‌باشند. به‌طور کلی میزان تولید عسل آنها متوسط و از نظر شرایط محیطی مناسب مناطق سردسیر است. در اغلب موارد زنبورها عصبانی و مهاجم بوده و تمایل زیاد به نیش زدن از معایب این نژاد محسوب می‌شود.

۲ نژاد ایتالیایی^۲

موطن اصلی این نژاد شبه‌جزیره ایتالیا است. از نظر جثه، کمی کوچک و ظریف‌تر از زنبور سیاه است و رنگ آن متأثر از رنگ موهای بدن، به‌خصوص در زنبورهای نر، معمولاً زرد مایل به قهوه‌ای است؛ به‌همین دلیل به زنبور عسل طلایی نیز معروف است. طول خرطوم این نژاد نسبتاً بلند ($6/6 - 6/3$ میلی‌متر) شاخص کوبیتال آن $2/3$ است. این نژاد دارای خصوصیات رفتاری مطلوبی از قبیل، آرام بودن، تمایل کم به بچه‌دهی، تولید اندک بره‌موم، شهدآوری بالا و رشد سریع کلنی در اوایل بهار است. زمستان‌گذرانی این نژاد با مصرف میزان زیاد عسل همراه است. حس غارت در این زنبورها بسیار قوی و دارای قدرت جهت‌یابی ضعیفی در مقایسه با نژادهای اروپایی هستند؛ بنابراین باید فاصله مناسب بین کندوها در نظر گرفته شود.



شکل ۵- زنبور عسل نژاد ایتالیایی

۱- *Apis mellifera mellifera*

۲- *Apis mellifera Ligustica*

۳ نژاد کارنیولان^۱

این نژاد در قسمت جنوبی کوه‌های آلپ و شمال بالکان و دره دانوب یعنی کشورهای اتریش، مجارستان، آلمان و بلغارستان پراکنده‌اند. مشخصات ظاهری آن شبیه نژاد ایتالیایی است؛ رنگ بدن آنها خاکستری مایل به قهوه‌ای است و موهای کوتاه و پرتراکمی دارند. طول خرطوم این زنبورها ۶/۸ - ۶/۴ میلی‌متر و شاخص کوبیتال آن



شکل ۶- زنبور عسل نژاد کارنیولان

حدود ۲/۷ است. از جمله ویژگی‌های مطلوب این نژاد می‌توان به آرام بودن و پایین بودن نیاز تغذیه‌ای آن اشاره کرد، به‌طوری که قادرند زمستان را با کمترین میزان مصرف عسل سپری کنند. این زنبورها تمایل زیادی به بچه‌دهی نداشته و تولید عسل آنها زیاد است. غارت نمی‌کنند، قدرت جهت‌یابی خوبی دارند و نسبت به بیماری‌های زنبور عسل مقاوم هستند.

۴ زنبور عسل نژاد قفقازی^۲

موطن اصلی این نژاد کوه‌های قفقاز مرکزی است. از نظر جثه شباهت زیادی به نژاد کارنیولان دارد، اما رنگ بدن آن تیره‌تر است. این زنبورها دارای بلندترین خرطوم به طول ۷/۲ میلی‌متر هستند. شاخص کوبیتال آن حدود ۲/۲ می‌باشد. از نظر رفتار دفاعی آرام‌ترین نژاد بوده و تمایل بچه‌دهی پایینی دارد و تولید بره موم و عسل آنها خوب است. تمایل آنها به غارت کم بوده و جهت‌یابی مناسبی ندارند. زمستان‌گذرانی در این نژاد به دلیل حساسیت به بیماری نوزما خوب نیست.



شکل ۷- زنبور عسل نژاد قفقازی

۱- Apis mellifera carnica

۲- Apis mellifera caucasica

۵ نژاد ایرانی^۱

نژاد بومی ایران یکی از نژادهای گونه زنبور عسل معمولی به نام آپیس ملیفرا مدا است، این نژاد از هزاران سال پیش در کشور ما زیست کرده و با شرایط آب و هوایی، آفات و بیماری‌های مناطق مختلف کشور سازش یافته‌است و از لحاظ برخی خصوصیات در ردیف نژادهای مشهور جهان قرار دارد. نام مدا در دانشگاه بن آلمان بر زنبورهای نژاد ایرانی گذاشته شده و از سلسله پادشاهان ماد گرفته شده است. این نژاد به پرسیکا و ایرانیکا



شکل ۸- زنبور عسل نژاد ایرانی

نیز معروف است. جثه آن شبیه نژادهای اروپایی به خصوص کارنیولان و ایتالیایی است. شاخص کوبیتال در آنها حدود ۲/۵ است. تولید عسل آن مشابه نژاد قفقازی و از سایر نژادهای مشهور کمتر است. همچنین فعالیت گرده‌آوری آن از زنبور ایتالیایی کمتر و از سایر نژادها بیشتر است. تمایل به نیش زدن، بچه‌دهی و جمع‌آوری بره موم در آنها زیاد است. در این نژاد تمایل به غارت وجود دارد و زمستان‌های سرد را با مصرف غذای کمتری نسبت به سایر نژادها به‌خوبی تحمل می‌کنند. در سال‌های گذشته، واردات ملکه زنبور عسل

و تلاقی‌های کنترل نشده با نژاد خالص ایرانی منجر به بروز اثرات نامطلوبی در برخی از صفات این زنبوران شده‌است. این نژاد زنبور عسل در حقیقت سرمایه ملی برای کشور محسوب شده و باید به عنوان یک ذخیره ژنتیکی مهم برای نسل‌های آینده حفظ شود.

۶ زنبور عسل نژاد جنوب آفریقا (نژاد کاپنسیس)^۲



شکل ۹- زنبور عسل نژاد کاپنسیس

در جنوب آفریقا زیست می‌کند و از نظر جثه متوسط، رنگ شکم تیره و اندازه کلنی در این نژاد نسبتاً کوچک است. مهاجم بوده و تمایل به بچه‌دهی دارند. این نژاد دارای خصوصیات منحصر به فردی است؛ زیرا از تخم‌های غیربارور زنبورهای کارگر نیز ملکه به وجود می‌آید. زنبوران کارگر این نژاد دارای فرومون^۳ جلب‌کننده جنس‌نر هستند و در زمان نبودن ملکه و حتی در حضور آن تخم‌های دیپلوئید تولید می‌کنند. دوران شفیرگی زنبوران کارگر این نژاد ۶-۹ روز است و به این دلیل نسبت به کنه واروا مقاومت بیشتری دارند.

۱- *Apis mellifera meda persica*

۲- *Apis mellifera capensis*

۳- فرومون‌ها مواد شیمیایی هستند که از غدد معینی تولید شده و به بیرون از بدن زنبور عسل ترشح می‌شوند. این فرومون‌ها اطلاعات و پیام‌ها را به دیگر زنبورها از طریق هوا، غذا و یا تماس با شاخک‌ها انتقال می‌دهند.

جدول ۱- مقایسه صفات برخی از نژادهای زنبور عسل در جهان

نژاد							شرح
ایتالیایی	آلمانی	کارنیولان	بوکفست	قفقازی	روسیه	ایرانی	
روشن	تیره	سیاه	روشن متمایل به تیره	تیره	خاکستری	روشن متمایل به تیره	رنگ
مقاومت به بیماری‌ها							
-	-	-	-	-	+		کنه واروا
-	-	-	+	°	+		کنه تراشه‌ای
°	-	+	°	°	°		لوک آمریکایی
°	°	°	°	°			لوک اروپایی
متوسط	کم	زیاد	کم	زیاد	کمی متوسط	کم	آرامی
خوب	کم	خیلی خوب	کم	خیلی کم	متوسط	خوب	افزایش جمعیت در بهار
خوب	خیلی خوب	خوب	خوب	متوسط	خیلی خوب	خوب	زمستان‌گذرانی
معمولی	متوسط	زیاد	کم	کم	متوسط	زیاد	بچه‌دهی
خیلی خوب	متوسط	خوب	خوب	کم	متوسط	متوسط	تولید عسل
کم	متوسط	کم	کم	زیاد	متوسط	زیاد	تولید بره موم
غارت‌گری زیاد	خرطوم کوتاه - پوشش سفید زیبا	غارت‌گری کم - موم بافی خوب	قدرت دفاعی	خرطوم بلند	پرورش نوزاد تحت تأثیر جریان شهد - حضور دائمی شاخون	خرطوم متوسط - تمایل به غارت	صفات دیگر

نژادها و یا دو رگه‌های زنبور عسل

هریک از نژادهای زنبور عسل با توجه به شرایط محیطی و اقلیمی منطقه جغرافیایی خود در طی زمان تکامل یافته‌اند و منجر به بروز صفات خاصی در آنها شده است. بعضی از این صفات از نظر اقتصادی مفید و برخی دیگر نامطلوب هستند. مقایسه نژادهای مختلف نشان می‌دهد که در هر نژاد صفات به درجات متفاوتی بروز می‌کند. پژوهشگران با توجه به پدیده هتروزیس (برتری نتاج از نظر برخی از صفات نسبت به والدین) به این نتیجه رسیده‌اند که می‌توان نژادهای مختلف را تلاقی داد و صفات مطلوب مورد نظر را در دو رگه‌ها یا هیبریدهای حاصل

به دست آورد. تحقیقات نشان داده است که تولید عسل سالیانه برخی از هیبریدها نسبت به نژادهای خالص تا ۵۰ درصد افزایش داشته است؛ بنابراین می توان در داخل یک نژاد، لاین های برتر را انتخاب نمود و سپس با لاین های انتخاب شده از نژاد دیگر تلاقی داد. بررسی خصوصیات چند نژاد دو رگه یا هیبرید به شرح زیر می باشد:

۱ ملکه هیبرید استار لاین^۱

این ملکه هیبرید، آمیخته چهار لاین از نژاد ایتالیایی است و از تلقیح بین لاین های انتخابی از نژاد زنبور ایتالیایی در آمریکای شمالی حاصل و در سال ۱۹۴۹ ارائه شده است. خصوصیات مهم این زنبور هیبرید عبارت است از یکنواختی رنگ بدن (به رنگ زرد روشن)، تولید عسل خوب، رشد بهاره سریع کلنی، افزایش قدرت ادامه حیات نوزادان در مقایسه با والدین، آرام بودن، رفتار بچه دهی متوسط، زمستان گذرانی خوب و همچنین فعالیت خوب در آب و هوای معتدل است.

۲ ملکه هیبرید میدنایت^۲

این زنبور عسل هیبرید در سال ۱۹۵۷ در اثر تلاقی دو نژاد زنبور عسل قفقازی و کارنیولان (کارنیکا) حاصل شده است. از خصوصیات مهم آن، رنگ بدن یکنواخت (سیاه رنگ)، تولید جمعیت خیلی زیاد، تولید عسل نسبتاً خوب، تمایل به بچه دهی پایین، آرام بودن، مقاومت در برابر کنه واروا و کنه تراشه ای (آکارین)، مصرف زیاد بره موم و فعالیت خوب در آب و هوای سرد است.

۳ ملکه هیبرید بوکفست^۳

این زنبور عسل یک هیبرید حاصل از تلاقی زنبور عسل سیاه (بومی انگلستان) با زنبور عسل ایتالیایی است. از خصوصیات آن می توان به تولید عسل خوب، تمایل به غارت (شبیه نژاد ایتالیایی)، مقاومت در برابر کنه تراشه ای، سازگاری با زمستان های سرد و مرطوب، تمایل به بچه دهی کم، رفتار نه چندان آرام، جمع آوری بره موم به میزان کم، پایین بودن رشد بهاره و زمستان گذرانی خوب اشاره کرد.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	انتخاب نژاد مناسب زنبور عسل	دسترسی به منابع معتبر انواع نژادهای زنبور عسل، نمون برگ های مربوطه	بالاتر از حد انتظار	انتخاب نژاد کاملاً سازگار با اقلیم، مقاوم به بیماری ها، پرمحصول و دارای رفتار آرام	۳
			در حد انتظار	انتخاب نژاد با سازگاری نسبی، مقاومت متوسط و عملکرد قابل قبول	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انتخاب نژاد نامناسب با اقلیم، حساس به بیماری و کم محصول و دارای رفتار تهاجمی	۱

۱- star-line

۲- Midnite hybride

۳- buckfast

انتخاب فروشندگان کلنی

در بررسی تبلیغات در مجلات زنبور عسل و جستجوی اینترنت با فهرست طولانی از فروشندگان روبه‌رو خواهید شد که برای انتخاب مراکز فروش معتبر می‌توان به نکات زیر توجه نمود:

- یک فروشنده خوب و قابل اعتماد سال‌های زیادی در پرورش زنبور عسل تجربه دارد.
- بپرسید که آیا زنبورستان هر سال توسط دامپزشک بررسی می‌شود. یک نسخه از گواهی سلامت کلنی را درخواست کنید. اگر فروشنده از ارائه آن اجتناب کرد، به مراکز فروش دیگر مراجعه کنید.
- به اتحادیه زنبورداران استان یا شهرستان مراجعه کنید تا زنبورداران موفق و با تجربه و مراکز فروش معتبر را به شما معرفی کنند.
- عضو انجمن زنبورداران شوید تا نکات لازم در زمان خرید را از اعضای دیگر فرا بگیرید. این روش خوبی برای کسب اطلاعات درباره زنبورداری است.
- یکی از عوامل مهم در زمان خرید از مراکز فروش کندو، ضمانت‌نامه است. بهتر است از فردی خرید کنید که حداقل یک هفته و یا ۲۰ روز کلنی فروخته شده را از نظر سلامت و وجود ملکه جوان و تخم‌گذار تضمین کند.



انتخاب فروشنده مناسب برای خرید کلنی

مواد، تجهیزات و شرایط موردنیاز:

- ☐ اینترنت
- ☐ تلفن
- ☐ خودکار و دفترچه

مراحل انجام کار:

- ۱ به اتحادیه یا تعاونی زنبورداران منطقه خود مراجعه کنید.
- ۲ شماره تماس و آدرس همه فروشندگان کلنی زنبور عسل را از آنها دریافت کنید.
- ۳ می‌توانید از اتحادیه یا تعاونی زنبورداران بخواهید که فروشندگان منصف و معتبر را به شما معرفی کنند.
- ۴ به فروشندگان مورد نظر مراجعه کرده و از آنها در خصوص کلنی‌های زنبور عسل مورد فروش سؤال کنید.
- ۵ یک یا چند فروشنده مناسب و موفق را برای خرید کلنی زنبور عسل انتخاب کنید.

۱ بهتر است از افرادی کلنی خریداری شود که در زنبورستان خود همواره به دنبال اصلاح نژاد بوده و کلنی‌های آنها دارای جمعیت قوی و صفاتی مانند تولید بالا، تلفات پایین در فصل زمستان، توان تولیدمثل بالا در فصل بهار، مقاومت در برابر بیماری‌ها و رفتار تهاجمی پایین باشند.

۲ قیمت در بازار امروز خیلی مهم است؛ لذا بهتر است از افرادی کلنی تهیه شود که قیمت مناسب ارائه دهند و یا با هزینه‌های جانبی مانند حمل و نقل، سالم بودن، رنگ خوب و یا نو بودن بدنه کندو، خرید برای شما مقرون به صرفه باشد.

فعالیت
کارگاهی



توجه



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	مراجعه به فروشنده معتبر کلنی	فروشنده‌گان کلنی، اینترنت، وسیله نقلیه	بالاتر از حد انتظار	خرید کندو با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳
			در حد انتظار	خرید کندو با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	خرید کندو با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱

بازدید از کلنی

هدف از بازدید از کلنی، حصول اطمینان از وجود ملکه و میزان تخم‌ریزی آن، بررسی جمعیت، رفتار کلنی، میزان ذخیره‌گرده و عسل، بررسی وضعیت سلامت زنبوران، میزان فضای لازم برای تخم‌ریزی ملکه، وضعیت موم‌بافی و مانند آن است. پس در یک بازدید، زنبودار باید همه این موارد را مدنظر داشته باشد و برای هر مورد اقدامات متناسب با آن را انجام دهد. زنبودار باید با علم و تجربه کافی در یک بازدید اطلاعات زیادی را به دست آورد. بسته به نوع کندو و جمعیت آن بازدید طولانی نشود؛ زیرا فعالیت چرای زنبوران کارگر متوقف می‌شود و ممکن است چند ساعت طول بکشد تا فعالیت‌های طبیعی کلنی از سر گرفته شود. نتیجه این عمل در طول فصل جمع‌آوری شهد، کاهش قابل توجه‌ای در میزان تولید عسل است. زمانی که با کلنی‌های زنبور عسل کار می‌کنید از حرکت سریع بهره‌یزید و قاب‌ها یا دیگر لوازم را تکان ندهید. با اقدام آهسته و ملایم به زنبورها فرصت دهید که از مسیر راه شما بدون آسیب دیدن دور شوند.

زمان مناسب برای بازدید از کلنی

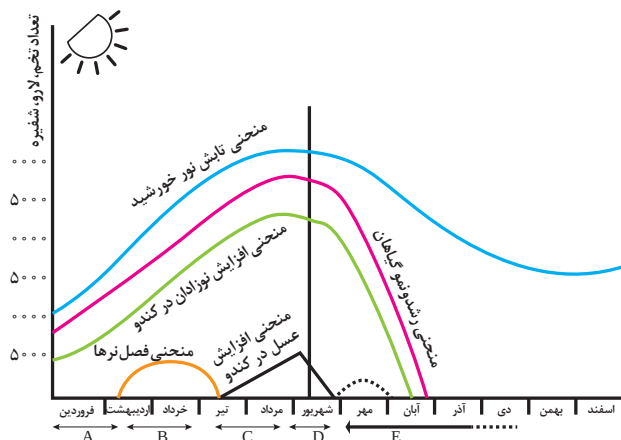
اگر زمان بازدید از کلنی مناسب نباشد مشکلاتی از قبیل حمله زنبورها به فرد، تلفات زنبورها و آسیب به کلنی ایجاد خواهد شد. بنابراین باید بهترین زمان برای بازدید از کلنی بین ساعت ۱۰ صبح تا ۴ بعدازظهر (زمانی که دمای هوا از ۱۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر باشد) انتخاب شود. از نظر شرایط آب و هوایی نیز در صورت ابری و بارانی بودن هوا و وزش باد تند بازدید صورت نگیرد.

از بازدید در هنگام غروب و یا شب هنگام، آن هم با وسایل روشنایی (چراغ‌قوه) اجتناب شود. در هوای سرد هم بهتر است از بازدید خودداری شود و تا حد امکان در اواخر پاییز و زمستان در مناطق سردسیر بازدید از کلنی‌ها انجام نشود. بازدید در هوای سرد سبب نشت در عایق‌بندی کندو می‌شود (زنبور به وسیله بره موم کندو را از داخل عایق می‌کند) که باعث افزایش مصرف عسل برای جبران گرمای از دست‌رفته در زمان بازدید می‌شود.

برای بازدید از کلنی‌های مختلف با جمعیت متفاوت چه زمانی را باید اختصاص داد؟

تحقیق کنید





نمودار ۱- تقویم زنبورداری در منطقه آب و هوایی آذربایجان

انواع بازدید از کلنی

فصل زنبورداری در هر منطقه ثابت ولی در مناطق مختلف دنیا متفاوت است. اما عملیات آن در تمام مناطق دنیا یکسان است. بدین منظور شناخت منحنی شروع و پایان فصل زنبورداری و عملیات مربوط به آن فصل در هر منطقه لازم و ضروری است. بنابراین بسته به فصل منطقه (بهار، تابستان، پاییز و زمستان) هدف و نوع بازدید از کلنی‌ها نیز متفاوت خواهد بود.

عملیات مربوط به فصول مختلف زنبورداری

- فصل A (از فروردین و اوایل اردیبهشت):** حفظ حرارت و رطوبت داخل کندو، استفاده از کیک گرده و شربت تقویتی به میزان ۵۰۰-۲۵۰ میلی لیتر در روز به نسبت یک به یک و نظافت داخل کندو.
- فصل B (اردیبهشت، خرداد تا اوایل تیر):** فصل پرورش ملکه، بچه کندوی طبیعی و مصنوعی (تکثیر کندو)، استفاده از صفحات موم آج‌دار و افزودن طبق برای ذخیره عسل.
- فصل C (از اوایل تیر تا اواسط مرداد):** عملیات ذخیره‌سازی کلنی برای جمع‌آوری عسل (تولید عسل).
- فصل D (اواخر مرداد تا اوایل مهرماه):** برداشت عسل، آماده‌سازی کندو برای زمستان‌گذرانی (تغذیه زمستانی مکمل گرده و شربت شکر به نسبت ۵ به ۳ یا ۳ به ۲).
- فصل E (اوایل مهرماه تا پایان فصل زمستان منطقه):** در صورت عدم انتقال، زمستان‌گذرانی و استراحت کلنی‌ها در منطقه و در صورت امکان، انتقال کلنی‌ها به مناطق گرمسیر.

تحقیق کنید



با توجه به مطالب بیان شده تقویم زنبورداری منطقه خود را ترسیم کنید.

وسایل لازم برای بازدید از کلنی‌ها

برای بازدید از کلنی نیاز به یکسری وسایل کار، مواد و تجهیزات است. اگر چه تعدادی از وسایل زیر در هر نوبت بازدید ممکن است نیاز نباشد، اما برای احتیاط بهتر است که در دسترس باشند (در ماشین، انبار یا اتاق زنبورداری).

- | | | | |
|----------------|----|-----------------------------|----|
| لباس زنبورداری | ۱ | قاپ یا شان اضافه | ۱۱ |
| دستکش | ۲ | کندوی اضافه | ۱۲ |
| کلاه زنبورداری | ۳ | موم آج‌دار | ۱۳ |
| دودی | ۴ | پارچه کرباس یا کتان | ۱۴ |
| اهرم | ۵ | طبق | ۱۵ |
| کبریت یا فندک | ۶ | چکش و میخ | ۱۶ |
| شبکه مانع ملکه | ۷ | قیچی علف‌زنی یا داس | ۱۷ |
| قفس ملکه | ۸ | شربت شکر برای تغذیه اضطراری | ۱۸ |
| بطری آب | ۹ | مقوا یا چوب برای دودی | ۱۹ |
| طناب یا تسمه | ۱۰ | دفتر یادداشت | ۲۰ |



آماده کردن وسایل لازم برای بازدید از کلنی مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ کلاه و دستکش زنبورداری
- ☐ اهرم
- ☐ دودی
- ☐ مقوا یا چوب
- ☐ کش و بند لاستیکی
- ☐ کبریت

مراحل انجام کار:

- ۱ شرایط آب و هوایی را برای بازدید بررسی کنید و در صورت مناسب بودن آب و هوا، لباس کار بپوشید.
- ۲ وسایل مورد نیاز مانند اهرم، دودی، کلاه زنبورداری و مانند آن را برای بازدید، بردارید.
- ۳ قبل از نزدیک شدن به کندو، از عوامل تحریک‌کننده مانند زدن عطر، ادکلن و غیره پرهیز کنید.
- ۴ زنبورداران تازه کار احتیاج به پوشیدن لباس آستین بلند دارند. رنگ‌های روشن و لیاف نخی بهترین انتخاب هستند. از کش و بندهای لاستیکی برای بستن سرآستین‌ها و همچنین انتهای شلوار استفاده کنید تا بدن‌تان را در برابر نیش زنبور محفوظ نگه دارد.
- ۵ در صورت نیاز از دستکش مناسب استفاده کنید.
- ۶ دودی را روشن کنید.
- ۷ اکنون برای بازدید از کلنی آماده هستید.

فعالیت
کارگاهی



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	آماده کردن شرایط بازدید از کلنی‌ها	کلاه، و لباس کار مخصوص، اهرم، دودی، کلنی و شناسنامه زمان: با توجه به فصل و شرایط	بالاتر از حد انتظار	آماده کردن تمام شرایط لازم برای بازدید از کلنی‌ها	۳
			در حد انتظار	آماده کردن شرایط بازدید از کلنی‌ها با نقص جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	آماده نبودن شرایط لازم برای بازدید از کلنی‌ها	۱

اجزای تشکیل دهنده کلنی‌های زنبور عسل

داخل هر کندوی زنبور عسل سه نوع زنبور مشاهده می‌شود که شامل ملکه، کارگر و نر هستند. هر کلنی زنبور عسل از یک ملکه، چند صد زنبور نر و چندین هزار زنبور کارگر تشکیل شده است. زنبور ملکه و کارگر از لحاظ جنسیتی هر دو ماده هستند با این تفاوت که زنبورهای کارگر توانایی جفت‌گیری نداشته و در نتیجه عقیم هستند. تفاوت ظاهری بین ملکه و کارگر در اندازه بلند شکم و اندام‌های آنها است. شناخت ملکه داخل جمعیت و بین سایر زنبورها کار ساده‌ای نیست، تفاوت ظاهری بین زنبورهای نر با کارگران و ملکه به شرح زیر است:

۱ چشم‌های مرکب زنبور نر از پشت سر به هم می‌رسند، در حالی که وضعیت چشم‌ها در زنبوران کارگر و ملکه مشابه بوده و به یکدیگر نمی‌رسند.



شکل ۱۰- زنبور عسل ملکه

۲ زنبورهای نر از نظر جثه بزرگ‌تر از زنبوران کارگر و ملکه هستند.

۳ انتهای شکم زنبور نر مدور بوده ولی این قسمت در ملکه و کارگران دارای انتهای نوک تیز است.



شکل ۱۲- زنبور عسل نر



شکل ۱۱- زنبور عسل کارگر

زنبور عسل کارگر: از نظر جثه کوچک‌ترین عضو کلنی است، مانند ملکه از تخم بارور شده به وجود می‌آید و از نظر جنسیت ماده است. دوران رشد آن از تخم تا زنبور کامل ۲۱ روز است. زنبوران کارگر بخش عمده‌ای از جمعیت کندو را تشکیل می‌دهند. حدود ۵۰ تا ۶۰ هزار زنبور کارگر در فصل رشد داخل یک کندوی متوسط وجود دارند. زنبوران کارگر مسئول کارهای کندو هستند. زنبوران کارگر تا بیست روز اول پس از تولد در کندو به وظایفی مانند پرستاری از نوزادان، تغذیه ملکه و لاروها، ترشح موم و ساخت شان، تنظیم دمای داخل کندو، فراوری شهد و بسته‌بندی و ذخیره کرده در داخل شان‌ها، دفاع از کندو و غیره می‌پردازند. از حدود روز ۱۸ تا ۲۱ زندگی تغییر وظیفه تدریجی رخ داده و زنبوران کارگر فعالیت‌های خارج از کندو را آغاز می‌کنند. این فعالیت‌ها شامل جمع‌آوری شهد، گرده، بره‌موم و آب از منابع طبیعی اطراف زنبورستان است. عمر زنبورهای کارگر در فصلی که فعالیت شدید دارند کاهش می‌یابد، اما در فصول پاییز و زمستان تا چند ماه هم می‌توانند عمر کنند. غذای زنبور کارگر شهد و گرده است.

زنبور عسل ملکه: ملکه مهم‌ترین عضو کندو است که بدون آن کلنی محکوم به نابودی است. ملکه دارای دستگاه تناسلی تکامل یافته بوده و وظیفه تخم‌ریزی را بر عهده دارد. ژنوتیپ ملکه تا حد زیادی تعیین کننده ژنوتیپ همه افراد کلنی است. کلیه صفات یک کندو به ملکه آن بستگی دارد. لذا خصوصیات کندو مانند رنگ زنبوران، میزان جمع‌آوری شهد و گرده، تولید موم، آرام بودن، مقاومت در برابر بیماری‌ها، زمستان‌گذرانی به ملکه بستگی دارد. آنها طی ۱ تا ۳ پرواز جفت‌گیری به طور متوسط با تعداد ۷ تا ۱۰ زنبور نر و در بعضی مواقع با ۱۲ تا ۲۰ زنبور نر (و در موارد استثنایی تا ۲۸ زنبور نر) جفت‌گیری می‌کند. زنبوران نر نیز ۱۰ تا ۱۴ روز (به طور متوسط ۱۲ روز) پس از خروج از شفیره، بالغ و آماده جفت‌گیری می‌شوند.

چنانچه ملکه زنبور عسل تا سن سه هفتگی موفق به جفت‌گیری نشود، دیگر قادر به جفت‌گیری نبوده و پس از آن شروع به گذاردن تخم‌های بارور نشده می‌کند که به زنبوران نر تبدیل می‌شوند. این پدیده را اصطلاحاً بکرزایی می‌نامند. بعضی از تولیدکنندگان از یک ملکه چندین ملکه تولید کرده و آنها را قبل از جفت‌گیری با دادن گاز کربنیک وادار به تخم‌ریزی می‌کنند که همه آنها تبدیل به زنبور نر می‌شوند.

زنبور عسل نر: از تخم بارور نشده تولید می‌شود، جثه آن پهن و حجیم‌تر از زنبور کارگر است و بدنش پوشیده از مو است هنگام پرواز صدای بال آنها بیش از زنبوران کارگر است. زنبور نر قادر به جمع‌آوری گرده و شهد نیست، در فعالیت‌های کلنی نیز دخالتی ندارد. نقش اصلی آن جفت‌گیری با ملکه‌های جوان است و بعد از اتمام فصل جفت‌گیری جمعیت آنها کاهش می‌یابد. دوره رشد آنها از تخم تا زنبور کامل ۲۴ روز است. در یک کندوی متوسط در فصل رشد ۳۰۰-۵۰۰ زنبور نر وجود دارد.

زنبور نر ۱۰ تا ۱۴ روز پس از خروج از سلول به سن بلوغ رسیده و می‌تواند جفت‌گیری کند. عمر زنبورهای نر معمولاً کوتاه است. بیشترین عمر زنبورهای نر در تابستان ۵۹ روز گزارش شده است و در نیمه دوم تابستان که به حضور آنها در کندو نیاز نیست، برای صرفه‌جویی در مصرف غذا زنبورهای کارگر آنها را از کلنی بیرون می‌کنند (نرکشی).



شکل ۱۳- مقایسه چشم‌های مرکب زنبور نر و کارگر

جدول ۲- مقایسه بین زنبوران کارگر، نر و ملکه در زنبور عسل معمولی

ملکه	نر	کارگر	خصوصیات ظاهری
بزرگ‌تر از انواع دیگر	بزرگ‌تر از کارگر و کوچک‌تر از ملکه	کوچک‌ترین	اندازه عمومی بدن
بلندتر از کارگر (نسبت به بدن کوتاه‌تر)	بلندتر از کارگر	کوتاه‌ترین	بال‌ها
بزرگ‌تر از کارگر و کوچک‌تر از نر	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین	چشم‌های مرکب
کوتاه‌تر از کارگر	کوتاه‌ترین	بلندترین	خرطوم
بزرگ‌تر از نرها	کوتاه‌ترین	بزرگ‌ترین	آرواره‌های بالا
ندارد	ندارد	دارد	سبد گرده
بدون خار وارونه	ندارد	دارد	نیش
ندارد	ندارد	دارد	غدد مومی
کمی مثلی	غیر مثلی	مثلی شکل	شکل عمومی سر
۱۲	۱۳	۱۲	تعداد بند شاخک

جدول ۳- چرخه زندگی زنبور عسل (بر حسب روز)

نوع زنبور	دوره تخم بودن	دوره لاروی	دوره شفیرگی	جمع دوره تکامل
ملکه	۳	۶	۷	۱۶
زنبور نر	۳	۶	۱۵	۲۴
زنبور کارگر	۳	۶	۱۲	۲۱

جدول ۴- متوسط طول عمر زنبور عسل

نوع جنسیت	زنبور کارگر	ملکه	زنبور نر
فصل			
بهار و تابستان	۳۸ روز	ملکه	زنبور نر
پاییز و زمستان	۶ ماه	۲-۴ سال	۲۲ روز

جدول ۵- فعالیت‌های زنبور کارگر در طول حیات (فصل بهار و تابستان)

روز	وظایف
۱ تا ۳	تمیز کردن سلول‌ها و گرم نگهداشتن لاروها
۳ تا ۶	تغذیه لاروهای مسن (بیش از سه روزگی)
۶ تا ۱۲	تغذیه لاروهای جوان (کمتر از سه روزگی)
۱۲ تا ۱۸	ترشح موم (ساختن شان) و حمل و نقل غذا داخل کندو
۱۸ تا ۲۱	حفاظت از کندو و تبدیل شهد به عسل
بعد از ۲۱ روزگی	جمع آوری و ذخیره آب و جمع آوری شهد و گرده گل‌ها

اثر گاز کربنیک بر تغییر فعالیت زنبورهای کارگر

در برخی از شرایط، زنبورهای کارگر ممکن است زودتر از حالت معمول به فعالیت‌های خارج از کندو بپردازند و دوره فعالیت‌های داخل کندو در آنها کوتاه‌تر شود. اگر زنبورهای کارگر به مدت چند دقیقه تحت تأثیر گاز کربنیک قرار گیرند، این پدیده بروز می‌کند.



شکل ۱۵- رسیدگی به ملکه



شکل ۱۴- پرستاری کردن زنبورهای کارگر از تخم و لاروها



شکل ۱۷- ذخیره کرده به صورت نان گرده



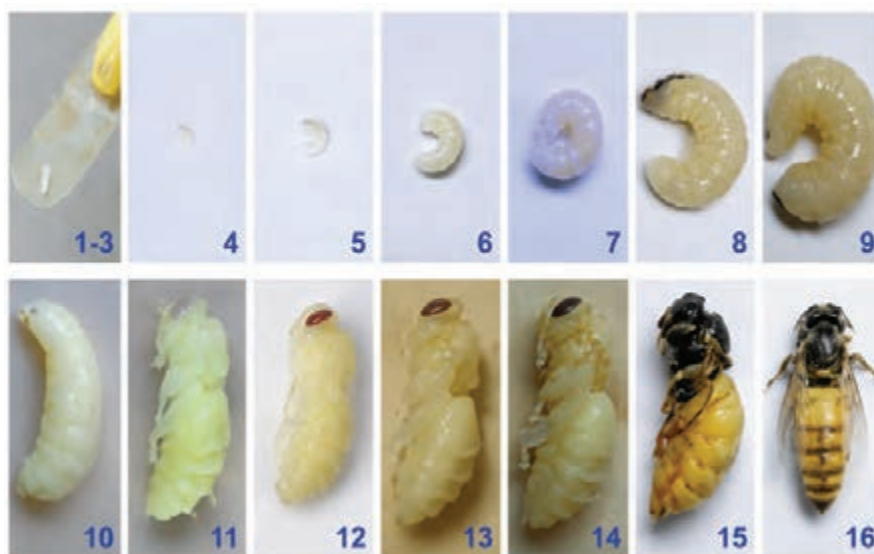
شکل ۱۶- تبدیل شهد به عسل



شکل ۱۸- سیکل زندگی زنبور عسل



شکل ۱۹- مقایسه مراحل رشد زنبور عسل ملکه و کارگر



شکل ۲۰- مراحل رشد زنبور ملکه

ساختمان بدن زنبور عسل



شکل ۲۱- زنبور عسل و اندام‌های خارجی آن

- ساختمان بدن زنبور عسل را می‌توان از سه جنبه مورد بررسی قرار داد:
- ۱ از نظر ساختمان خارجی
- ۲ از نظر ساختمان داخلی
- ۳ از نظر غدد

سر زنبور عسل

سر در جلوترین قسمت بدن زنبور عسل قرار دارد و اندام‌های حسی مانند چشم‌ها و شاخک‌ها و قطعات دهانی از جمله خرطوم بر روی آن جای گرفته‌اند.

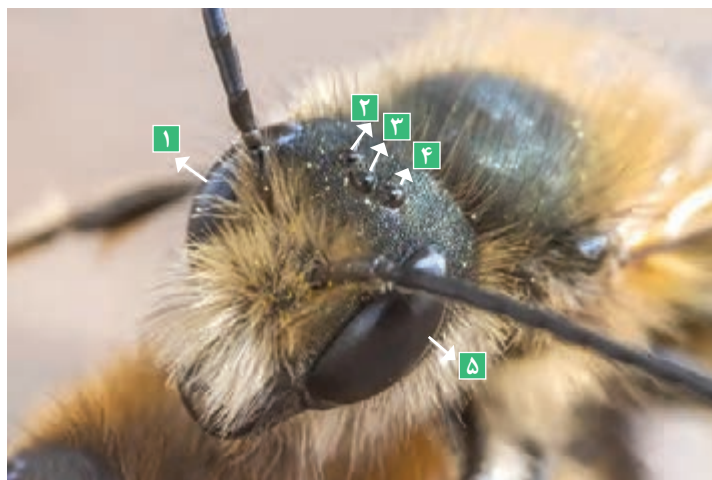
چشم‌های زنبور عسل

زنبور عسل در مجموع پنج چشم دارد که شامل دو نوع مختلف است: دو چشم مرکب و سه چشم ساده. چشم‌های مرکب: این دو چشم بزرگ در دو طرف سر زنبور قرار دارند و از هزاران واحد کوچک به نام واحد بینایی (اوماتیدیوم)^۱ تشکیل شده‌اند که به صورت شش ضلعی در کنار هم قرار گرفته‌اند. تعداد این واحدها در زنبور نر بسیار بیشتر از زنبور کارگر و ملکه است.

۱- Ommatidium

جدول ۶- تعداد واحدهای تشکیل دهنده چشم مرکب (اوماتیدیوم) در زنبور عسل

نوع زنبور	تعداد اوماتیدیوم	ویژگی چشم‌ها
زنبور نر	حدود ۱۰,۰۰۰ واحد	چشم‌های مرکب بزرگ‌تر و در قسمت بالایی سر به یکدیگر نزدیک می‌شوند*
زنبور کارگر	حدود ۵,۴۰۰ واحد	چشم‌ها از یکدیگر فاصله دارند
ملکه	حدود ۴,۶۰۰ واحد	کوچک‌ترین چشم‌های مرکب در میان سه گروه



* این تفاوت در اندازه و فاصله چشم‌ها به زنبوردار کمک می‌کند تا به راحتی زنبور نر را از کارگر تشخیص دهد.

چشم‌های ساده: سه چشم بسیار کوچک به شکل نقاط درخشان روی پیشانی زنبور عسل قرار دارد که به آنها چشم‌های ساده گفته می‌شود. این چشم‌ها قادر به تشخیص تصویر نیستند و وظیفه اصلی آنها دریافت و تشخیص شدت نور و تغییرات روشنایی است و در فعالیت‌های وابسته به نور نقش دارند.

شکل ۲۲- چشم‌های زنبور عسل (شماره‌های ۲، ۳ و ۴ چشم‌های ساده و شماره‌های ۱ و ۵ چشم‌های مرکب)

تصویر زیر، نمای نزدیک از چشم مرکب زنبور عسل است که با میکروسکوپ الکترونی گرفته شده است. موهای ریز موجود روی سطح چشم، احتمالاً از آن در برابر گرد و غبار و ذرات خارجی محافظت می‌کنند.



شکل ۲۳- چشم مرکب زنبور عسل



با توجه به تصویر زیر تفاوت‌های ظاهری چشم‌های زنبور کارگر و نر را از نظر اندازه و فاصله از یکدیگر مقایسه کنید.



مقایسه چشم‌های زنبور نر و کارگر

شاخک‌ها (آنتن‌ها)

زنبور عسل دارای دو شاخک است که در لمس کردن، بویایی و دریافت ارتعاش و محرک‌ها نقش دارند. هر شاخک در ملکه و زنبور کارگر از ۱۲ بند و در زنبور نر از ۱۳ بند تشکیل شده است.

دهان و ضمائم آن

دهان زنبور عسل از شش قسمت اصلی تشکیل شده است: لب بالا، آرواره‌های بالایی، لب پایین، آرواره‌های تحتانی، خرطوم و زبان.

خرطوم: خرطوم از سه جزء تشکیل شده که زبان در وسط آن قرار دارد. وظیفه اصلی خرطوم مکیدن شهد گل‌ها، عسل و آب است. نکته مهم در تغذیه زنبورها این است که زنبور هیچ ماده جامدی را نمی‌جود، بلکه غذا را به صورت مایع می‌نوشد. اگر غذا جامد باشد، ابتدا با ترشحات بزاقی خود آن را مایع کرده، سپس می‌مکد. **غدد بزاقی:** زنبور عسل دو جفت غدد بزاقی دارد. یک جفت غدد بزاقی سینه‌ای و یک جفت غدد بزاقی سری که به قاعده زبان متصل است.

غدد شیری (هیپوفارنژیال): یک جفت غده در دو طرف سر و زیر حلق قرار دارد. این غدد عمدتاً در زنبورهای کارگر جوان فعال هستند و ژله رویال (شیره شاهانه) را برای تغذیه ملکه و لاروهای جوان ترشح می‌کنند. **غدد آرواره‌ای (فکی):** غدد آرواره‌ای در داخل سر زنبورهای کارگر و ملکه قرار دارند، اما نوع ترشح آنها در این دو نوع زنبور متفاوت است. در ملکه، این غدد فرومونی ترشح می‌کنند که در تشخیص ملکه توسط سایر زنبورها، حفظ انسجام اجتماعی کلنی و مهار رشد تخمدان زنبورهای کارگر نقش دارد.

سینه

سینه زنبور عسل از چهار بند تشکیل شده است که آخرین بند آن از نخستین حلقه شکمی منشأ گرفته است و با سینه یکپارچه شده است. بندهای سینه‌ای دارای یک قسمت پشتی، یک قسمت شکمی و دو قسمت جانبی هستند. تفاوت اصلی بندهای شکمی با بندهای سینه‌ای در همین دو قسمت جانبی است که بندهای شکمی فاقد آن هستند.

به هر حلقه سینه یک جفت پا متصل است. بال‌ها در مرحله شفیرگی شکل می‌گیرند. بال‌ها از یک غشای نازک تشکیل شده‌اند و درون رگ‌بال‌های آنها، تراشه‌ها (لوله‌های تنفسی) وجود دارند و به بندهای دوم و سوم سینه

متصل می‌شوند. آرایش رگ‌های بال در هر نوع زنبور متفاوت بوده و از ویژگی‌های ژنتیکی هر نژاد محسوب می‌شود.

بال‌های جلویی زنبور عسل از بال‌های عقبی بزرگ‌تر هستند. بال‌های عقبی نیز در پرواز فعال بوده و با قلاب شدن به بال‌های جلویی به صورت هماهنگ با آنها حرکت می‌کنند. زنبور با بال بزرگ (جلویی) حرکت اصلی را انجام می‌دهد و با بال کوچک (عقبی) جهت خود را تغییر می‌دهد.

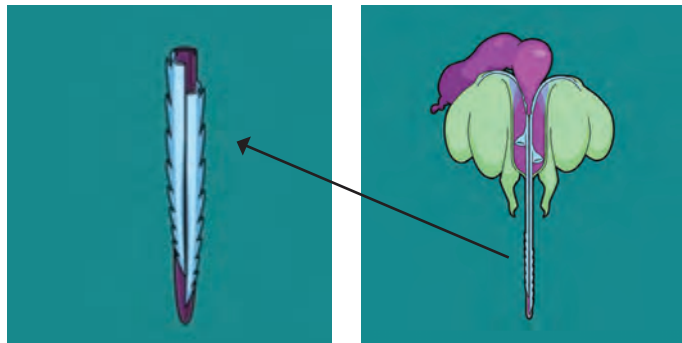
بخش اعظم سینه را عضله‌ها تشکیل می‌دهند که در پرواز، تولید صدا و گرما مؤثر هستند. این عضله‌ها به دو دسته عضله‌های مستقیم و غیرمستقیم پرواز تقسیم می‌شوند.

شکم

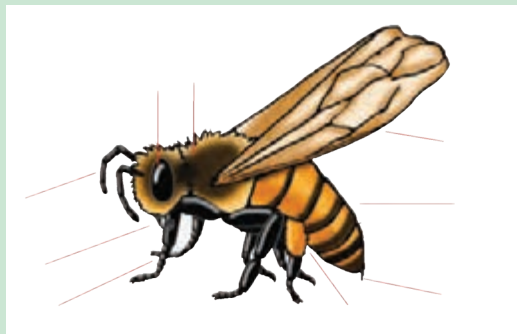
شکم زنبور از ۹ حلقه تشکیل شده است که هفت حلقه آن قابل مشاهده است. حلقه‌های انتهایی شکم در تشکیل کیسه نیش و اندام‌های تولیدمثلی نقش دارند. قسمت اعظم دستگاه گوارش در داخل شکم قرار دارد.

نیش: در انتهای ناحیه شکمی زنبور عسل قرار دارد و تنها در زنبورهای کارگر و ملکه وجود دارد و زنبورهای نر فاقد آن هستند. نیش از یک میله سوزنی شکل، تعدادی غدد تولیدکننده و ضامم و یک کیسه زهر تشکیل شده است. بر روی میله نیش زنبور کارگر حدود ۱۵ تا ۱۶ خار وارونه (دنداندار) وجود دارد. این خارها روی نیش ملکه وجود ندارد و همین امر باعث می‌شود که ملکه پس از نیش زدن بتواند نیش خود را خارج کرده و زنده بماند. زنبور عسل برای نیش زدن، انتهای شکم خود را به سمت هدف هدایت می‌کند. به همین دلیل، زنبورهایی

که از مزرعه بازمی‌گردند و کیسه عسل آنها پر است، به دلیل سنگینی و عدم تعادل، نمی‌توانند به راحتی نیش بزنند. بیشترین مقدار زهر از زنبورهای ۱۲ تا ۱۶ روزه و همچنین زنبورهای درون کندو به دست می‌آید. به طور معمول، استخراج زهر از زنبورهای ۱۴ تا ۴۰ روزه انجام می‌شود.



شکل ۲۴- نیش زنبور عسل و خارهای وارونه آن



شکل ۲۵- زنبور عسل معمولی

با توجه به مطالب بیان شده در متن درس ساختمان خارجی بدن زنبور عسل را نام‌گذاری نمایید.

بحث کلاسی



ساختمان داخلی بدن زنبور عسل

دستگاه گوارش: دستگاه گوارش زنبور عسل از دهان آغاز شده و به مخرج ختم می‌شود. پس از دهان، مری قرار دارد که به کیسه عسل (چینه‌دان) متصل می‌شود. کیسه عسل به روده میانی راه می‌یابد. سطح قسمت‌های ابتدایی دستگاه گوارش تا روده میانی با لایه‌ای از کیتین پوشیده شده و جذب اصلی مواد غذایی در روده میانی انجام می‌شود. در داخل دهان، منافذی بین لایه‌های کیتینی وجود دارد که ترشحات غدد بزاقی به مواد غذایی عبوری اضافه شده و در هضم اولیه به‌ویژه تجزیه برخی قندها نقش دارند.

در انتهای کیسه عسل و ابتدای روده میانی، دریچه‌ای قیفی شکل وجود دارد. هنگامی که زنبور قصد جمع‌آوری شهد را دارد، این دریچه بسته می‌شود تا شهد وارد روده نشود. پس از بازگشت به کندو، زنبور شهد را باز گردانده و فرایند تبدیل آن به عسل ادامه می‌یابد. هنگام تغذیه، دریچه باز شده و مواد غذایی وارد روده میانی می‌شوند.

روده میانی: محل اصلی هضم و جذب مواد غذایی است. سطح آن برخلاف قسمت‌های ابتدایی، از سلول‌های پوششی تشکیل شده که نقش اصلی را در هضم و جذب دارند. این سلول‌ها موادی ترشح می‌کنند که منجر به هضم مواد غذایی می‌شوند. مواد غذایی از لایه‌لای این سلول‌ها جذب شده و در نهایت به همولنف (خون) زنبور عسل می‌رسند. قسمت‌های ابتدایی دستگاه گوارش که با لایه کیتین پوشیده شده، علاوه بر عدم جذب مواد غذایی، مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا نیز می‌شوند. در نتیجه هیچ عامل بیماری‌زا از این ناحیه وارد بدن زنبور نمی‌گردد. اما قسمت‌های میانی دستگاه گوارش که فاقد پوشش کیتینی هستند، در برابر عوامل بیماری‌زا نفوذپذیرند؛ به عنوان مثال عامل بیماری نوزما در داخل سلول‌های پوششی روده میانی تکثیر یافته و با تخریب سلول‌ها، از هضم و جذب مواد غذایی جلوگیری کرده و در نهایت به اسهال و مرگ زنبورهای آلوده منجر می‌شود.

قسمت قیفی شکل یا پیش‌معدة زنبور عسل نقش مهمی در به دام انداختن عوامل بیماری‌زا دارد. در این قسمت، اسپور قارچ‌ها، باکتری‌ها و انگل‌ها درون پوششی به نام غشای پروتروفیک جمع‌آوری شده و به داخل روده میانی فرستاده می‌شوند و از طریق مدفوع دفع می‌گردند. این غشاء علاوه بر جلوگیری از انتشار عوامل بیماری‌زا در داخل روده، باعث نابودی آنها نیز می‌شود.

در قسمت انتهایی دستگاه گوارش، روده کوچک (باریک) قرار دارد که به کیسه رکتوم ختم می‌شود. این قسمت نیز با لایه کیتین پوشیده شده و مانع از جذب مواد به درون همولنف می‌گردد. یکی از نقش‌های مهم رکتوم، جمع‌آوری مدفوع در مواقعی مانند فصل سرما است که زنبور قادر به خروج از کندو و دفع مدفوع نیست.

دستگاه دفع: این دستگاه که وظیفه جمع‌آوری مواد زائد از همولنف و انتقال آن به روده کوچک (عقبی) را بر عهده دارد، از تعدادی لوله به نام لوله‌های مالپیگی تشکیل شده است. یک انتهای این لوله‌ها در درون حفره بدن و در تماس با همولنف قرار دارد و انتهای دیگر آن به ابتدای روده کوچک متصل می‌شود. لوله‌های مالپیگی مواد زائد داخل همولنف را از طریق منافذ سطح خود جذب کرده و از طریق مجرای داخلی به روده کوچک می‌ریزند. این مواد نقش ادرار را در زنبور عسل ایفا می‌کنند.

دستگاه گردش خون: دستگاه گردش خون زنبور عسل از نوع باز است و شامل همولنف، قلب و آنورت می‌شود. قلب و آنورت بخشی از یک رگ پستی را تشکیل می‌دهند که از ناحیه شکم شروع شده و در ناحیه سر خاتمه می‌یابد. قلب دارای بخش‌هایی است که در آنها منافذی وجود دارد و همولنف از طریق این منافذ وارد قلب می‌شود. در قسمت پستی هر یک از این قسمت‌ها، عضلاتی وجود دارند که انقباض و انقباض آنها سبب ایجاد مکش و جلو راندن همولنف به قسمت‌های جلویی می‌شود.

بخش جلویی رگ پستی که در بخش سینه قرار دارد، آنورت را تشکیل می‌دهد و در ناحیه سر باز شده و همولنف

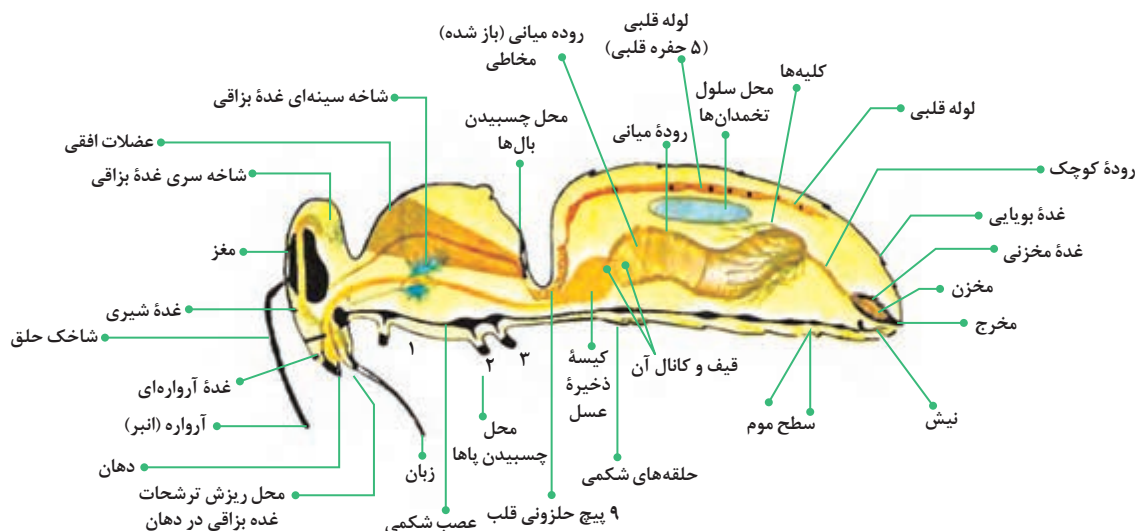
از آن خارج می‌شود. قلب همولنف را از بخش‌های عقبی بدن دریافت کرده و آن را به قسمت‌های جلویی بدن پمپاژ می‌کند. هنگامی که همولنف از طریق آنورت به ناحیه سر می‌رسد، از داخل آن خارج شده و از سمت سر به تمام محوطه داخلی جریان می‌یابد. پس از تغذیه بافت‌ها، دوباره به سمت لوله پشتی برگشته و گردش دیگری را آغاز می‌کند. رنگ همولنف زنبور عسل زرد کهربایی است و وظیفه آن، انتقال مواد جذب‌شده از لوله گوارش به تمام نقاط بدن است.

دستگاه تنفس: دستگاه تنفس زنبور عسل از نوع تراشه‌ای است. بر خلاف سایر جانوران که پس از نای، ریه قرار داشته و اکسیژن از طریق آن وارد سیستم گردش خون شده و به بافت‌ها می‌رسد، در زنبور عسل اکسیژن از طریق تراشه‌ها به اندام‌ها و سلول‌ها می‌رسد. این دستگاه از منافذ تنفسی در دیواره ناحیه سینه و شکم، لوله‌های تراشه، کیسه‌های هوایی و نایژه‌ها تشکیل شده است.

هوا از طریق منافذ تنفسی وارد تراشه‌ها شده و از آن طریق به کیسه‌های هوایی که در ناحیه شکم و سینه قرار دارند فرستاده می‌شود. نقش این کیسه‌های هوایی، کمک به تهویه و جابه‌جایی سریع به‌ویژه هنگام پرواز زنبور عسل است.

تمام دستگاه تنفس زنبور عسل از حلقه‌هایی از کیتین ساخته شده است و هیچ گونه منفذی در دیواره آنها وجود ندارد؛ لذا هیچ ماده‌ای از همولنف وارد آن نمی‌شود و هیچ عامل بیماری‌زایی در آن قادر به رشد نیست. یکی از عوامل بیماری‌زای مهم دستگاه تراشه‌ای، کنه تراشه‌ای است که تمام مراحل زندگی خود را در داخل تراشه‌ها گذرانده و با تغذیه از همولنف در محل تراشه‌ها به حیات خود ادامه می‌دهد. این مایعات گاهی آنقدر زیاد می‌شوند که مسیر جریان هوا را مسدود کرده و مانع از رسیدن اکسیژن به اندام‌های حیاتی زنبور از جمله عضلات پروازی شده که در نهایت منجر به فلجی این عضلات، جلوگیری از پرواز و مرگ زنبور می‌شود.

دستگاه عصبی: سیستم عصبی در سطح شکم زنبور عسل قرار دارد. رشته‌های عصبی از مغز در ناحیه سر شروع شده و به انتهای شکم ختم می‌شوند و از یک سری گره‌های عصبی تشکیل شده که دو به دو به هم چسبیده‌اند. تعداد این گره‌های عصبی ۵ جفت است. هریک از این گره‌ها وظیفه پردازش و سازمان‌دهی بخشی از بدن را برعهده دارد.



شکل ۲۶- دستگاه‌های مختلف بدن زنبور عسل و غدد آن

دستگاه تولیدمثل زنبور عسل

دستگاه تولیدمثل در زنبور عسل مانند سایر حشرات از سه بخش اصلی غدد جنسی، مجاری تناسلی و غدد ضمیمه تشکیل شده است. غدد جنسی شامل تخمدان‌ها در زنبورهای ماده (ملکه و کارگر) و بیضه‌ها در زنبورهای نر می‌باشد. هر تخمدان در حشرات معمولاً دارای تعدادی لوله‌ سازنده تخم است. تعداد این لوله‌ها در ملکه زنبور عسل ۱۵۰ تا ۱۷۰ عدد در هر تخمدان (در مجموع ۳۰۰ تا ۳۴۰ عدد در دو تخمدان) و در زنبور کارگر

۴ تا ۸ عدد در هر تخمدان می‌باشد. تخمدان‌های زنبور کارگر تکامل نیافته و غیرفعال هستند و در شرایط نبود یا کاهش فرومون‌های ملکه و نوزادان، تخمدان زنبورهای کارگر فعال شده و تخم‌های هاپلوئید می‌گذارند (فقط به زنبور نر تبدیل می‌شوند). زنبورهای نر نیز دارای بیضه‌هایی هستند که اسپرم تولید کرده و در دوره بلوغ جنسی فعال می‌شوند.



شکل ۲۷- دستگاه تولید مثل ملکه تخم‌ریز



شکل ۲۸- مقایسه تخم‌ریزی در ملکه (سمت راست) و زنبور کارگر (سمت چپ)



شناسایی بخش‌های ظاهری بدن زنبور عسل

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- لباس کار زنبورداری
- زنبور عسل (کارگر و نر)

مراحل انجام کار:

۱ از لباس کار، دستکش و کلاه زنبورداری استفاده کنید.

۲ همراه هنرآموز خود به زنبورستان بروید.

۳ یک کندو را بازدید کنید و چند زنبور کارگر و نر را انتخاب کنید.

۴ بهتر است از زنبور نر برای شناسایی قسمت‌های ظاهری استفاده کنید، چون نیش ندارد.

۵ زنبور نر را در دست بگیرید و قسمت‌های مختلف زنبور عسل شامل سر، سینه، شکم، شاخک، خرطوم، پاها، بال و سایر موارد را شناسایی کنید.

۶ از قسمت‌های مختلف زنبور عسل عکس و فیلم تهیه کنید و در کلاس درس گزارش دهید.



در هنگام کار در زنبورداری مراقب نیش زنبورهای کارگر باشید. در صورت نیش خوردن اقدامات لازم را با کمک هنرآموز خود انجام دهید.

نحوه بازدید از کلنی



از لباس کار مناسب استفاده کنید. قبل از نزدیک شدن به کندو، از عوامل تحریک کننده مانند استفاده از عطر یا ادکلن، وسایل براق مانند انگشتر یا ساعت، پوشیدن لباس‌هایی با رنگ تیره و تلفن همراه روشن پرهیز کنید.

بعد از انجام کارهای مقدماتی باید به کندو نزدیک شد و در قسمت جانبی و یا پشت آن و نه در مسیر پرواز زنبورها قرار گرفت. سپس دو تا سه دفعه دود از دریچه پرواز به داخل کندو بدهید تا زنبورها آرام شوند. باید توجه داشت در هنگام استفاده از دودی، نباید از الیاف پشمی یا از پهن گاو یا مدفوع سایر حیوانات استفاده کرد. بهتر است دود سرد و بدون بو ایجاد کرد و شاید افزودن مقداری بره‌موم در دودی نیز مانع از بروز رفتار تهاجمی از سوی زنبورها شود. پس از دمیدن دود یک دقیقه صبر کنید سپس به آرامی درب کندو را

شکل ۲۹- دمیدن دود به داخل کندو

از عقب یا پهلوی باز کرده و درب آن را به صورت ۴۵ درجه به کنار کندو تکیه دهید. به طور معمول تعدادی از زنبورها در داخل درب کندو تجمع می کنند. باید مواظب بود تا این زنبورها تحریک نشده و حمله نکنند. بعد از باز کردن درب کندو، روی قابها را نیز دود بدهید. هنگام تکیه دادن درب کندو باید مراقب بود تا زنبورها روی زمین نریزند.

توجه

ورود دود به کندو باعث کاهش غلظت فرومون خطر شده و از این طریق باعث ایجاد آرامش در کندو می شود.



خارج کردن و جابه جایی قابها

بازدید از کلنی زمانی آغاز می شود که فرد نزدیک کندو قرار می گیرد. در اینجا هر چیزی که مشاهده شود جزو بازدید محسوب می شود. زنبوردار حرفه ای هر چیزی که می بیند برایش معنی و درک خاصی دارد و به اهداف بازدید می رسد. برای مثال پرواز بیش از حد زنبورها با سر و صدای شدید می تواند نشانه غارت باشد و یا پرواز ملایم زنبورها به صورت رفت و آمد نشانه چرای زنبورها است.



شکل ۳۰- تجمع بیش از حد زنبورها در جلوی دریچه پرواز

بخشی از نتایج بازدید با باز نمودن درب کندو از جمله جمعیت کندو یا سفید شدن روی شانها با موم سفیدرنگ که نشانه جمع آوری عسل است، حاصل می شود. اما بازدید کامل زمانی انجام می گیرد که شانها یک به یک بررسی شوند. اگر تعداد شانها کمتر از ۱۰ عدد باشد به راحتی می توان از قسمت خالی کندو شروع کرد و یک شان را برداشت و وضعیت آن را مشاهده کرد. اگر تعداد شانها کمتر از ۱۰ عدد و جمعیت فعال و قوی باشد امکان دارد زنبورها شروع به موم بافی کنند. در شکل ۳۱ نمونه ای از موم بافی زنبورها را مشاهده می کنید.



شکل ۳۱- موم بافی بین دیواره و آخرین شان



دلایل موم بافی یا هرزه بافی زنبور عسل را بیان کنید و برای جلوگیری از آن چه راهکاری را پیشنهاد می کنید.

اگر تعداد شان های کندو ۱۰ عدد کامل بود. برای بازدید شان های موجود در مرکز کندو ابتدا یکی از شان های کناری را خارج کرده و سپس آنها را از هم فاصله داده تا فضای خالی برای شان های میانی به وجود آید. به هیچ وجه شان های میانی را به طور مستقیم خارج نکنید؛ زیرا باعث تلفات سنگین و حتی مرگ ملکه می شود. در شروع کار با شان های کناری باید مراقب بود چرا که معمولاً زنبورها بین دیواره و شان آخر موم بافی کرده و گاه این دو را به هم متصل کرده و همان مشکل تلف شدن زنبورها به هنگام خارج کردن شان نیز به وجود می آید. البته برخی از زنبورداران در هر بار بازدید از کندو با سر تیز اهرم این هرزه بافی را تمیز کرده و موم آن را داخل ظرفی ذخیره می کنند. سپس با استفاده از اهرم از یک طرف شروع به بیرون کشیدن شان کرده و وقتی که شان از هر دو طرف حدود ۵ سانتی متر بیرون آمد سپس با دو دست، دو طرف شان را گرفته و به آرامی شان را بیرون می آورند. مواظب باشید به زنبورها و حجره های سر بسته آسیبی وارد نشود.



شکل ۳۲- بررسی شان های داخل کندو

در هنگام بازدید باید به آرامی و بدون هیچ گونه عجله کار انجام شود و مراقب بود زنبورها تحریک نشوند. اگر احیاناً زنبورها تحریک شدند و شروع به حمله کردند به آرامی به جمعیت دود داد و کمی صبر کرد. اگر جمعیت کلنی آرام شد می توان بازدید را ادامه داد. ولی اگر تعداد زنبورها بیشتر شد و به فرد حمله کردند و نیش زدند، بهتر است به آرامی شان ها در جای خود قرار گیرند و درب کندو را بسته و فعلاً از بازدید صرف نظر کرد. با نیش زدن زنبور کارگر، بوی زهر در اطراف انتشار یافته و زنبورهای دیگر نیز تحریک شده و آنها نیز اقدام به حمله می کنند.

زنبورها نمی توانند زنبوردار را شناسایی کنند و تنها در برابر حرکت و رفتار زنبوردار است که واکنش نشان می دهند. اگر زنبوردار با ترس و استرس به کندو نزدیک شود ناخواسته کلنی را تحریک می کند.





شکل ۳۳- نحوه نیش زدن زنبور کارگر

چه عواملی در رفتار تهاجمی و نیش زدن زنبورها مؤثر هستند؟

تحقیق کنید



مهم‌ترین مواردی که به هنگام بازدید از کلنی باید در نظر گرفت:

هنگام بازدید از کلنی باید توجه کرد تا کوچک‌ترین مورد از نظر دور نماند. آگاهی و تجربه باید به صورتی باشد تا علت همه مواردی را که در بازدید از کلنی مشاهده می‌شود را دانست و در شرایط غیر طبیعی اقدامات لازم را انجام داد.

هر زنبوردار باید دقت کند هدف از بیرون کشیدن شان‌ها در زمان بازدید از کلنی چیست؟ اگر هدف بررسی میزان غذای ذخیره و عسل موجود در کندو است از طریق مشاهده شان‌های کناری یا توزین کندو می‌تواند به هدف خود برسد.

اگر در فصل گل هدف بازدید کندو یافتن ملکه و ارزیابی تخم‌ریزی ملکه باشد، لازم است با در دست داشتن شناسنامه کندوها اقدام به بازدید کرد. در هنگام بازدید از شان‌های حاوی تخم، لارو و شفیره باید دقت شود ملکه و نوزادها آسیب نبینند. بعد از بازدید، دوباره شان‌ها را با کمک اهرم در کنار هم چیده و سعی شود فاصله‌ای بین آنها ایجاد نشود؛ زیرا ایجاد فاصله بین شان‌های کندو سبب بروز سرماخوردگی نوزادان و همچنین موم‌بافی نامنظم در کندو خواهد شد.



شکل ۳۵- استفاده از پارچه برای پوشش شان‌ها



شکل ۳۴- بازدید زنبوردار از کندو

مشخصات سلول‌های تشکیل‌دهنده‌شان

هر شان شامل هفت هزار سلول (هر طرف ۳۵۰۰ سلول است). زنبورهای عسل از این سلول‌ها برای پرورش تخم، لارو، شفیره، ذخیره‌سازی عسل و گرده استفاده می‌کنند. وقتی که کندوی خود را بازدید می‌کنید به داخل سلول‌ها توجه کنید؛ زیرا در ارزیابی عملکرد کلنی‌ها به شما کمک خواهد کرد. از خود پرسید، آیا کلنی گرده و شهد فراوان دارد؟ آیا تعداد تخم‌ها و لاروها زیاد است؟ آیا شرایط پولک‌دار شدن درب سلول‌های نوزادان طبیعی است یا اینکه آنها سوراخ شده و فرو رفته‌اند؟

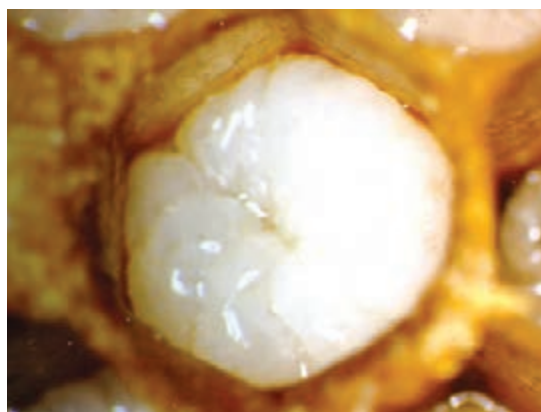
زنبورها گرده گل را داخل سلول ذخیره می‌کنند. گرده‌های متنوع، به رنگ‌های مختلفی نظیر نارنجی، زرد، قهوه‌ای، خاکستری، آبی و غیره مشاهده می‌شوند. می‌توانید داخل سلول‌ها ماده شفاف (آب و شهد) را ببینید. شفیره‌های حاوی زنبور کارگر هم‌سطح شان بوده ولی شفیره‌های حاوی زنبور نر برجسته‌تر از سطح شان هستند.



شکل ۳۶- مراحل مختلف تخم زنبور ملکه

مراحل تخم (۱ تا ۳ روزگی)

- ملکه، تخم‌های بارور و غیربارور را به ترتیب درون سلول‌های کارگر و سلول‌های نر می‌گذارد.
- تخم ملکه همیشه در کف سلول قرار می‌گیرد.



شکل ۳۷- مراحل مختلف دوره لاروی

مراحل لاروی (۴ تا ۱۰ روزگی)

- خروج از تخم بعد از سه روز (۷۲ تا ۸۴ ساعت).
- لاروهای خارج شده از تخم توسط زنبور پرستار با ژله رویال تغذیه می‌شوند.
- در ۲۴ ساعت اولیه دوران لاروی (روز ۴)، ژله رویال به میزان زیادی در اختیار لارو قرار می‌گیرد.
- بعد از روز اول، لارو زنبور کارگر با مخلوطی از عسل و گرده تغذیه می‌شود.
- لارو ملکه به‌طور مداوم از ژله رویال تغذیه می‌کند.
- لارو زنبور نر بیشتر از گرده تغذیه می‌شود.
- روز هشتم، منفذ سلول زنبور کارگر بسته می‌شود.



شکل ۳۸- مراحل مختلف دوره شفیرگی

مرحله شفیرگی (۱۱ تا ۲۱ روزگی)

- سلول لارو در ۸ روزگی بسته می‌شود.
- لارو در روز یازدهم به شفیره تبدیل می‌شود.
- در صورت ابتلای کلنی به کنه، می‌توان آنها را در مرحله شفیرگی در داخل حجره مشاهده کرد.



شکل ۴۰- شان دارای شفیره منظم و خوب

شکل ۳۹- وجود سلول‌های خالی فراوان در بین شفیره‌ها

- وجود ۵ تا ۱۰ درصد سلول خالی بین شفیره‌ها طبیعی است.
- زنبوران کارگر از سلول‌های خالی برای نگه داشتن گرمای نوزادان استفاده می‌کنند.
- ملکه‌های خوب الگوی تخم‌ریزی مناسب دارند (منظم و مرتب).



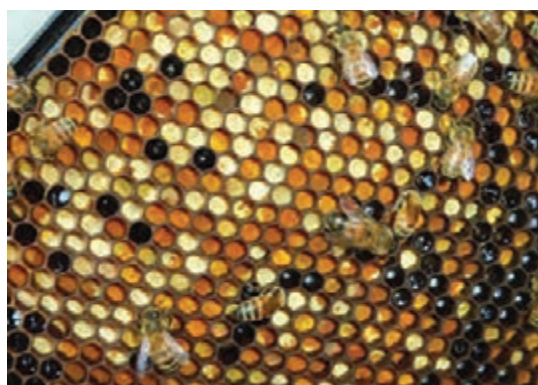
شکل ۴۲- سلول‌های شان حاوی سلول ملکه یا شاخون



شکل ۴۱- سلول‌های شان حاوی شفیره‌های نر



شکل ۴۴- شان پوشیده از زنبور



شکل ۴۳- سلول‌های شان حاوی گرده

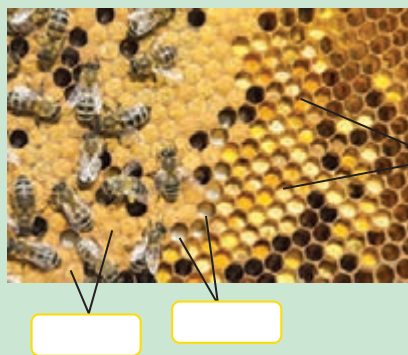


شکل ۴۵- مراحل رشد زنبور عسل (از تخم تا بالغ)

فکر کنید



سلول‌های مختلف شان در زیر نشان داده شده است. هر شان را با دقت مشاهده کنید و سلول‌های حاوی گرده، عسل، تخم، شفیره، لارو و شاخون را نشان دهید.



بررسی وضعیت کلنی از نظر سلامت، میزان جمعیت، گرده، عسل، تخم، لارو و شفیره
مواد و تجهیزات مورد نیاز:

☐ لباس زنبورداری

☐ کلاه

☐ دستکش

☐ کندو

☐ دودی

☐ اهرم

مراحل انجام کار:

۱ ☐ لباس کار زنبورداری بپوشید.

۲ ☐ از کنار یا از پشت کندو به آن نزدیک شوید.

۳ ☐ با دودی از طریق دریچه پرواز به داخل کندو دود بدهید و ۱ دقیقه منتظر بمانید.

۴ ☐ دودی را زمین بگذارید با هر دو دست درپوش خارجی را بردارید و آن را به پشت روی زمین قرار دهید.

۵ ☐ شربت خوری روی کندو را بردارید.

فعالیت
کارگاهی



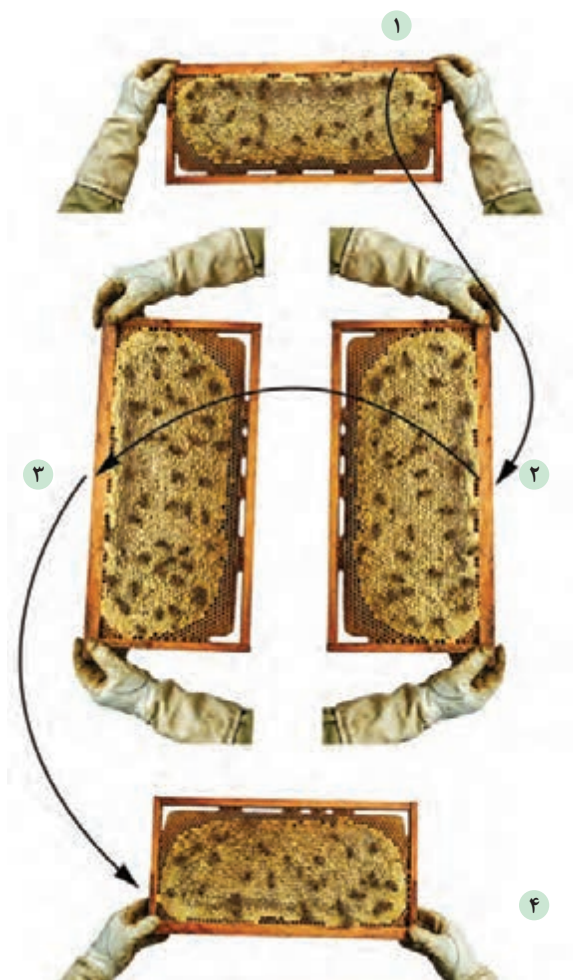
- ۶ پارچه و نایلون روی شان‌ها را به آرامی بردارید.
- ۷ حالا چندین بار با دم زدن آهسته ولی طولانی، دود خنک بین شان‌ها و داخل کندو بدهید.
- ۸ اکنون بازدید خود را شروع کنید.
- ۹ انتهای خمیده اهرم را بین اولین و دومین شان وارد کنید.
- ۱۰ اهرم را برای جدا کردن شان‌ها از یکدیگر بچرخانید.
- ۱۱ با استفاده از دو دست اولین شان را بردارید.
- ۱۲ شان برداشته شده را به آرامی به‌طور عمودی به دیوارهٔ کندو تکیه دهید.
- ۱۳ با استفاده از اهرم، شان دوم را آزاد کنید و بردارید و آن را مشاهده کنید. شان را در جهت مخالف بچرخانید و پس از مشاهده، در داخل کندو قرار دهید.
- ۱۴ به این ترتیب تمام شان‌ها را بازدید کنید.
- ۱۵ وقتی شان را بازدید می‌کنید به محتوای سلول‌ها توجه کنید.
- ۱۶ به کمک هنرآموز خود به سلامت زنبورها و شفیره‌های کندو، میزان جمعیت کلنی و نبود تلفات در کندو توجه کنید.
- ۱۷ یک لارو را بررسی کنید. یک لارو به هم فشرده و محکم نشانه یک ملکه خوب و سالم است. برعکس یک لارو لکه‌دار نشان‌دهنده ملکه پیر و مریض است که باید جایگزین شود.
- ۱۸ میزان ذخیره مواد غذایی (شهد، گرده و عسل) موجود در کندو، نیاز کلنی به تغذیه، برداشت محصول و یا میزان مصرف تغذیه دستی در کندو را مشخص کنید.
- ۱۹ ملکه را جست‌وجو کنید، باید تخم‌ریزی مناسب و فضای لازم برای تخم‌ریزی وجود داشته باشد.
- ۲۰ پس از آنکه آخرین شان را بازدید کردید به وسیله اهرم ۹ شان دیگر را به سمت مخالف دیواره کندو فشار دهید.
- ۲۱ با انجام این کار برای شان اول فضا باز می‌شود. شان بیرون کندو را بردارید و در محل خود قرار دهید.
- ۲۲ به وسیله اهرم فاصله بین شان‌ها و همچنین فاصله آنها از دو طرف بدنه کندو را به‌طور مساوی تنظیم کنید.
- ۲۳ پوشش داخلی کندو (پارچه یا نایلون) را روی شان‌ها قرار دهید.
- ۲۴ اگر از شربت‌خوری استفاده می‌کنید آن را در محل مربوط قرار دهید.
- ۲۵ درب کندو را ببندید.
- ۲۶ در هنگام بازدید نکات لازم را یادداشت کنید و در کلاس درس گزارش دهید.

در هنگام کار با کلنی‌های زنبور عسل مراقب باشید تا به زنبورها آسیبی وارد نشود.

اخلاق حرفه‌ای



بهتر است فرد در هنگام بازدید از کلنی، پشت به آفتاب بایستد تا نور خورشید به او کمک کند داخل حجره‌ها را بهتر ببیند و در ضمن تشعشع نور خورشید در سوراخ‌های کلاه توری مانع مشاهدهٔ فرد نشود. در این حالت پیدا کردن ملکه آسان‌تر خواهد بود. البته در صورت مشاهدهٔ تخم ملکه دیگر نیازی به شناسایی آن نیست.



شکل ۴۶- روش صحیح نگهداری و بررسی هر دو طرف شان

عایق کردن کندو

در اواخر فصل تابستان زنبورداران باید کندوهای خود را در برابر سرما عایق کنند تا کلنی‌های خود را در شرایط خوب وارد فصل زمستان نموده و عوامل تضعیف کننده کلنی‌ها را از بین ببرند. از روش‌های مختلفی می‌توان برای عایق کردن کندو استفاده کرد. برخی از آنها عبارت‌اند از:

- برای عایق کردن کندو باید شان‌ها و طبقات اضافی را حذف و در حد امکان کلنی را فشرده کرد.
- فضای داخل کندو را با استفاده از قاب چوبی یا فیبری تنگ نموده تا فضای داخل کندو کاملاً متراکم شود.
- پر کردن فضای خالی کندو با استفاده از کاه، روزنامه و مواد مشابه آن به منظور جذب رطوبت اضافه و حفظ دمای کندو در فصل سرما.

■ استفاده از روزنامه روی پارچه سقف و زیر درب کندو به منظور جذب رطوبت مازاد کندو برای زمستان‌گذرانی.

■ محدود کردن دریچه پرواز کندو برای زمستان‌گذرانی با استفاده از حالت دوم دریچه پرواز.

■ نصب محافظ در مقابل دریچه پرواز کندوهای کف باز، به منظور جلوگیری از ورود موش به کندوها.

■ کندوها باید دارای شیب خیلی کم به سمت دریچه پرواز باشند تا آب حاصل از برف و باران در داخل کندو باقی نماند.



وزش باد و انتقال سرما به داخل کندو باعث می شود کندو تحت استرس قرار گیرد و سبب افزایش مصرف ذخایر عسل و احتمال بروز بیماری در کلنی می شود.

از گونی های پلاستیکی یا مواد مشابه که سبب ایجاد کپک روی شان ها و افزایش شیوع بیماری در کندو می شوند، استفاده نکنید.



شکل ۴۷- عایق بندی کندو



شکل ۴۹- محدود کردن دریچه پرواز با استفاده از حالت دوم آن



شکل ۴۸- آماده کردن کندوهای کف باز برای زمستان گذرانی

ثبت اطلاعات در شناسنامه کلنی‌ها

بدون ثبت اطلاعات در شناسنامه کلنی زنبوردار نمی‌تواند از وضعیت تمام کندوهای خود در بازدیدی که قبلاً صورت گرفته مطلع شود، بنابراین لازم است زنبوردار برای هر کلنی یک شناسنامه تهیه کند تا به کمک آن بتواند در مورد هر کلنی تصمیم‌گیری نماید.

شناسنامه کلنی زنبور عسل

غذای مصرفی					داروی مصرفی					ملکه	کندو
هدف	مدت مصرف	مقدار	زمان	نوع غذا	زمان برداشت	مقدار مصرف	تاریخ شروع	نوع دارو	نوع بیماری	تاریخ معرفی:	شماره کندو:
										سن:	برداشت عسل سال گذشته:
										رنگ:	
										نژاد:	ملاحظات:

۱	شماره بازدید	۱
۲	تاریخ و ساعت بازدید	۲
۳	تعداد کل قاب‌های موجود	۳
۴	مشاهده ملکه	۴
۵	تمایل به بچه‌دهی	۵
۶	رفتار کلنی	۶
۷	جهت شمارش قاب‌ها	۷
۸	ملاحظات	۸

شاخص‌ها					عسل					گرده					شفیره					لارو					تخم				
شماره بازدید	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵				
قاب شماره ۱																													
قاب شماره ۲																													
قاب شماره ۳																													
قاب شماره ۴																													
قاب شماره ۵																													
قاب شماره ۶																													
قاب شماره ۷																													
قاب شماره ۸																													
قاب شماره ۹																													
قاب شماره ۱۰																													
قاب شماره ۱۱																													
قاب شماره ۱۲																													
جمع کل																													



ثبت اطلاعات در شناسنامه کلنی‌ها

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس زنبورداری (دستکش، کلاه)
- ☐ نمونه برگ شناسنامه
- ☐ خودکار و مداد

مراحل انجام کار:

۱. لباس کار بپوشید.
۲. در هر بازدید با ثبت تاریخ آن در ردیف و ستون‌های مربوطه، تعداد بازدیدهای شما در فصل زنبورداری مشخص می‌شود. بنابراین حتماً تاریخ بازدید را یادداشت کنید.
۳. هنگام بازدید با مشاهده ملکه علامت (+) و عدم مشاهده آن علامت (-) در ستون سوم بگذارید.

فعالیت
کارگاهی



- ۴ وضعیت تخم‌گذاری ملکه را پس از رؤیت (تخم، لارو و شفیره) با علامت (+) یا (-) در ستون مربوطه مشخص کنید.
- ۵ در صورت وجود ستون تعداد شان حاوی تخم، لارو و شفیره در نمون‌برگ‌ها، تعداد هر یک از آنها را با عدد بنویسید.
- ۶ در ستون بعدی آمادگی کندو برای بچه دادن را با علامت (+) یا (-) ثبت کنید.
- ۷ رفتار کندو (از لحاظ آرام یا عصبانی بودن) را یادداشت کنید.
- ۸ در قسمت دوم تغییرات و عملیات انجام شده مانند دادن ورق موم آج‌دار، شان حاوی نوزاد، شان حاوی زنبوران جوان، شان عسل، به تعداد و با علامت (+) یا (-) ثبت می‌شود، مثلاً اگر یک شان حاوی نوزاد برای تقویت کندو به آن انتقال دادید، به صورت (+۱) و اگر سه شان عسل برداشت کرده‌اید با علامت (-۳) در ستون مربوطه درج کنید.
- ۹ چنانچه کندو تغذیه مصنوعی می‌شود، میزان شربت را در ستون مربوط به آن یادداشت کنید.
- ۱۰ در ستون امتیاز کلی کندو، با توجه به وضعیت آن نمره ۱ تا ۴ را به آن بدهید.
- ۱۱ در ستون ملاحظات، بیماری کندو و درمان مربوط به آن، اضافه یا کم کردن طبق، کوچ دادن، اقدامات لازم برای پیشگیری از بیماری‌ها و مانند آن را بنویسید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	بازدید از کلنی‌ها	کلنی‌های زنبور عسل، ترازوی دیجیتال، نمون‌برگ بازدید، لباس زنبورداری، کاردک یا اهرم، برس و دودی	بالاتر از حد انتظار	تهیه گزارش کامل از وضعیت کلنی‌ها (جمعیت، تخم، لارو، شفیره، ذخیره و سلامت)	۳
			در حد انتظار	تهیه گزارش وضعیت کلنی‌ها با نقص جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم ارائه گزارش کامل از وضعیت کلنی‌ها	۱

توجه



در فرایند خرید کندو، یکی از مهم‌ترین عوامل زمان خرید است. بهترین زمان هنگامی است که کلنی زنبور عسل، زمستان (فصل کاهش جمعیت و عدم فعالیت تولیدی کلنی) را پشت سر گذاشته و فصل بهار (فصل ازدیاد جمعیت و بچه‌دهی و شروع تولید محصول زنبورداری) را آغاز کرده باشد. بهترین زمان خرید کلنی در ایران با توجه به نوع منطقه گرمسیری، معتدل و سردسیری به ترتیب ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین است.



انتخاب کلنی مناسب

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار زنبورداری
- ☐ کلنی زنبورعسل
- ☐ زنبوردار یا کارشناس با تجربه
- ☐ خودکار و دفترچه یادداشت

مراحل انجام کار:

- ۱ همراه با هنرآموز خود به محل زنبورستان موردنظر بروید.
- ۲ کلنی‌ها را بازدید کنید.

در هنگام انتخاب کلنی زنبورعسل باید به موارد زیر توجه کنید:

- ۱ ملکه باید تولید همان سال بوده و تخم‌ریزی را در سطح قابل قبولی آغاز نموده باشد.
- ۲ نژاد ملکه خوب باشد.
- ۳ از فروشنده، یک کلنی با شان‌های مملو از زنبور کارگر، شفیره، لارو و تخم تحویل بگیرید، یعنی هر شانی که از کندو بیرون می‌آورید باید دو طرف آن پُر از زنبور کارگر، شفیره، لارو و تخم باشد.
- ۴ بدنه کلنی را بررسی کنید، باید سالم و فاقد شکستگی باشد.
- ۵ وضعیت سلامت کلنی را بررسی کنید.
- ۶ کلنی‌های موردنظر را انتخاب کنید.

توجه



- ۱ وضعیت سلامت کلنی زنبورعسل شاید در نگاه شما مورد توجه قرار نگیرد. پس باید برای خرید کلنی با فردی که سابقه زنبورداری دارد و به بیماری‌های زنبورعسل آشنا است همراه شوید.
- ۲ یکی از مهم‌ترین اصول انتخاب کلنی، جمعیت آن است. بهتر است کلنی‌هایی را انتخاب کنید که جمعیت بالایی داشته باشند؛ زیرا جمعیت بالا می‌تواند نشانه سلامت کلنی زنبورعسل و وجود ملکه جوان با قدرت تخم‌ریزی بالا باشد.
- ۳ خرید و فروش کندو به تعداد شان انجام می‌شود و دو طرف هر شان باید به‌طور کامل از زنبورعسل شفیره، لارو و تخم پوشیده باشد؛ زیرا برخی از زنبورداران با گذاشتن شان خالی کندوی ۴ شان را به‌عنوان کندوی دارای ۷ یا ۸ شان به فروش می‌رسانند.

تحقیق کنید



انواع قراردادهای رایج در خرید و فروش کلنی زنبورعسل را بررسی کرده و عناصر اصلی یک قرارداد استاندارد را مشخص کنید.



پس از احراز سلامت کلنی زنبور عسل از نظر بیماری‌ها، جوان بودن ملکه، جمعیت مناسب کندو، تعیین قیمت کلنی و دیگر ویژگی‌های مطلوب بیان شده، اقدام به انعقاد قرارداد با شخص فروشنده کنید. پس از انتقال کلنی از یک مکان به مکان دیگر، ممکن است کلنی دچار بیماری، آسیب و مانند آن شود؛ بنابراین باید موقع خرید یا فروش این موارد را لحاظ کنید که فروشنده برای ۷ تا ۲۰ روز به شما تضمین دهد.



انعقاد قرارداد برای خرید کلنی

مواد، تجهیزات و شرایط موردنیاز:

☐ نمونه برگ قرارداد

☐ اینترنت

☐ کلنی مناسب

مراحل انجام کار:

۱ از طریق اینترنت و مراکز خرید و فروش در منطقه نمونه برگ قراردادهای خرید و فروش را استخراج کنید.

۲ نمونه برگ قرارداد را تهیه و در سه نسخه تکثیر کنید.

۳ قبل از انعقاد قرارداد، تعداد کلنی، زمان حمل از زنبورستان و نحوه بازدید را در نمونه برگ مربوط ثبت کنید.

۴ چگونگی پرداخت مبلغ را در قرارداد بنویسید.

۵ قرارداد در سه نسخه نوشته شده و یک نسخه به خریدار داده می‌شود.

۶ دو نفر به‌عنوان شاهد برای امضای قرارداد در نظر بگیرید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	انعقاد قرارداد خرید کلنی‌ها	فرم استاندارد قرارداد خرید و فروش، گواهی سلامت صادر شده توسط دامپزشک، شناسنامه کندو، فروشنده، قلم، استامپ، مهر، فاکتور فروش	بالاتر از حد انتظار	عقد قرارداد مناسب با دریافت ضمانت‌نامه	۳
			در حد انتظار	عقد قرارداد مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عقد قرارداد نامناسب	۱

ارزشیابی شایستگی خرید کلنی زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۲۱	کار	خرید کلنی زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص/ها/دآوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	انتخاب نژاد مناسب زنبور عسل	دسترسی به منابع معتبر انواع نژادهای زنبور عسل، نمون برگ های	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	انتخاب نژاد کاملاً سازگار با اقلیم، مقاوم به بیماری ها، پرمحصول و دارای رفتار آرام	۳	
				انتخاب نژاد با سازگاری نسبی، مقاومت متوسط و عملکرد قابل قبول	۲	
				انتخاب نژاد نامناسب با اقلیم، حساس به بیماری کم محصول و دارای رفتار تهاجمی	۱	
۲	مراجعه به فروشنده معتبر کلنی	فروشنده کلنی، اینترنت، وسیله نقلیه	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	خرید کندو با کیفیت بالا و قیمت مناسب	۳	
				خرید کندو با کیفیت قابل قبول و قیمت مناسب	۲	
				خرید کندو با کیفیت پایین و قیمت نامناسب	۱	
۳	آماده کردن شرایط بازدید از کلنی ها	کلاه، لباس کار مخصوص، اهرم، دودی، کلنی و شناسنامه زمان: با توجه به فصل و شرایط	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	آماده کردن تمام شرایط لازم برای بازدید از کلنی ها	۳	
				آماده کردن شرایط بازدید از کلنی ها با نقص جزئی	۲	
				آماده نبودن شرایط لازم برای بازدید از کلنی ها	۱	
۴	بازدید از کلنی ها	کلنی های زنبور عسل، ترازوی دیجیتال، نمون برگ بازدید، لباس زنبورداری، کاردک یا اهرم، برس و دودی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تهیه گزارش کامل از وضعیت کلنی ها (جمعیت، تخم، لارو، شفیره، ذخیره و سلامت)	۳	
				تهیه گزارش وضعیت کلنی ها با نقص جزئی	۲	
				عدم ارائه گزارش کامل از وضعیت کلنی ها	۱	
۵	انعقاد قرارداد خرید کلنی زنبور عسل	قرارداد خرید و فروش، گواهی سلامت صادر شده توسط دامپزشک، شناسنامه کندو، فروشنده، قلم، مهر و فاکتور فروش	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	عقد قرارداد مناسب با دریافت ضمانت نامه	۳	
				عقد قرارداد مناسب	۲	
				عقد قرارداد نامناسب	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشنده ها، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماندها و اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت کامل اصول ایمنی فردی، سلامت کلنی ها و حفاظت از محیط زیست	۲	
				بی توجهی به ایمنی فرد، سلامت کلنی ها و حفاظت از محیط زیست	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)					
☐ بلی					
☐ خیر					

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۳، ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

استقرار کلنی‌ها در زنبورستان

آیا تابه حال پی برده‌اید

- آماده‌سازی محل استقرار کندوها چگونه انجام می‌شود؟
- شرایط مورد نیاز برای انتقال کلنی‌ها چیست؟
- اصول بارگیری و انتقال کلنی‌ها به زنبورستان چیست؟
- تخلیه کندوها در محل زنبورستان چگونه صورت می‌گیرد؟

انتقال کندوهای زنبور عسل به مکانی دیگر یا کوچ به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع غذایی نظیر شهد، گرده و حفظ یا افزایش جمعیت کلنی‌ها و تولید محصولات بیشتر است. در هنگام انتقال کلنی‌های زنبور عسل به یک محل باید به دقت، زمان کوچ با زمان گل‌دهی گیاهان و دسترسی به منابع شهد و گرده مطابقت داده شود تا بیشترین بهره‌برداری از منابع غذایی محل موردنظر صورت پذیرد.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود استقرار ایمن و اصولی کلنی‌ها در محل‌های از پیش آماده شده با رعایت فاصله و جهت‌گیری مطابق ضوابط و استانداردها را انجام دهند.

آماده‌سازی محل استقرار کلنی‌ها قبل از انتقال

اگر منظور از جابه‌جایی کلنی‌های زنبور عسل انتقال به فاصله نسبتاً کم مثلاً چند متر در محل زنبورستان باشد، ساده‌ترین کار این است که روزانه کندوی موردنظر را به تدریج و در فاصله کوتاه به سمت محل جدید انتقال داد. با این کار زنبورها قادر خواهند بود موقعیت کندوی خود را در حافظه ثبت کرده و به اشتباه وارد کلنی دیگری نشوند و عمل انتقال آنها انجام گیرد.

انتقال کلنی‌های زنبور عسل به فاصله بیش از ۳ کیلومتر از محل قبلی به راحتی امکان‌پذیر است؛ زیرا زنبورهای چرا کننده به محل اولیه باز نخواهند گشت. ولی اگر قرار است کلنی‌ها به فاصله کمتری به محل اصلی منتقل شوند مثلاً در حدود یک کیلومتری از محل اولیه، در این صورت با توجه به اینکه شعاع پرواز چرای زنبور عسل حدود ۳ کیلومتر است نمی‌توان کلنی‌ها را به‌طور مستقیم به فاصله کمتر از ۳ کیلومتر منتقل کرد؛ زیرا در این صورت زنبورهای چرا کننده به محل قبلی کندوهای خود باز می‌گردند. ابتدا باید کلنی‌ها را به محلی خارج از محدوده پرواز معمول منتقل کرد و سپس به محل موردنظر انتقال داد.

پیش از انتقال کلنی‌های زنبور عسل به منطقه جدید، زنبوردار یا خریدار باید محل مقصد را به‌طور کامل و دقیق از جنبه‌های اکولوژیکی، بهداشتی و عملی بررسی و آماده‌سازی کند. این مرحله یکی از اقدامات پیشگیرانه اساسی برای کاهش استرس کلنی، افزایش بقای زمستانی، بهبود بهره‌وری و پیشگیری از مشکلات بعدی به شمار می‌رود.

بررسی و ارزیابی اولیه منطقه

قبل از انتقال کلنی‌ها، منطقه باید از نظر موارد زیر مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد:

- وجود پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا با تنوع و تداوم گل‌دهی در شعاع پرواز زنبورها (حداقل ۱/۵ تا ۳ کیلومتر).
- دسترسی آسان و دائمی به منبع آب تمیز، آرام و عاری از آلودگی (ترجیحاً در فاصله کمتر از ۵۰۰ متر).
- شرایط اقلیمی و توپوگرافی مناسب مانند تابش کافی نور خورشید متناسب با فصل انتقال، حفاظت طبیعی یا مصنوعی در برابر بادهای غالب، عدم سیل گیر بودن منطقه، زه‌کشی خوب زمین و شیب ملایم (کمتر از ۱۵ درجه).
- امنیت فیزیکی و بهداشتی منطقه از نظر فاصله کافی از جاده‌های پرتردد، مزارع تحت سم‌پاشی گسترده، مناطق صنعتی آلاینده، مسیر تردد حیوانات وحشی (خرس، گراز و ...) و خطر سرقت.
- عدم وجود تهدیدات بیولوژیکی از جمله دوری از زنبورستان‌های آلوده یا دارای سابقه شیوع بیماری‌های مهم زنبور عسل.



شکل ۵۰- آب‌گرفتگی و آسیب به کندوها در اثر سیلاب



در صورت شناسایی هرگونه مانع (بوته‌های متراکم در مسیر پرواز، زباله، سنگ‌های بزرگ، موانع فیزیکی یا تجمع رطوبت)، پاک‌سازی و اصلاح منطقه باید پیش از انتقال انجام گیرد.

علامت‌گذاری و تعیین محل دقیق قرارگیری کندوها

پس از تأیید شایستگی کلی منطقه، نقاط دقیق استقرار کندوها باید علامت‌گذاری شوند. این کار می‌تواند با میخ‌های چوبی، سنگ‌های کوچک رنگی، چوب‌های کوتاه یا نشانه‌های پایدار انجام گیرد تا چیدمان در زمان تخلیه و استقرار سریع، منظم و دقیق باشد.

نکات فنی تعیین محل استقرار کندوها

■ **جهت قرارگیری کندوها:** در مناطقی که بادخیز نیستند، دریچه پرواز کندوها ترجیحاً رو به مشرق یا جنوب شرق قرار گیرد تا با طلوع خورشید، نور مستقیم به جلوی کندو بتابد و فعالیت روزانه زنبورها زودتر آغاز گردد. در مناطق بادخیز، دریچه پرواز باید در جهت مخالف باد غالب یا کمی مایل به آن قرار گیرد تا ورود باد سرد به داخل کندو (به‌ویژه در زمستان) کاهش یابد و از استرس و اتلاف انرژی کلنی جلوگیری شود.

■ **فاصله بین کندوها:** رعایت حداقل فاصله ۲/۵ متر بین دو کندوی مجاور در یک ردیف و فاصله ۴ متر بین ردیف‌های متوالی الزامی است. این فاصله‌گذاری خطر ورود اشتباه زنبورها به کندوهای دیگر را کاهش داده و از گسترش سریع بیماری‌ها (به‌ویژه کنه واروا) جلوگیری می‌کند.

■ **آماده‌سازی پایه‌های مستحکم و تراز برای کندوها:** در صورت امکان، پیش از انتقال کلنی‌ها، پایه‌های مناسب برای کندوها در محل نصب شوند. استفاده از پایه‌های بتنی، فلزی ضدزنگ یا چوب آغشته به مواد ضد مورینه با ارتفاع حداقل ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین توصیه می‌شود. نصب پیش از انتقال، فرایند تخلیه را بسیار آسان‌تر کرده و استرس ناشی از جابه‌جایی و تنظیم در روز استقرار را به حداقل می‌رساند.

پایه‌ها باید کاملاً تراز باشند تا از تجمع آب در کف کندو، اختلال در رفتار زنبورها جلوگیری شود. در مناطق مرطوب یا سیل‌گیر، ارتفاع پایه‌ها باید افزایش یابد یا از سکوی بتنی استفاده شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	آماده‌سازی محل استقرار کندوها	ابزارهای اندازه‌گیری و علامت‌گذاری، مصالح زیرسازی، پایه‌های کندو، زمان: (۱-۲ روز قبل از انتقال) و محوطه‌ای هموار با زهکشی مناسب	بالاتر از حد انتظار	شرایط ایده‌آل محل استقرار (زمین هموار، زهکشی فاصله و جهت مناسب)	۳
			در حد انتظار	شرایط قابل قبول (زمین هموار، زهکشی یا فاصله‌گذاری مناسب)	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	شرایط نامناسب (زمین ناهموار، زهکشی، فاصله و جهت نامناسب)	۱

اقدامات لازم قبل از انتقال و کوچ کندوها

قبل از هرگونه انتقال یا کوچ کلنی‌های زنبورعسل، بازدید دقیق و کامل از کندوها ضروری است تا از سلامت کلنی، ایمنی حمل‌ونقل و جلوگیری از تلفات احتمالی اطمینان حاصل شود. اقدامات زیر باید به ترتیب و بادقت انجام گیرند:

۱ بررسی سلامت و استحکام فیزیکی بدنه کندو: کندوها را از همه جهات (بدنه، کف، درب و سقف) به دقت بررسی کنید. نباید هیچ شکاف، ترک یا منفذی در دیواره‌ها، کف یا درب وجود داشته باشد که امکان خروج جمعیت کلنی را در طول مسیر یا هنگام جابه‌جایی فراهم کند. کندوهای فرسوده، شکسته یا دارای درز و ترک، مناسب کوچ نیستند و باید با کندوهای سالم، نو یا کاملاً تعمیرشده جایگزین شوند. در صورت وجود منافذ کوچک، آنها را با چسب مخصوص یا مواد مناسب دیگر کاملاً مسدود کنید. درب کندو باید به‌طور کامل و محکم بسته شود و به راحتی باز نشود؛ در صورت لزوم، از پیچ، میخ یا تسمه‌های مخصوص حمل کندو برای ثابت کردن درب استفاده کنید.

۲ کنترل تعداد و وضعیت شان‌های داخل کندو: درب کندو را با احتیاط بردارید و وضعیت شان‌ها را بررسی کنید. در کندوهای استاندارد مانند لانگستروت، هر طبقه یا بدنه باید دقیقاً ۱۰ شان داشته باشد تا فضای خالی وجود نداشته باشد. وجود فضای خالی باعث حرکت و جابه‌جایی شان‌ها در طول مسیر می‌شود که می‌تواند منجر به له شدن زنبورها، خفگی جمعیت و آسیب به ملکه گردد.

■ اگر تعداد شان‌ها کمتر از ۱۰ عدد است، باید قاب‌های موم‌بافی‌شده یا قاب خالی اضافه کنید تا ظرفیت کامل شود.

■ در صورتی که قاب خالی در دسترس نبود، می‌توانید دو سر آخرین قاب‌ها را با میخ کوچک یا گوه چوبی به دیواره‌های داخلی کندو محکم کنید تا از لغزش و جابه‌جایی شان‌ها در طول حمل‌ونقل جلوگیری شود.



شکل ۵۱- استفاده از گوه برای محکم کردن قاب یا شان‌ها

۳ بستن محکم و ایمن درب کندو: پس از انجام مراحل ۱ و ۲ درب کندو را به‌طور کامل و محکم ببندید. برای اطمینان از باز نشدن درب کندو در طول مسیر (به‌ویژه در جاده‌های ناهموار یا هنگام بارگیری و تخلیه)، از روش‌های زیر استفاده کنید:

■ بستن درب با میخ‌های کوچک یا پیچ در چند نقطه



- استفاده از تسمه‌های مخصوص حمل کندو (بندهای پلاستیکی یا فلزی قابل تنظیم)
- در برخی موارد، استفاده از گیره‌های فلزی مخصوص

شکل ۵۲- آماده کردن کندوها برای کوچ

■ **زمان بندی و شرایط انتقال کلنی‌ها:** برای کاهش استرس کلنی، جلوگیری از گرمای بیش از حد داخل کندو و کمینه سازی تلفات در مسیر، انتقال کندوها باید در شرایط مناسب اقلیمی و زمانی انجام شود. رعایت دقیق این نکات، به ویژه در فواصل طولانی یا در فصل‌های گرم سال، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

■ انتقال را در ساعات خنک روز انجام دهید؛ بهترین زمان عصر، غروب یا شب (پس از کاهش فعالیت پرواز زنبورها) است. در این ساعات، اکثر زنبورها داخل کندو حضور دارند، دمای محیط پایین تر است و خطر گرمزدگی و خفگی جمعیت به طور قابل توجهی کاهش می یابد.

■ از انتقال در روزهای بسیار گرم (دمای هوا بالاتر از ۳۲ تا ۳۵ درجه سانتی گراد) به شدت خودداری کنید. در چنین شرایطی، حتی با تهویه مناسب، دمای داخل کندو به سرعت افزایش می یابد و می تواند منجر به مرگ و میر گسترده زنبورها، آسیب به لاروها و حتی از بین رفتن ملکه شود.

وسایل ایمنی (لباس کار مناسب، دودی، اهرم و برس) را همراه داشته باشید.

توجه



رعایت دقیق اقدامات پیش از انتقال، نه تنها از تلفات جمعیت کلنی جلوگیری می کند، بلکه سلامت کلنی را در مقصد جدید حفظ کرده و احتمال موفقیت کوچ را به طور قابل توجهی افزایش می دهد.

اخلاق حرفه‌ای



زنبورداری در ایران به سه شیوه ثابت، کوچ درون استانی و برون استانی انجام می شود. در کوچ درون استانی، اختلاف دمایی معمولاً ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی گراد است. مشکل اصلی این نوع کوچ، عدم تناسب تعداد کلنی‌ها با ظرفیت واقعی مناطق مقصد است. در برخی مناطق، تعداد کلنی‌های مستقر بیش از ظرفیت منابع غذایی و پوشش گیاهی است و در بسیاری مناطق دیگر، فضای خالی زیادی وجود دارد. زنبورداران برای

بهره‌مندی مؤثر از کوچ، باید ظرفیت واقعی مناطق مناسب را با تعداد کلنی‌های خود تطبیق دهند و سپس اقدام به مهاجرت نمایند.

در کوچ برون‌استانی یا مسیرهای طولانی (مانند انتقال از خراسان رضوی به مناطق جنوبی کشور)، علاوه بر موارد فوق، بررسی دقیق وضعیت پوشش گیاهی، سطح زیر کشت گیاهان شهدزا و گرده‌زا و زمان‌بندی گل‌دهی منطقه مقصد ضروری است. عدم توجه به هر یک از این عوامل می‌تواند منجر به عدم موفقیت در انتقال و کاهش شدید بهره‌وری یا تلفات کلنی شود.

اقدامات لازم برای مهاجرت برون‌استانی

برای انجام مهاجرت برون‌استانی، رعایت مراحل زیر الزامی است:

- ۱ ارائه درخواست کتبی همراه با گواهی بهداشتی واحد زنبورداری (مبنی بر سلامت کلنی‌ها) از سوی دامپزشکی به مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مبدأ، پیش از مهاجرت.
- ۲ مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مبدأ پس از بررسی، متقاضی را به مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مقصد معرفی می‌کند. پس از موافقت مدیریت مقصد، مجوز مهاجرت صادر می‌شود. رونوشت مجوز باید به معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان مبدأ ارسال گردد.
- ۳ موافقت مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مقصد برای اسکان زنبورداران مهاجر، حداکثر ۱۰ روز پیش از انتقال کندوها اعلام می‌شود. در صورت هم‌زمانی درخواست چند زنبوردار برای یک منطقه، اولویت با زنبورداری است که سابقه اسکان در آن منطقه را دارد.
- ۴ زنبورداران در فصل کوچ موظف به رعایت حداقل فاصله بین زنبورستان‌ها به شرح زیر هستند:
(الف) از ۳۰ تا ۱۰۰ کلنی به شعاع ۱۰۰۰ متر و در مناطق جنگلی و متراکم از نظر پوشش گیاهی، ۵۰۰ متر.
(ب) از ۱۰۰ تا ۳۰۰ کلنی به شعاع ۱۵۰۰ متر و در مناطق جنگلی و متراکم از نظر پوشش گیاهی، ۱۰۰۰ متر.
(ج) از ۳۰۰ تا کلنی به بالا به شعاع ۲۰۰۰ متر و در مناطق جنگلی از نظر پوشش گیاهی، ۱۵۰۰ متر.
- ۵ در مراتع، جنگل‌ها و صحرای شهدخیز کشور، هیچ فرد حقیقی یا حقوقی حق تعرض یا ممانعت از اسکان زنبورداران مهاجر را ندارد. در صورت بروز اختلاف، سازمان جهاد کشاورزی موظف است با رعایت موارد فوق، از زنبورداران حمایت کند.

توجه



صحرای شهدخیز به منطقه‌ای اطلاق می‌شود که دارای گیاهان خودرو بوده و در مالکیت اشخاص نباشد.

- ۶ موارد پیش‌بینی‌نشده در این دستورالعمل، با نظر کارشناسی واحد زنبورداری استان قابل اجرا است.
- ۷ در صورت تخلف از مفاد این دستورالعمل، در مرحله نخست از ارائه خدمات دولتی و تعاونی زنبورداران به متخلفان خودداری می‌شود. در مراحل بعدی، شناسنامه واحد زنبورداری ابطال و به مراجع ذی‌صلاح معرفی می‌گردد. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مبدأ موظف به اجرای این بند است.

اخلاق حرفه‌ای



این مقررات با هدف مدیریت پایدار منابع، کاهش رقابت بیش از حد و جلوگیری از انتقال بیماری‌ها و تضعیف کلنی‌ها تدوین شده و رعایت دقیق آن برای موفقیت زنبورداری مهاجر ضروری است.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	آماده کردن کلنی‌ها برای انتقال	لباس کار، دودی، اهرم، بندهای مهارکننده قاب، توری دریچه پرواز، وسیله نقلیه مناسب و زمان: در ساعات خنک روز	بالاتر از حد انتظار	مهار کامل شان‌ها، درزبندی کندوها و بسته بودن دریچه پرواز	۳
			در حد انتظار	مهار شان‌ها، درزبندی نسبی کندوها و بسته بودن دریچه پرواز	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	مهار نشدن شان‌ها، وجود درز و شکاف در کندوها، باز یا نیمه‌باز بودن دریچه پرواز	۱

انتقال کلنی‌ها به زنبورستان

انتقال کلنی‌های زنبور عسل یکی از مراحل حساس در زنبورداری کوچ‌رو است که نیازمند رعایت دقیق نکات ایمنی، بهداشتی و فنی است تا استرس، تلفات و آسیب به کلنی‌ها به حداقل برسد.

اقدامات لازم در زمان بارگیری و آماده‌سازی برای حرکت

- لباس کار استاندارد زنبورداری، کلاه توری، دستکش و چراغ قوه باید در طول فرایند کوچ در دسترس باشد.
- پوشیدن چکمه و رعایت احتیاط کامل برای پیشگیری از مارگزیدگی و سایر خطرات برای کارگران الزامی است.
- وسیله‌نقلیه باید متناسب با تعداد کندوها، مسافت، شرایط جاده‌ای و جغرافیایی مقصد انتخاب شود (کامیونت، تریلر یا وانت مناسب).
- پیش از حرکت، راننده باید سوخت‌گیری کامل وسیله‌نقلیه را انجام دهد تا از توقف غیرضروری در مسیر جلوگیری شود.
- بهترین زمان انتقال کندوها شب است؛ بنابراین در اواخر عصر (پس از بازگشت زنبورهای مزرعه‌رو)، دریچه پرواز تمام کندوها باید با توری فلزی، فوم یا درپوش مخصوص محکم مسدود شود تا زنبورها خارج نشوند.
- کندوها باید آرام و بدون ضربه حمل شوند؛ هرگونه ضربه شدید می‌تواند باعث آسیب به ملکه، شکستن شانه‌ها یا ایجاد استرس شدید در کلنی شود.
- جهت دریچه پرواز کندوها به سمت جلو وسیله‌نقلیه (جهت حرکت) تنظیم شود تا تهویه طبیعی هوا به خوبی انجام گیرد و در اثر تکان‌های جاده، برخورد قاب‌ها به یکدیگر کاهش یابد و از آسیب به ملکه و لاروها جلوگیری شود.
- کندوها باید به صورت منظم و پایدار کنار یکدیگر چیده و به خوبی مهار شوند تا در طول مسیر جابه‌جا نشوند.
- پس از پایان بارگیری و پیش از حرکت، بسته به شرایط آب‌وهوایی (به‌ویژه در فصل گرما)، آب‌پاشی ملایم انجام شود تا دمای داخل کندو کاهش یابد و از خفگی کلنی (به دلیل گرمای زیاد و تهویه محدود) جلوگیری شود.

۱۰ تمام ردیف‌های کندو پس از بارگیری با طناب محکم یا تسمه‌های حمل بار بسته شوند تا از جابه‌جایی یا واژگونی کندوها در طول مسیر جلوگیری شود.



شکل ۵۳- روش‌های انتقال کندوها



شکل ۵۴- انتقال کندوها به داخل وسیله نقلیه

اقدامات لازم در زمان حرکت وسیله نقلیه

- ۱ حرکت وسیله نقلیه باید با سرعت آهسته و یکنواخت انجام شود؛ از ترمزهای شدید و شتاب ناگهانی خودداری شود.
- ۲ در مسافت‌های طولانی و در هوای گرم، در فواصل منظم توقف کوتاه انجام شود و با تهویه کافی و خنک نگه داشتن کندوها، دور از تابش مستقیم خورشید تأمین شود.
- ۳ در طول مسیر، طناب‌ها و اتصالات به‌طور دوره‌ای بررسی و کنترل شوند.
- ۴ در زمان توقف کوتاه، وسیله نقلیه در محل امن و مناسب متوقف شود و شرایط تهویه و دمای کندوها بررسی شود.
- ۵ در طول مسیر، از توقف‌های غیرضروری پرهیز شود تا زمان انتقال به حداقل برسد.
- ۶ همراه داشتن مجوز بهداشتی معتبر (گواهی سلامت کلنی از دامپزشکی) برای کنترل‌های قرنطینه‌ای بین‌راهی الزامی است.
- ۷ لباس و تجهیزات کامل زنبورداری باید در دسترس راننده و سرنشینان خودرو باشد تا در صورت نیاز استفاده شود.

تصاویر زیر را با دقت بررسی کرده و درباره آن در کلاس توضیح دهید.



بحث کلاسی



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	انتقال کلنی‌ها به زنبورستان	وسیله نقلیه مناسب با تهویه، تجهیزات ایمنی، زمان انتقال در شب یا صبح زود و مسیر دسترسی هموار به زنبورستان	بالاتر از حد انتظار	کندوها کاملاً سالم و محکم بسته‌شده، حمل و نقل سریع و بدون تأخیر	۳
			در حد انتظار	کندوها سالم بسته‌شده، حمل و نقل با تأخیر جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	کندوها آسیب‌دیده، مهار نامناسب و تأخیر زیاد در حمل و نقل	۱

استقرار و چیدن کلنی‌ها در زنبورستان

استقرار کندوها در مزرعه، باغ یا منطقه چرا باید به گونه‌ای باشد که زنبورها بتوانند به‌طور یکنواخت از پوشش گیاهی منطقه بهره‌برداری کنند. شعاع پرواز مفید زنبور عسل معمولاً تا ۳ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، در مناطق وسیع، در صورت نیاز کلنی‌ها می‌توانند در واحدهای متعدد و با توزیع مناسب قرار گیرند تا تمام بخش‌های دارای گل پوشش داده شود. در مناطق محدود، می‌توان کندوها را در یک نقطه مرکزی یا حاشیه مزرعه یا باغ مستقر کرد.

در صورتی که فضای کافی در اختیار باشد، توصیه می‌شود کندوها با فواصل مناسب و در ردیف‌های منظم چیده شوند. چیدمان باید به گونه‌ای باشد که مسیر ورود و خروج زنبورها مناسب بوده و مدیریت کندوها به راحتی انجام شود. بسیاری از زنبورداران فاصله بین کندوها در یک ردیف را حداقل ۱ متر در نظر می‌گیرند تا عملیات بازدید و مدیریت کلنی آسان‌تر انجام شود. فاصله بین دو ردیف نیز معمولاً حداقل ۲ متر (و در برخی موارد تا ۳-۴ متر) تنظیم می‌شود تا تداخل مسیرهای پرواز به حداقل برسد.

روش‌های رایج چیدن کلنی‌ها در زنبورستان

- **زیگزاگ:** کلنی‌ها با فاصله و جهت‌های متفاوت به صورت زیگزاگی قرار می‌گیرند تا احتمال اشتباه زنبورها در جهت یابی کاهش یابد.
- **موازی (ردیفی):** مناسب زنبورداری صنعتی با تعداد زیاد کلنی؛ ردیف‌ها منظم و با فاصله کافی چیده می‌شوند.
- **گروهی یا مربعی:** برای مدیریت آسان‌تر در مساحت کوچک مناسب است.
- **دایره‌ای یا حلزونی:** کمتر استفاده می‌شود و در صورت یکنواخت بودن جهت و ظاهر کندوها، ممکن است زنبورها در یافتن کندوی خود دچار اشتباه شوند.



شکل ۵۵- استقرار کندوها در زنبورستان



استقرار و چیدن کلنی‌ها در زنبورستان

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس زنبورداری (دستکش، کلاه)
- ☐ ماشین حمل
- ☐ متر
- ☐ آجر یا بلوک سیمانی
- ☐ داس یا قیچی باغبانی

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید.
- ۲ با توجه به مطالب بیان شده در انتخاب محل زنبورستان، از قبل محل مناسبی را برای استقرار انتخاب کنید.
- ۳ کندوها را با احتیاط از وسیله نقلیه انتقال دهید.
- ۴ برای استقرار کندوها از طرح‌هایی چون زیگزاگ، مربع، گروهی، موازی و مانند آن استفاده کنید.
- ۵ فاصله مناسبی بین کندوها در نظر بگیرید.
- ۶ کندوها را با فاصله از سطح زمین قرار دهید تا از خطر هجوم موریانه، رطوبت و فساد در امان بمانند.
- برای این کار می‌توانید از آجر یا بلوک سیمانی و پایه‌های فلزی در زیر کندوها استفاده کنید.
- ۷ کندوها را طوری قرار دهید که دریچه پرواز آنها پشت به جریان اصلی باد منطقه باشد.
- ۸ محل استقرار کندوها را طوری انتخاب کنید که میزان مناسب نور و تابش خورشید را دریافت کنند.
- ۹ کندوها را در محل‌های شیب‌دار و بین بوته‌های بزرگ گیاهان و درختان قرار ندهید، زیرا زنبورها برای رفت و آمد با مشکل مواجه می‌شوند.
- ۱۰ روی کندوها یک قطعه سنگ یا آجر قرار دهید.
- ۱۱ در صورت استقرار کندوها در مزارع، فاصله حداقل ۲۰۰ متری را برای جلوگیری از پاشش مستقیم سم به زنبورها و کندوها در نظر بگیرید.
- ۱۲ پس از استقرار کندوها چمن و علف‌های نزدیک به دریچه پرواز را بچینید تا پرواز و رفت و آمد زنبورها به سهولت انجام شود.
- ۱۳ پس از استقرار کامل کندوها در محل جدید حدود یک ساعت آنها را باید به حال خود رها کنید تا به حال نسبتاً عادی برگردند و سپس دریچه‌های پرواز آنها را باز کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	تخلیه کندوها در محل زنبورستان	دستکش و لباس کار، اهرم، دودی زمان: در ساعات خنک روز مکان: محوطه زنبورستان علامت‌گذاری شده	بالاتر از حد انتظار	استقرار کامل کلنی‌ها در محل تعیین شده و باز کردن به موقع دریچه پرواز	۳
			در حد انتظار	استقرار کلنی در محل تعیین شده و باز کردن دریچه‌ها با تأخیر جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	استقرار نامناسب کلنی‌ها و باز کردن دیر هنگام دریچه‌ها	۱

بررسی وضعیت شان و جمعیت داخل کندوها پس از انتقال

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

☐ لباس زنبورداری (دستکش، کلاه)

☐ کندو

☐ دودی

☐ اهرم

☐ زنبورستان

مراحل انجام کار:

۱ ☐ لباس کار مناسب بپوشید.

۲ ☐ بعد از استقرار کلنی‌ها در زنبورستان و اطمینان از آرام شدن زنبورها یک بازدید سریع داشته باشید.

۳ ☐ در صورت نیاز به وسیله دودی به داخل کندو دود بدهید.

۴ ☐ پارچه و نایلون روی شان‌ها را به آرامی بردارید.

۵ ☐ با یک کنترل سریع شان‌های جابه‌جا یا آسیب دیده داخل کندوها را مرتب کنید.

۶ ☐ کلنی‌های از بین رفته را با درج علامت یا ثبت در نمونه برگ بازدید مشخص و از محل خارج کنید.

۷ ☐ پس از بازدید وسایل کار را در محل مناسب قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



در زمان بازدید از کلنی‌ها، استفاده از لباس و تجهیزات مناسب زنبورداری ضروری است. حتی افرادی که سابقه حساسیت به نیش زنبور ندارند نیز باید اصول ایمنی را رعایت کنند.



تفکیک کلنی‌های آسیب دیده از سالم

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس زنبورداری (دستکش، کلاه)
- ☐ کندو
- ☐ دودی
- ☐ اهرم
- ☐ زنبورستان

مراحل انجام کار:

۱. لباس کار بپوشید.
۲. ۵ روز پس از انتقال، کلنی‌ها را بازدید کنید.
۳. به وسیله دودی به داخل کندو دود بدهید.
۴. پارچه و نایلون روی شان‌ها را به آرامی بردارید.
۵. شان‌ها را بازدید و ملکه را پیدا کنید.
۶. در صورتی که ملکه مشاهده نشد، داخل شان‌ها را با دقت بررسی کنید، اگر تخم در آنها مشاهده شد ملکه زنده و فعال است. اما اگر رؤیت نشد ممکن است جمعیت فاقد ملکه باشد.
۷. به نحوه جمع‌آوری گرده، عسل و فعالیت زنبوران دقت کنید.
۸. سلامت کلنی را با توجه به میزان جمعیت و وجود تلفات بررسی کنید.
۹. در صورت وجود مشکل در کلنی، کندو را علامت‌گذاری کنید.
۱۰. کلنی‌های آسیب دیده را از سالم جدا کنید و در اسرع وقت به مشکل آنها رسیدگی نمایید.
۱۱. پس از بازدید وسایل کار را در محل مناسب قرار دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	بررسی وضعیت کلنی‌ها پس از استقرار	لباس کار، دودی، اهرم، دفتر ثبت اطلاعات زمان: ۲۴ ساعت پس از استقرار در آرام‌ترین ساعات روز	بالاتر از حد انتظار	فعالیت طبیعی کلنی پس از استقرار، عدم مشاهده تلفات غیرطبیعی	۳
			در حد انتظار	فعالیت نسبتاً طبیعی کلنی‌ها، تلفات کمتر از ۵ درصد و بی‌قراری در بازدید	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	فعالیت بسیار کم یا رفتار غیرطبیعی کلنی‌ها، تلفات بیش از ۱۰ درصد	۱

ثبت اطلاعات عملیات انتقال کلنی‌ها

ثبت دقیق و نظام‌مند اطلاعات مربوط به هر مرحله کوچ، یکی از الزامات حرفه‌ای زنبورداری مهاجر یا کوچ‌رو است. این ثبت نه تنها به عنوان مدرک قانونی و بهداشتی برای مراجع ذی صلاح (اداره دامپزشکی و جهاد کشاورزی منطقه) قابل ارائه است، بلکه به زنبوردار کمک می‌کند تا عملکرد کلنی‌ها را در طول زمان پایش کند، عوامل مؤثر بر تلفات یا موفقیت کوچ را تحلیل نماید و برای برنامه‌ریزی کوچ‌های آینده از داده‌های واقعی و تجربی استفاده کند. موارد ضروری برای ثبت در هر عملیات کوچ به شرح زیر است:

۱ مشخصات زنبوردار و واحد تولیدی

- نام و نام خانوادگی بهره‌بردار
- شماره پروانه زنبورداری و شناسنامه واحد تولیدی
- استان و شهرستان مبدأ
- کد ملی یا شناسه یکتای واحد تولیدی

۲ مشخصات فنی کلنی‌های منتقل شده

- تعداد کلنی‌های منتقل شده
- وضعیت کلی کلنی‌ها پیش از انتقال (قوی، متوسط، ضعیف)
- تاریخ آخرین بازدید بهداشتی پیش از کوچ
- نتایج آزمون‌های بهداشتی (واریوا، نوزما، لوک آمریکایی و غیره) بر اساس گواهی دامپزشکی

۳ زمان‌بندی عملیات انتقال

- تاریخ و ساعت بارگیری کندوها
- تاریخ و ساعت شروع حرکت
- تاریخ و ساعت رسیدن به مقصد
- مدت زمان کل انتقال و تعداد توقف‌ها

۴ مشخصات وسیله نقلیه و مسیر

- نوع وسیله نقلیه (کامیونت، تریلر، وانت و غیره)
- شماره پلاک وسیله نقلیه
- مسیر حرکت (نام استان‌ها، محورهای اصلی یا جاده‌های طی شده)

۵ شرایط محیطی در طول انتقال

- دما، رطوبت و وضعیت جوی در زمان بارگیری، حرکت و تخلیه
- هرگونه شرایط خاص (گرمای شدید، بارندگی، باد شدید)

۶ مشخصات مقصد

- استان و شهرستان مقصد
- موقعیت دقیق (نام روستا، مزرعه، باغ یا منطقه چرا)
- مختصات جغرافیایی (در صورت امکان)
- پوشش گیاهی اصلی منطقه مقصد و زمان تقریبی گل‌دهی
- نام بهره‌بردار یا مالک زمین مقصد (در صورت توافق یا اجاره)

۷ مدارک قانونی و بهداشتی

- شماره و تاریخ گواهی بهداشتی دامپزشکی مبدأ
- تاریخ و شماره مجوز مهاجرت از جهاد کشاورزی مبدأ و مقصد
- نتایج کنترل‌های قرنطینه‌ای بین‌راهی (در صورت وجود)

۸ مشاهدات و نتایج پس از استقرار

- تاریخ اولین بازدید پس از تخلیه (معمولاً ۲۴ تا ۷۲ ساعت پس از استقرار)
- وضعیت کلی کلنی‌ها پس از کوچ (میزان تلفات، فعالیت پرواز، وضعیت تخم‌ریزی ملکه)
- هرگونه مشکل مشاهده‌شده (خفگی، ضعف ناگهانی، گم‌شدن جمعیت) و اقدامات اصلاحی انجام‌شده
- میزان تغذیه کمکی انجام‌شده در روزهای اولیه (شربت، گرده یا ویتامین)

روش پیشنهادی ثبت

- استفاده از نمون‌برگ استاندارد کاغذی یا جدول دیجیتال (اکسل یا نرم‌افزارهای مدیریت زنبورستان)
- ثبت روزانه یا هفتگی اطلاعات در دفتر مخصوص عملیات کوچ
- نگهداری نسخه پشتیبان دیجیتال از تمام مدارک (گواهی‌ها، مجوزها و گزارش‌ها)
- بایگانی اطلاعات هر کوچ به‌صورت مجزا (براساس سال یا فصل) برای امکان تحلیل روند بلندمدت

ثبت شفاف و به‌روز اطلاعات انتقال، نشان‌دهنده سطح حرفه‌ای‌گری زنبوردار و تعهد او به مدیریت پایدار و بهداشتی کلنی‌ها است.

اخلاق حرفه‌ای



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	ثبت اطلاعات انتقال کلنی‌ها	نمون‌برگ‌های ثبت اطلاعات، خودکار زمان: بلافاصله پس از انتقال مکان: زنبورستان	بالاتر از حد انتظار	ثبت کامل و منظم اطلاعات و مشاهدات بلافاصله پس از انتقال	۳
			در حد انتظار	ثبت بخش عمده‌ای از اطلاعات با تأخیر جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ثبت ناقص و نامنظم اطلاعات با تأخیر زیاد	۱

ارزشیابی شایستگی استقرار کلنی‌ها در زنبورستان

نام و نام خانوادگی:		کد ملی:		تاریخ:	
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۱
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۲۲	کار	استقرار کلنی‌ها در زنبورستان	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	آماده‌سازی محل استقرار کندوها	ابزارهای اندازه‌گیری و علامت‌گذاری، مصالح زیرسازی، پایه‌های کندو، زمان: (۱-۲) روز قبل از انتقال) و محوطه‌ای هموار با زهکشی مناسب	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	شرایط ایده‌آل محل استقرار (زمین هموار، زهکشی، فاصله و جهت مناسب)	۳	
				شرایط قابل قبول (زمین هموار، زهکشی یا فاصله‌گذاری‌های مناسب)	۲	
				شرایط نامناسب (زمین ناهموار، زهکشی، فاصله و جهت نامناسب)	۱	
۲	آماده کردن کلنی‌ها برای انتقال	لباس کار، دودی، اهرم، بندهای مهار کننده قاب، توری در پیچه پرواز، وسیله نقلیه مناسب و زمان: در ساعات خنک روز	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	مهار کامل شان‌ها، درزبندی کندوها و بسته بودن دریچه پرواز	۳	
				مهار شان‌ها، درزبندی نسبی کندوها و بسته بودن دریچه پرواز	۲	
				مهار نشدن شان‌ها، وجود درز و شکاف در کندوها، باز یا نیمه‌باز بودن دریچه پرواز	۱	
۳	انتقال کلنی‌ها به زنبورستان	وسيله نقلیه مناسب با تهویه، تجهیزات ایمنی (دستیار، دودی)، زمان انتقال در شب یا صبح زود و مسیر دسترسی هموار به زنبورستان	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	کندوها کاملاً سالم و محکم بسته شده، حمل و نقل سریع و بدون تأخیر	۳	
				کندوها سالم بسته شده، حمل و نقل با تأخیر جزئی	۲	
				کندوها آسیب دیده و با مهار نامناسب با تأخیر زیاد در حمل و نقل	۱	
۴	تخلیه کندوها در محل زنبورستان	دستکش و لباس کار، اهرم، دودی، زمان: در ساعات خنک روز مکان: محوطه زنبورستان علامت‌گذاری شده	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	استقرار کامل کلنی‌ها در محل تعیین شده و باز کردن به موقع دریچه پروازها	۳	
				استقرار نامناسب کلنی‌ها در محل تعیین شده و باز کردن دریچه‌ها با تأخیر جزئی	۲	
				استقرار کلنی‌ها و باز کردن دیر هنگام دریچه‌ها	۱	
۵	بررسی وضعیت کلنی‌ها پس از استقرار	لباس کار، دودی، اهرم، دفتر ثبت اطلاعات، زمان: ۲۴ ساعت پس از استقرار در آرام‌ترین ساعات روز	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	فعالیت طبیعی کلنی‌ها پس از استقرار، عدم مشاهده تلفات غیرطبیعی	۳	
				فعالیت نسبتاً طبیعی کلنی‌ها، تلفات کمتر از ۵ درصد و بی‌قراری در بازدید	۲	
				فعالیت بسیار کم یا رفتار غیرطبیعی کلنی‌ها، تلفات بیش از ۱۰ درصد	۱	
۶	ثبت اطلاعات انتقال کلنی‌ها	نمون برگ‌های ثبت اطلاعات، خودکار، زمان: بلافاصله پس از انتقال مکان: زنبورستان	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	ثبت کامل و منظم اطلاعات و مشاهدات بلافاصله پس از انتقال	۳	
				ثبت بخش عمده‌ای از اطلاعات با تأخیر جزئی	۲	
				ثبت ناقص و نامنظم اطلاعات با تأخیر زیاد	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت‌پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشندگان، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت کامل اصول ایمنی و بهداشت، حفاظت از محیط زیست	۲	
				عدم رعایت اصول ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط زیست	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)	
☐ بلی	
☐ خیر	

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف‌نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان سوم

تکثیر کلنی زنبور عسل



تکثیر کلنی‌های زنبور عسل، فرایندی مبتنی بر اصول زیست‌شناختی جمعیت این حشره اجتماعی است که در آن ملکه به‌عنوان هسته مرکزی کلنی، نقشی تعیین‌کننده در بقا و توسعه جمعیت ایفا می‌کند. تکثیر موفق، نتیجه تعامل عوامل ژنتیکی، شرایط تغذیه‌ای و مدیریت مناسب کلنی است و از آنجا که ملکه تنها فرد بارور در کندو محسوب می‌شود، کیفیت آن به‌طور مستقیم بر رشد جمعیت، تولید عسل و موفقیت عملیات تکثیر تأثیر می‌گذارد.

واحد یادگیری ۱

پرورش ملکه زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- اهمیت تولید و پرورش ملکه چیست؟
- آماده‌سازی کلنی برای پرورش ملکه چگونه انجام می‌شود؟
- برای پرورش ملکه از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟
- معیارهای انتخاب کلنی‌های مادری و پدری کدام‌اند؟

یکی از رمزهای موفقیت زنبورداران، داشتن کلنی‌هایی با جمعیت زیاد و عملکرد بالا است. اساساً کیفیت کلنی زنبور عسل به ویژگی‌های فیزیکی و ژنتیکی ملکه آن بستگی دارد؛ زیرا ملکه تنها فرد بارور کلنی بوده و تمام صفات مهم از طریق او به نسل بعدی منتقل می‌شود. ملکه‌های ضعیف یا پیر اغلب عامل اصلی شکست کلنی، کاهش جمعیت و خسارات اقتصادی هستند. بنابراین، پرورش هدفمند و علمی ملکه‌های برتر با انتخاب از کلنی‌های ممتاز و استفاده از تکنیک‌های مناسب یکی از مؤثرترین راهکارها برای بهبود عملکرد کلنی‌ها، کاهش تلفات و پایداری صنعت زنبورداری در برابر چالش‌های امروزی است.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود پرورش ملکه‌های سالم، جوان و با کیفیت را با استفاده از روش‌های علمی و رعایت استانداردهای پرورش ملکه انجام دهند.

اهمیت پرورش ملکه

ویژگی‌های کلیدی یک کلنی از جمله باروری، رشد جمعیت، میزان تولید عسل، ژله‌روبال و سایر فراورده‌های زنبور عسل، توانایی جمع‌آوری گرده، مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها، رفتار، رنگ، تمایل به بچه‌دهی، موم‌سازی، گرایش به غارتگری و حتی توانایی زمستان‌گذرانی، همگی صفاتی هستند که از طریق ملکه به کلنی منتقل می‌شوند. به بیان دیگر این خصوصیات مستقیماً به ملکه وابسته بوده و کیفیت کلنی بازتابی از ویژگی‌های اوست. ملکه‌هایی که در شرایط مطلوب پرورش یافته باشند، در مقایسه با ملکه‌های پیر توانایی بیشتری در تولید جمعیت دارند و این امر به افزایش عملکرد و بهره‌وری کلنی منجر می‌شود. از این‌رو برای دستیابی به بازدهی اقتصادی بالاتر در زنبورداری، ضروری است که ملکه کلنی همواره جوان، بارور و دارای ویژگی‌های فیزیکی و ژنتیکی برتر باشد. با توجه به این که عمر مفید و اقتصادی ملکه به‌طور معمول حدود دو سال است، توصیه می‌شود ملکه کندوها حداکثر هر دو سال یک‌بار تعویض شوند تا کارایی کلنی در بالاترین سطح خود حفظ گردد.

عوامل مؤثر در انتخاب اولیه کلنی‌های زنبور عسل برای پرورش ملکه

۱ پوشش جغرافیایی: ضروری است تمامی منطقه از نظر کلنی‌های موجود زنبور عسل مورد پایش قرار گیرد. این مرحله به‌عنوان زیربنای پرورش ملکه، از اهمیتی اساسی برخوردار است. همچنین متناسب با تعداد کلنی‌های منطقه، باید نمونه‌ای مناسب از آنها انتخاب شود.

۲ ثبت ویژگی‌های رفتاری: شناسایی و ثبت خصوصیات رفتاری کلنی‌ها که طی ۳ تا ۴ سال یا بیشتر به طول می‌انجامد، از الزامات این فرایند است. نحوه تکثیر، آزمایش‌های انجام‌شده بر روی نتاج و بررسی پایداری ژنتیکی کلنی‌ها، همراه با اولویت‌بندی رفتارهای ثبت‌شده، بهترین شاخص برای ارزیابی عملکرد هر کلنی محسوب می‌شود.

۳ انتخاب مجدد: انتخاب مجدد از میان کلنی‌هایی که در مراحل پیشین انتخاب شده‌اند، در پرورش ملکه نقشی کلیدی دارد.

۴ انتخاب کلنی‌های برتر: در مرحله نهایی، انتخاب حدود ده کلنی برتر برای پرورش ملکه ضروری است. دستیابی به این مرحله معمولاً ۳ تا ۵ سال زمان می‌برد. مراحل یادشده صرفاً فرایندهای انتخاب کلنی‌های برتر هستند تا بتوان کلنی‌های ممتاز را شناسایی و تفکیک نمود. پس از این مرحله، عملیات اصلاح نژاد آغاز می‌شود. در این مرحله، هر ساله تلاش بر ارتقای یک یا چند صفت مشخص متمرکز شده و پس از بهبود قابل توجه یک صفت، صفات دیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند. هدف نهایی دستیابی به کلنی‌های با صفات تثبیت‌شده و پایدار است. تمامی این فرایندها مبتنی بر اصول ژنتیک استوار می‌باشند.

شرایط طبیعی پرورش ملکه در کلنی‌ها

در داخل کندوهای زنبور عسل، زنبورها به‌طور طبیعی در سه حالت سلول ملکه ساخته و اقدام به تولید ملکه جدید می‌کنند.

۱ تمایل کلنی به بچه‌دهی: بچه‌دهی یک گزینه تولیدمثلی در سطح کلنی است که هنگام ازدحام جمعیت و محدودیت فضا رخ می‌دهد. در این حالت، تعدادی سلول ملکه در حاشیه‌شان‌ها (لبه پایینی و کناره‌ها) ساخته شده



و ملکه در آنها تخم‌ریزی می‌کند. هرچند این سلول‌ها با کیفیت هستند، اما پرورش ملکه از کلنی‌های مستعد بچه‌دهی می‌تواند این صفت نامطلوب را به نسل بعد منتقل کند.

شکل ۱- وجود سلول‌های ملکه در لبه‌های شان

۲ تعویض ملکه با عملکرد پایین (جانشینی): زمانی که عملکرد ملکه به دلیل سن بالا، کاهش توانایی تخم‌ریزی، تولید تخم‌های غیربارور یا بیماری کاهش می‌یابد، کلنی اقدام به تعویض ملکه می‌کند. در این حالت، تعداد محدودی سلول ملکه در وسط شان (روی سطح شان) ساخته می‌شود. ملکه جدید پس از تولد، جایگزین ملکه قدیمی می‌شود. این سلول‌ها از کیفیت مناسبی برخوردارند.



شکل ۲- سلول‌های ملکه در حالت جایگزینی ملکه

۳ شرایط اضطراری (مرگ ناگهانی ملکه): مرگ ناگهانی یا حذف ملکه، فوری‌ترین دلیل برای تولید ملکه جدید است. معمولاً ظرف چند ساعت پس از حذف ملکه، زنبورها به دلیل کاهش بوی فرومون ملکه متوجه فقدان آن می‌شوند و اقدام به ساخت سلول ملکه می‌کنند. در این شرایط زنبورهای کارگر، لاروهای جوان (سه روزه، ترجیحاً یک‌روزه) را که در سلول‌های کارگری وجود دارند، انتخاب کرده و با بزرگ کردن سلول کارگری و تغذیه اختصاصی با ژله رویال، اقدام به پرورش ملکه‌های جایگزین می‌کنند. این شاخون‌ها به صورت اضطراری ساخته شده و کیفیت پایین‌تری نسبت به دو نوع دیگر دارند.



شکل ۳- سلول‌های ملکه در حالت اضطراری

جدول ۱- ویژگی‌های سلول‌های ملکه در سه حالت مختلف

ویژگی	بچه‌دهی	جانشینی	اضطراری
تعداد شاخون	زیاد (اغلب ۱۰ تا ۲۰ عدد)	کم (۱ تا ۳ عدد)	متغیر (روی لاروهای جوان)
محل شاخون	اغلب در لبه پایینی و کناره‌های شان	غالباً در وسط شان (روی سطح)	همه جای شان (پراکنده)
شکل و کیفیت شاخون	خوب (اما منتقل کننده صفت بچه‌دهی)	خوب	نامنظم، کوچک و کیفیت پایین
علت	ازدحام جمعیت و محدودیت فضا	کاهش عملکرد ملکه (پیری و بیماری)	مرگ ناگهانی یا حذف ملکه

توجه



زنبورها همیشه از قواعد ذکر شده در جدول یک پیروی نمی‌کنند. گاهی شاخون‌های بچه‌دهی در وسط شان و شاخون‌های جانشینی در حاشیه شان نیز دیده می‌شوند. بنابراین تشخیص نهایی باید با در نظر گرفتن تعداد شاخون‌ها، قدرت کلنی، فصل و وضعیت ملکه انجام شود.

شرایط مناسب برای پرورش ملکه زنبور عسل

شرایطی که برای پرورش موفق ملکه مورد نیاز است، شامل موارد زیر است:

- وجود ملکه‌های مادری ممتاز
- انتخاب لارو مناسب برای تولید ملکه
- وجود تعداد زیادی زنبور کارگر جوان
- تعداد مناسب نرهای بالغ (۱۴ روزه) قابل دسترس یک هفته بعد از تولد ملکه‌ها
- وجود جریان شهد یا شربت سه روز قبل از شروع به پرورش ملکه
- وجود ذخیره کافی عسل و گرده
- وجود شرایط محیطی مناسب (دما، رطوبت، باد و...)

توجه



ژله‌روئال (شاه انگبین): این ماده مخلوطی از ترشحات غدد شیری و آرواره‌ای موجود در سر زنبور عسل است. رژیم غذایی یک لارو مسن (کارگر یا نر) همواره مخلوطی از ژله شاهانه با مقدار بیشتری گرده و عسل بوده و در مرحله آخر لاروی هیچ‌گونه ژله‌روئال دریافت نمی‌کند. لارویی که از لحاظ جنسی ماده باشد در صورتی که در تمام طول دوره رشد خود ژله‌روئال دریافت نماید، به ملکه تبدیل خواهد شد. ماده غذایی لازم برای پرورش لاروها (کارگر یا نر) تا ۳ روزگی و برای تغذیه لاروهای ملکه تا مرحله تکامل و بعد از آن است. البته این تنها عاملی نیست که تعیین می‌کند که یک لارو به زنبور کارگر یا یک ملکه تبدیل شود، بلکه تفاوت‌های ترکیبات ژله‌روئال است، بدین ترتیب که یک ترکیب قندی با ۳۵ درصد هگزوز منجر به تبدیل لارو به یک ملکه شده، اما کارگرها با موادی محتوی حدود ۱۰ درصد رشد خواهند کرد. ژله‌روئال خود علامتی از سلامت کلنی زنبورها است. تمام لاروهای باروری که بین ۱/۵ تا ۳ روز سن دارند، با جایگزینی تغذیه آنها با ژله‌روئال، پتانسیل ملکه شدن را خواهند داشت.

تولید ملکه با استفاده از سلول‌های طبیعی

با توجه به این که رفتار بچه‌دهی معمولاً زمانی رخ می‌دهد که شرایط محیطی مناسب (منابع غذایی و آب و هوا) فراهم باشد؛ لذا چنین استنباط می‌شود که ملکه‌های پرورش‌یافته توسط کلنی به منظور فوق از بهترین کیفیت برخوردار می‌باشند. بنابراین در صورتی که تعداد محدودی ملکه مورد نیاز باشد و به شرط داشتن نژاد خوب، می‌توان از این سلول‌های طبیعی استفاده کرد. برای این کار سلول‌های کاملاً سربسته ملکه (شاخون) را که به‌طور طبیعی ساخته شده‌اند، از روی شان بریده و به کندوی بی‌ملکه منتقل می‌کنند. باید دقت شود که هنگام مستقر نمودن در شان کندوی بی‌ملکه، قسمت پایین آن را در محل پرورش نوزادان وارد کرده به‌طوری که وضعیت قرار گرفتن سلول مشابه حالت طبیعی آن باشد و زنبورها سریعاً در اطراف آن تجمع کرده و آن را گرم نگه دارند. در صورتی که هوا نسبتاً گرم باشد، می‌توان آن را در زیر زهواره فوقانی قاب و روی شان قرار داد. چند روز بعد ملکه متولد شده و پس از طی دوران بلوغ، جفت‌گیری کرده و به زودی تخم‌ریزی را شروع خواهد کرد.

پرورش ملکه تحت شرایط کنترل شده

در شرایط طبیعی اکثر خصوصیات ژنتیکی و فیزیکی ملکه خارج از کنترل انسان بوده و نمی‌توان اطمینان زیادی به کیفیت ملکه‌های تولیدی داشت. علاوه بر این برای تولید تعداد زیادی ملکه باید روش مناسبی اعمال نمود که ضمن تحت کنترل داشتن خصوصیات ژنتیکی، به هر تعداد که مورد نیاز باشد، ملکه تولید کرد. پرورش‌دهندگان ملکه زنبور عسل باید نکات مهم و اساسی را که زیر بنای فرایند تولید ملکه خوب است مدنظر داشته باشند. ابتدا باید نژاد مناسبی که با خصوصیات آب و هوایی و شرایط منطقه مورد نظر سازش و عملکرد مناسبی داشته باشد، تأمین شود. کلنی‌های مادری باید به‌گونه‌ای انتخاب یا تأمین شوند که دارای خلوص ژنتیکی کافی و صفات مناسب باشند. کلنی‌های پدری که به منظور تولید زنبور نر به کار برده می‌شوند نیز باید خالص بوده و دارای خصوصیات ژنتیکی مناسب و مشابه کلنی‌های مادری باشند. انتخاب کلنی‌های پدری و مادری باید از یک نژاد ولی از منابع مختلف باشد تا منجر به بروز هم‌خونی در زنبورها نشود. انتخاب کلنی‌های پدری و مادری از دو نژاد مختلف منجر به تولید هیبرید یا دورگه خواهد شد. پرورش ملکه در شرایط کنترل شده علاوه بر تأمین نژاد مناسب به نکات مهم دیگری نیز وابسته است که مهم‌ترین آنها عبارتند از: داشتن کلنی‌های بسیار قوی، بارور و دارای شرایط خوب از نظر تولید ژله شاهانه و مراقبت از سلول‌های ملکه، تأمین لاروهای جوان کمتر از ۳۶ ساعت سن، تهیه و تأمین سلول‌های مصنوعی ملکه (از جنس موم یا پلاستیک) به تعداد مورد نیاز، انتقال لاروهای جوان به سلول‌های مصنوعی ملکه (پیوند زدن^۱) بدون آسیب رساندن به آنها، سازمان‌دهی مناسب کندوهای شروع‌کننده و پایان‌دهنده، مراقبت لازم از سلول‌های ساخته شده، تأمین کندوهای مناسب برای جفت‌گیری ملکه‌های باکره، پرورش تعداد زیادی زنبور نر بالغ از نژاد مناسب و آمادگی آنها برای جفت‌گیری با ملکه‌های باکره، مراقبت از ملکه‌های بارور و استفاده صحیح از آنها.

پرورش ملکه زنبور عسل به تعداد کم

به‌طور کلی همه زنبورداران به روش‌های زیر می‌توانند ملکه‌های مورد نیاز خود را پرورش دهند:

(الف) استفاده از سلول‌های طبیعی ملکه: در این روش معمولاً در فصل بهار کلنی‌های دارای خصوصیات برتر

انتخاب شده و ملکه آنها به کندوی دیگری منتقل می‌شود (یتیم کردن کندو). پس از چند روز در این کلنی‌ها سلول‌های طبیعی ملکه ساخته خواهد شد که می‌توان آنها را از روی شان‌ها بریده و به کندوهای موردنظر منتقل کرد و یا شان حاوی سلول‌های ملکه را در کندویی که نیاز به ملکه دارد، قرار داد. از محدودیت‌های این روش می‌توان به وابستگی زنبوردار به تشکیل طبیعی سلول‌های ملکه، عدم کنترل بر نژاد و کیفیت ملکه‌های تولیدی و تأخیر در ملکه‌دار شدن کلنی یتیم اشاره کرد.

ب) استفاده از سلول‌های طبیعی ملکه تحت کنترل زنبوردار: در این روش زنبوردار ابتدا کلنی‌هایی که باید ملکه آنها تعویض شوند را مشخص کرده و ضمن یتیم کردن، کلیه شان‌های حاوی تخم و لاروهای آنها را نیز خارج کرده و در کندوی دیگری قرار می‌دهد. سپس از کلنی‌های دارای خصوصیات برتر یک شان حاوی لاروهای بسیار جوان خارج کرده و به کندوهای یتیم منتقل می‌کند. این کلنی‌ها با استفاده از لاروهای جوان اقدام به ساختن سلول‌های ملکه خواهند کرد و پس از ۲۲-۲۰ روز دارای ملکه تخم‌ریز خواهند شد. در صورت انتخاب لاروهای مسن‌تر، ملکه‌های حاصله از کیفیت خوبی برخوردار خواهند بود.

پرورش ملکه زنبور عسل به تعداد زیاد

به منظور پرورش تعداد زیادی ملکه در شرایط کنترل شده، باید سعی شود کندوهای سازنده سلول ملکه دارای شرایط زیر باشند:

- بسیار قوی و پرجمعیت باشند و بیشتر جمعیت آنها را زنبورهای جوان پرستار تشکیل دهد.
- گرده گل به مقدار کافی در کندو وجود داشته باشد.
- شهد یا عسل و یا شربت شکر به مقدار کافی در اختیار داشته باشد.

تهیه سلول‌های مصنوعی ملکه

سلول‌های مصنوعی ملکه معمولاً از موم زنبور عسل تصفیه شده (عاری از هرگونه ناخالصی خصوصاً بقایای سموم حشره‌کش) و یا از پلاستیک یا پلی‌استرن ساخته می‌شوند. در پذیرش ملکه‌ها محدودیت در شکل و اندازه سلول‌ها یا فنجان‌ها دیده می‌شود ولی ضخامت دیواره در پذیرش آنها فاقد اهمیت است. لاروهایی که در فنجان‌های ساخته شده به قطر ۹ میلی‌متر پرورش داده می‌شوند، به علت رسیدن غذای زیاد به آنها سنگین‌تر از لاروهایی هستند که در فنجان‌های به قطر ۸ میلی‌متر یا سلول‌های کارگری و یا نر ساخته می‌شوند. فروشندگان لوازم زنبورداری، فنجانک‌های پرورش ملکه را می‌فروشند. اما زنبورداران می‌توانند خودشان آنها را بسازند. این فنجانک‌ها در حقیقت بنیان مومی سلول ملکه است و شبیه قاعده یک سلول ملکه طبیعی می‌باشد. ساختن سلول‌های مصنوعی توسط قالب‌های چوبی انجام می‌شود اما برای ساختن تعداد زیادی سلول، می‌توان از قالب‌های جمعی چندتایی به تعداد سلول‌های مومی استفاده کرد. ضمناً ممکن است چند قالب جمعی را به هم متصل کرده و در هر مرحله تعداد زیادی سلول با آنها ساخت. برای ساختن این فنجانک‌ها می‌توان از یک میله چوبی به قطر ۹/۵ میلی‌متر که در انتها گرد شده باشد، استفاده کرد. چند ساعت قبل از ساخت سلول‌های مصنوعی ملکه، قالب چوبی را در ظرف مخصوصی که حاوی آب و صابون ولرم بدون مواد معطر است، خیسانده تا سفت و محکم شده، حالت لغزنده پیدا کند و سلول‌ها به راحتی از آن جدا شوند. پس از آماده شدن موم مذاب، قالب را از آب و صابون خارج کرده و آن را تکان داده تا قطرات آب و صابون از انتهای آن جدا شوند. سپس قالب را به آرامی در داخل موم وارد کرده به طوری که تا ارتفاع حدود

یک سانتی‌متر در موم قرار گیرد. سپس سریعاً قالب را از موم خارج کرده و چند لحظه در بالای ظرف موم و در مجاورت هوا نگه داشته تا موم سفت شود و مجدداً وارد موم کرده و خارج می‌کنیم. این عمل را ۳ تا ۴ مرتبه تکرار کرده تا لایه نازکی از موم روی قالب تشکیل شود. سلول‌های ساخته شده مومی را روی زهواره چوبی به طول ۴۲ و عرض ۲/۵ و ضخامت ۱ سانتی‌متر که قبلاً چند قاشق موم مذاب روی آن ریخته شده قرار داده و مقداری موم مذاب در حد فاصل سلول‌ها و پایه‌های مومی روی زهواره ریخته تا به هم متصل شوند. سپس قالب سلول‌ها و زهواره چوبی زیر آن را برداشته و در ظرف آب سرد وارد کرده و با فشار هماهنگ به طرفین انتهای زهواره آن را از قالب جدا می‌سازیم. با این کار کلیه سلول‌های مومی روی زهواره پایه مستقر می‌شوند که باید در آب شسته شوند تا باقی‌مانده صابون خارج گردد. سلول‌های مصنوعی پلاستیکی ملکه نیز با قالب‌های مخصوص ساخته شده و در روی زهواره‌های چوبی قرار داده می‌شوند.



شکل ۵- سلول‌های مصنوعی مومی



شکل ۴- سلول‌های مصنوعی پلاستیکی

پرورش کلنی‌های مادری

ملکه مادر، ملکه‌ای است که از تخم و لارو آن برای تولید ملکه استفاده می‌شود. این کلنی‌ها آرام بوده و ملکه‌های آنها دارای تخم‌ریزی مرتب، فشرده و بدون سلول‌های خالی فراوان هستند. کلنی پرورش ملکه باید حتماً سالم باشد؛ زیرا هر نوع بیماری زنبوران بالغ بر زنبوران پرستار تأثیر می‌گذارد. صفات موردنظر دیگر عبارتند از مقاومت به بیماری‌ها، مقاومت به سرمای زمستان، تولید فراوان عسل و قدرت جمع‌آوری گرده که هر زنبورداری برای کلنی‌های خود در نظر می‌گیرد. البته راه مطمئنی برای تضمین قطعی این صفات در ملکه‌های تولید شده وجود ندارد و در ضمن بعضی از این خصوصیات در ملکه‌های تولید شده به راحتی قابل اندازه‌گیری نیستند. در کندوهای استاندارد، ملکه‌های مادر به کمک وسایلی شبیه شبکه ملکه طوری محدود می‌شوند که مجبور باشند در یک زمان مشخص فقط در یک قاب تخم‌ریزی کنند. قاب‌هایی که برای تخم‌ریزی به کار می‌روند، باید به رنگ سیاه باشند تا تخم در داخل آنها به راحتی دیده شود. هر روز یک قاب جدید برای تخم‌ریزی در اختیار ملکه قرار می‌گیرد و قابی که پر از تخم است، برای تفریخ به محل دیگری از کندو منتقل می‌شود. تخم‌ها در روز سوم پس از تخم‌ریزی شروع به باز شدن می‌کنند و حدود ۱۲ ساعت بعد از خروج لاروها از تخم، آماده انتقال به داخل فنجانک ملکه هستند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	انتخاب کلنی‌های مادری	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، نمون‌برگ‌های ارزیابی، ترازو زمان: در اوج فعالیت کلنی (۱۰ صبح تا ۴ بعدازظهر)	بالاتر از حد انتظار	کلنی کاملاً سالم، جمعیت بسیار قوی، تولیدمثل عالی و رفتار آرام	۳
			در حد انتظار	کلنی سالم، جمعیت مناسب، تولید مثل قابل قبول و رفتار نسبتاً آرام	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	کلنی بیمار، جمعیت کم، تولید مثل ضعیف و رفتار تهاجمی	۱

پیوند لارو برای پرورش ملکه

انتقال یک لارو جوان از سلول کارگر به سلول‌های مصنوعی ملکه با ژله رویال یا بدون آن را اصطلاحاً پیوند زدن می‌گویند. متداول‌ترین روش برای انجام آن، روش دولیتل^۱ است که با ریختن ژله رویال در فنجانک‌های ملکه و تغذیه جمعیت‌های شروع‌کننده، زنبورها مجبور به پرورش ملکه‌های سالم و خوب می‌شوند. قبل از پیوند زدن مقدار کمی ژله رویال رقیق شده (۳۰ درصد با آب مقطر) در ته فنجانک‌ها ریخته می‌شود. این مایع سبب می‌شود که لارو پس از انتقال به داخل فنجانک خشک نشده و به آسانی از سوزن پیوند جدا شود. لارو باید به همان حالتی که در سلول قرار داشته، به داخل فنجانک منتقل شود و روی ژله رویال قرار گیرد.

توجه



- ❑ عمل پیوند زدن باید در اتاق پیوند با درجه حرارت حدود ۳۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت بالای ۵۰ درصد انجام گیرد.
- ❑ برای تولید ملکه‌های خوب، سن لاروها باید حداقل حدود ۱۲ ساعت و نباید بیش از ۱۸ ساعت باشد.

فنجانک‌های ملکه که لاروها به آنها انتقال یافته است، باید به‌طور افقی در وسط یا در نیمه پایین قاب که تا حدودی شبیه وضعیت طبیعی استقرار سلول‌های ملکه است، نصب شود.



شکل ۶- انتقال لارو زنبور کارگر به سلول‌های مصنوعی ملکه



به منظور تولید ملکه کدام لارو زیر برای پیوند زدن مناسب است؟



دستگاه پرورش ملکه یا جنتر: با استفاده از این دستگاه ملکه در یک جعبه پلاستیکی حبس می‌شود تا تخم‌ها را در سلول‌های مصنوعی قهوه‌ای رنگ بگذارد و زنبورهای کارگر جوان امکان ورود به داخل آن را دارند.



شکل ۷- پرورش ملکه به روش جنتر

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	پیوند لارو برای پرورش ملکه	سوزن پیوند استریل، لاروهای یک‌روزه، سلول‌های ملکه، نور مناسب و محیطی عاری از گردوغبار با دمای ۳۰-۲۵ درجه و رطوبت ۸۰-۷۰ درصد	بالاتر از حد انتظار	انتخاب لاروهای یکنواخت و سالم، انجام پیوند صحیح، سریع و دقیق	۳
			در حد انتظار	انتخاب لاروهای مناسب، انجام پیوند با سرعت و دقت قابل قبول	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انتخاب لاروهای نامناسب، انجام پیوند با سرعت کم و آسیب به لاروها	۱

کلنی‌های شروع کننده یا آغازگر^۱

پس از پیوند، بلافاصله قاب را با فنجانک‌های ملکه حاوی لارو به کندوی پرستار که شامل کلنی‌های بی ملکه آغازگر است، منتقل می‌کنند. تأخیر در انتقال لاروها سبب خشک شدن و صدمه دیدن آنها می‌شود. مراقبت از لاروهای پیوند شده توسط زنبورها در مدت ۲۴ تا ۳۶ ساعت اول را مرحله «شروع» می‌نامند. همچنین سازنده سلول‌ها و کلنی‌هایی که این‌گونه مراقبت‌ها را به عمل می‌آورند، «کلنی‌های شروع کننده» می‌گویند. این کلنی‌ها باید دارای ذخیره مناسب عسل و گرده و همچنین تعداد کافی زنبوران کارگر جوان بوده و فاقد ملکه باشند.

توجه



زنبورهای پرستار معمولاً زنبورهای جوانی هستند که بین ۵ تا ۱۵ روز سن داشته و برای تولید ژله‌روئال مقدار قابل توجهی گرده و شهد مصرف می‌کنند.

برای اطمینان از وجود جمعیت کافی زنبورهای کارگر جوان، می‌توان قاب‌های دارای سلول‌های محتوی شفیره (سلول‌های سربسته) کارگری آماده خروج را به‌طور منظم در داخل این کندوها قرار داد. بهترین زمان برای وارد کردن پیوندها تقریباً ۲ ساعت بعد از تیم کردن کندوی آغازگر است تا کندوی بی‌ملکه، آرام شده باشد. زنبورهای پرستار تغذیه لاروهایی که به‌درستی پیوند شده‌اند را شروع می‌کنند و روی فنجانک آنها را با موم تازه می‌سازند. حدود ۲۴ ساعت بعد قاب‌های سلول‌های ملکه که اکثر آنها پذیرفته شده‌اند، به کلنی‌های پایان‌دهنده منتقل می‌شوند.

توجه



بعضی از تولیدکنندگان به منظور تغذیه بیشتر و بهتر لارو ملکه، روش پیوند دوبله^۲ را به کار می‌برند. بدین ترتیب که یک روز پس از این که پیوند اول انجام شد و فنجانک‌های حاوی لارو را در داخل کندوهای آغازگر قرار دادند، دوباره آنها را در اتاق پیوند با پنس و یا سوزن پیوند از داخل سلول برداشته و لارو جوان دیگری را روی ژله‌روئال موجود در همان سلول پیوند می‌کنند و به کندوی سازنده برمی‌گردانند. مطالعات نشان داده است که در این روش به علت فراوان بودن ژله‌روئال در شروع پرورش، ملکه‌های بسیار خوبی به‌وجود می‌آیند.



شکل ۹- بررسی پذیرش سلول‌های ملکه



شکل ۸- کلنی شروع‌کننده یا آغازگر

کلنی‌های پایان‌دهنده^۱

کلنی‌هایی هستند که از لاروهای پذیرفته شده بعد از ۲۴ تا ۳۶ ساعت اولیه تا بسته شدن سلول‌های ملکه مراقبت می‌کنند و کمی از کندوهای آغازگر بزرگ‌ترند. زمانی که گرده و شهد در طبیعت فراوان نیست، این کلنی‌ها باید با شربت و گرده یا جایگزین گرده فراوان تغذیه شوند. این کندوها برای اطمینان از غذای کافی

باید هر ۱۰ روز یک بار بازدید شوند. در صورتی که از کلنی‌های دو یا سه طبقه قوی و پرجمعیت استفاده شود، ملکه را باید به کمک شبکه مانع ملکه در طبقه پایین محدود کرد و شان‌های دارای تخم و لاروهای خیلی جوان که سلول‌های بسته نشده را تشکیل می‌دهند، به طبقه بالا انتقال داد تا زنبورهای پرستار به این طبقه بروند. شان‌های دارای سلول‌های بسته نوزادان (شفیره کارگری) باید در طبقه پایین قرار گیرد. اصولاً این کندوها باید به حالت بچه‌دهی درآیند. مابقی طبقه بالا باید دارای جمعیت زیادی از کارگران جوان و پرستار باشد. قاب حاوی فنجانک‌های ملکه در حال رشد را باید به منظور حفظ دما و تغذیه خوب آنها بین شان‌های سرپوشیده، زنبورهای در حال تولد و زنبورهای جوان پرستار قرار داد.



شکل ۱۰- سازمان‌دهی کلنی پایان‌دهنده با ملکه



اگر کندوهای آغازگر یا مکمل را بیشتر از حد معین با سلول‌های ملکه انباشته کنیم، ملکه‌های نامرغوب به‌دست خواهد آمد. همچنین اگر کارگران جوان کافی جانشین کارگران پیر نشوند، به دلیل نقص تغذیه، ملکه‌های حاصله کیفیت خوبی نخواهند داشت.

معمولاً سلول‌های ملکه ۵ روز پس از تفریخ تخم یا ۸ روز پس از گذاشته شدن تخم بسته می‌شوند. وقتی سلول‌ها بسته شدند، می‌توان آنها را از کندوی مکمل خارج کرد. سپس این سلول‌ها را در انکوباتور با حرارت ۳۲/۲ درجه سانتی‌گراد و یا در کندوچه‌های جفت‌گیری قرار داد. سلول‌های ملکه که تازه بسته شده باشند (شفیره ملکه)، خیلی ظریف و حساس هستند و نباید با ضربه، حرارت زیاد و سرما مواجه شوند. به همین دلیل یک یا دو روز قبل از خروج ملکه، آنها را داخل کندوی مکمل نگهداری می‌کنند.

انکوباتور



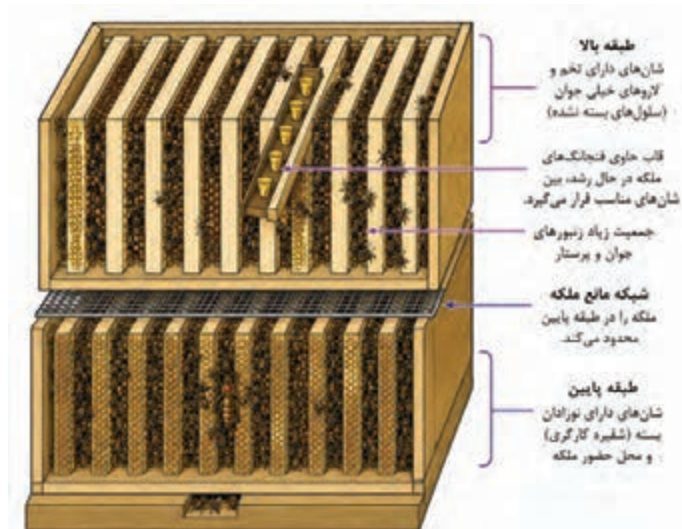
شکل ۱۱- انکوباتور مخصوص نگهداری سلول‌های کامل شده ملکه

انکوباتور دستگاهی است که درجه حرارت و رطوبت در داخل آن قابل تنظیم است. در مواقعی که زنبوردار تعداد زیادی ملکه پرورش می‌دهد، لازم است از روز ششم بعد از پیوند که درب سلول‌های ملکه بسته می‌شوند، در محلی محفوظ نگهداری شوند تا در روز دهم به کندوهای جفت‌گیری منتقل شوند (ملکه‌های باکره در روزهای یازدهم و دوازدهم بعد از پیوند متولد خواهند شد). برای این منظور می‌توان از دستگاه انکوباتور استفاده کرد. درجه حرارت مطلوب برای نگهداری شفیره‌های سر بسته ملکه در انکوباتور ۳۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت مناسب آن بین ۵۰ تا ۶۰ درصد است. کاهش طولانی مدت میزان رطوبت کمتر از ۴۰ درصد منجر به سفت شدن پوسته خارجی سلول و مرگ ملکه می‌شود.

کلنی انکوباتور

در صورتی که امکان استفاده از دستگاه انکوباتور وجود نداشته باشد، می‌توان از کلنی انکوباتور استفاده کرد. برای تشکیل کلنی انکوباتور یک کندوی سه طبقه قوی را انتخاب کرده و ملکه آن را خارج می‌کنیم. طبقه پایین را از شان‌های عسل پر کرده و در هریک از طبقات دوم و سوم، پنج شان محتوی شفیره یا زنبورهای در حال تولد بدین ترتیب قرار می‌دهیم که یک شان در هریک از پهلوه‌ها، یکی در وسط و یکی در محل قاب سوم از هریک از پهلوه‌ها قرار گیرد. در فضاهای خالی یعنی در محل قاب‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ قاب‌های سلول‌های

ملکه سر بسته شده را برای محافظت و گرم نگه داشته شدن مستقر می‌کنیم. این کندوها را باید با شربت شکر ۵۰ درصد تغذیه کرد و هر ۷ تا ۱۰ روز یک مرتبه شان‌های خالی شده را با شان‌های محتوی شفیره مسن تعویض نمود. روش استاندارد شده این است که سلول‌های ملکه را ۱۰ روز پس از پیوند به کندوچه جفت‌گیری منتقل می‌کنند.



شکل ۱۲- سازمان‌دهی کلنی انکوباتور

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	سازمان‌دهی کلنی‌ها برای پرورش ملکه	تجهیزات بازدید کندو، قاب‌های مخصوص پرورش ملکه، کلنی پرستار قوی، محیطی عاری از عوامل استرس‌زا	بالاتر از حد انتظار	سازمان‌دهی شان‌ها، تنظیم دقیق جمعیت و تغذیه کلنی‌ها	۳
			در حد انتظار	سازمان‌دهی صحیح شان‌ها و تنظیم مناسب جمعیت	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	سازمان‌دهی نادرست شان‌ها یا تنظیم نادرست جمعیت	۱

پرورش کلنی‌های پدری

با توجه به این که نیمی از ژنتیک زنبورهای کارگر از پدر آنهاست، جمعیت کلنی‌های پدری مورد استفاده باید براساس همان معیارهایی انتخاب شوند که برای کلنی‌های مادری استفاده می‌شود. در این رابطه تأمین زنبورهای نر از نژاد مناسب و به مقدار کافی که در زمان جفت‌گیری ملکه‌ها بالغ شده باشند، از مهم‌ترین اقدامات است. دوره دگردیسی زنبورهای نر طولانی‌تر از زنبورهای کارگر و ملکه است و نرها حداقل ۱۰ روز بعد از تولد بالغ می‌شوند. اگر زمان جفت‌گیری ملکه، نرها از قبل تغذیه و پرورش یافته باشند، ملکه به اندازه کافی اسپرم دریافت کرده و تخم‌ریزی خوبی خواهد داشت. بهترین راه پرورش زنبورهای نر این است که یک تا دو شان زنبور نر را در هریک از



کلنی‌های پدري انتخاب شده قرار داد تا ملکه در آنها تخم‌ریزی کند. این کار باید حدود ۳۵ تا ۴۰ روز قبل از استفاده از زنبورهای نر شروع و به‌طور مرتب تکرار شود. بیشتر تولید کنندگان ملکه، کلنی‌های پدري را به تناسب ظرفیت تولید ملکه تهیه می‌کنند. معمولاً به ازای هر ۲۰۰ کندوی جفت‌گیری، باید یک کلنی پدري سازمان‌دهی شود.

شکل ۱۳- کنترل شفیره نر

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	انتخاب کلنی‌های پدري	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، نمون‌برگ‌های ارزیابی، ترازو زمان: در اوج فعالیت کلنی (۱۰ صبح تا ۴ بعدازظهر)	بالاتر از حد انتظار	کلنی کاملاً سالم، جمعیت بسیار قوی، تولید مثل عالی و رفتار آرام	۳
			در حد انتظار	کلنی سالم، جمعیت مناسب، تولید مثل قابل قبول و رفتار نسبتاً آرام	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	کلنی بیمار، جمعیت کم، تولید مثل ضعیف و رفتار تهاجمی	۱

کندوهای جفت‌گیری

در واحدهای پرورش ملکه که اغلب تعداد زیادی ملکه پرورش می‌دهند، از کندوهای مخصوص استفاده می‌شود. برای جفت‌گیری ملکه، انواع زیادی کندو وجود دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

■ کندوهای استاندارد تقسیم شده به چند کندوی جفت‌گیری

کندوهای استاندارد معمولی که از طول و یا عرض به چند قسمت تقسیم شده و درپچه پرواز هر قسمت در جهت خاصی می‌باشد. این قسمت‌ها نباید به یکدیگر ارتباطی داشته باشند و سطح فوقانی آنها با یک پوشش پارچه‌ای یا تخته‌ای کاملاً پوشانده می‌شود.

■ کندوهای متوسط جفت‌گیری با قاب‌های استاندارد

عرض این کندوها به اندازه نصف کندوهای استاندارد بوده و ظرفیت پنج قاب را دارند و برای جفت‌گیری ملکه در شرایط آب و هوایی مختلف مناسب هستند. برای تشکیل آنها یک شان حاوی شفیره با زنبورهای روی آن در بین یک شان عسل و یک شان خالی قرار داده می‌شود و در صورتی که جمعیت آن کم باشد، مقداری زنبور جوان به آن اضافه می‌شود.

■ کندوهای کوچک جفت‌گیری

این کندوها در شکل و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند، به طوری که هر کدام دارای تعداد کمی زنبور کارگر و یک ظرف کوچک شربت‌خوری و یا یک شان حاوی عسل و گرده هستند. با توجه به اینکه قدرت تحمل نوسانات دمایی زیاد را ندارند، کاربرد آنها محدود به مناطقی با آب و هوای معتدل و حداقل نوسانات دمایی شب و روز است.

توجه

در مورد همه انواع کندوهای جفت‌گیری باید دقت کافی به عمل آید که از غارتگری آنها جلوگیری شود و در صورت نبود شهد و گرده کافی در طبیعت، با شربت شکر ۵۰ درصد و گرده تغذیه شوند.



شکل ۱۴- کندوهای جفت‌گیری

استقرار کندوهای جفت‌گیری

وضعیت آب و هوایی، موقعیت جغرافیایی و شکل محوطه کندوهای جفت‌گیری، در موفقیت جفت‌گیری ملکه‌های باکره تأثیر به‌سزایی دارند، به طوری که عده‌ای از پرورش‌دهندگان ملکه بیش از ۹۰ درصد و عده‌ای حتی کمتر از ۵۰ درصد موفقیت داشته‌اند. سرما، گرما، باد و باران زیاد از عوامل بسیار مؤثر در تأخیر جفت‌گیری ملکه‌ها و کم شدن درصد موفقیت آنهاست. همچنین عدم وجود علائم زمینی مثل درخت و پوشش گیاهی، نهر آب، تپه، سنگ، یکسان بودن رنگ و جهت دریچه پرواز کندوها و غیره باعث افزایش احتمال ورود اشتباهی ملکه‌ها پس از جفت‌گیری به سایر کندوها می‌شود، در نتیجه این گونه ملکه‌ها کشته شده و درصد موفقیت کاهش می‌یابد.

کندوهای جفت‌گیری باید در مقابل پرنده زنبورخوار و سایر آفات، باد شدید و سایر عوامل نامساعد محیطی محافظت شوند و در نزدیکی آنها باید یک منبع آب جاری و تمیز وجود داشته باشد. بهتر است محل استقرار کندوهای جفت‌گیری در فاصله بیش از ۴ کیلومتری و نزدیک کلنی‌های پدری باشد.



شکل ۱۵- محل استقرار کندوهای جفت‌گیری

انتقال سلول‌های ملکه (شاخون‌ها) به کندوهای جفت‌گیری

پس از آنکه کندوهای جفت‌گیری آماده و در محل مناسب مستقر شدند، معمولاً ۱ تا ۲ روز بعد باید سلول‌های ملکه به آنها منتقل شوند. ۱۱ روز نهایت زمانی است که بعد از پیوند زدن فنجانک‌ها برای تولد ملکه‌ها در نظر گرفته می‌شود. برای شاخون‌ها هیچ فضایی بهتر از فضای داخل کندو نیست. برای حفظ رطوبت شاخون‌ها در زمان انتقال به کندوهای جفت‌گیری، می‌توان از پارچه مرطوب استفاده کرد. سپس هر شاخون وسط شان شفیره کندوی جفت‌گیری قرار داده می‌شود. برخی از پرورش‌دهندگان ملکه دو عدد شاخون را به هر کندوی جفت‌گیری می‌دهند تا در صورت متولد نشدن یکی، دیگری به ثمر برسد. همچنین در صورت تولد هر دو، ملکه قوی‌تر باقی‌مانده و دیگری حذف می‌شود.

توجه

توجه داشته باشید در زمان قرار دادن شاخون‌ها در کندو یا کندوچه جفت‌گیری، سر شاخون کاملاً آزاد باشد تا مانعی برای خروج ملکه در حال تولد ایجاد نشود.



شکل ۱۶- انتقال شاخون‌ها به کندوهای جفت‌گیری

به فاصله یک تا دو روز پس از مستقر کردن سلول‌های ملکه در کندوهای جفت‌گیری، ملکه متولد می‌شود. ملکه باکره حدود ۷ روز بعد بالغ شده و جفت‌گیری می‌کند. اسپرم‌های حاصل از جفت‌گیری ملکه با زنبورهای نر در کیسه ذخیره اسپرم ذخیره، نگهداری و برای تلقیح تخم‌هایی که برای تولید زنبورهای کارگر و یا ملکه گذاشته می‌شود، به کار می‌رود. شکم ملکه باکره پس از جفت‌گیری رشد کرده، کشیده، متورم و به مراتب بزرگ‌تر از شکم زنبور کارگر و ملکه باکره می‌شود.

جدول ۲- مقایسه ملکه باکره با ملکه تخم‌گذار

ملکه باکره	ملکه تخم‌گذار
شکم کوچک و باریک است.	شکم متورم، کشیده و بندها کاملاً از یکدیگر مشخص است.
در داخل کندو جای مشخصی ندارد.	اغلب در محوطه پرورش نوزاد کلنی به سر می‌برد.
حرکاتش تند و سریع است.	حرکاتش اغلب توأم با متانت و آرامی است.
کارگران ظاهراً به ملکه توجهی نداشته و زنبورهای ملازم همراه او نیستند.	همیشه حدود ۱۲-۱۰ زنبور کارگر به‌عنوان ملازم درحالی که سرشان به طرف ملکه است اطراف او را حلقه‌وار گرفته‌اند.

بازدهی کار ملکه از نظر میزان تخم‌ریزی و تولید جمعیت کافی و این که تا چند سال قادر به تخم‌ریزی خوب باشد، بستگی کامل به جفت‌گیری و ذخیره اسپرم کافی دارد. به‌طور معمول و به شرط فراهم بودن شرایط، حدود ۱۴ روز پس از قرار دادن سلول ملکه در کندوی جفت‌گیری (۴ تا ۵ روز پس از جفت‌گیری)، ملکه جوان باید تخم‌ریزی کند.

جدول ۳- میزان تخم‌گذاری ملکه در سنین مختلف

سن	مقدار تخم‌گذاری (درصد)	میزان تخم‌گذاری
سال اول	۵۰	۲۵۰۰۰۰
سال دوم	۳۰	۱۵۰۰۰۰
سال سوم	۱۰	۵۰۰۰۰
سال چهارم	۷	۳۵۰۰۰
سال پنجم	۳	۱۵۰۰۰
جمع	۱۰۰	۵۰۰۰۰۰

معمولاً ۲۴ ساعت پس از آغاز تخم‌گذاری ملکه، می‌توان آن را از کندوی جفت‌گیری خارج کرد. این کار چندین بار در یک کلنی جفت‌گیری انجام خواهد شد و ملکه‌های متعددی در این کندوها به ثمر می‌رسند که بستگی به دوره پرورش دارد. در این موقع می‌توان سلول ملکه دیگری به کندو یا کندوچه جفت‌گیری معرفی کرد.



از یک کندوی مکمل بزرگ یا سلول ساز در هر ماه ۲۰۰ تا ۴۰۰ ملکه به دست می آید. یک چنین تولیدی احتیاج به ۱۰۰ تا ۲۰۰ کندوچه جفت گیری دارد و از هر ۱۰۰ سلول ملکه ای که در کندوچه های جفت گیری قرار می دهند، حدود ۵۰ ملکه جفت گیری کرده حاصل می شود.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۵	انتقال شاخون ها به کندوهای جفت گیری	تجهیزات بازدید کندو، کندوچه های جفت گیری، شاخون ها، شربت تغذیه	بالاتر از حد انتظار	استقرار صحیح کندوهای جفت گیری و انتقال اصولی شاخون ها بدون آسیب	۳
			در حد انتظار	استقرار مناسب کندوهای جفت گیری و انتقال شاخون ها با نقص جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	استقرار نامناسب کندوهای جفت گیری و انتقال نادرست شاخون ها	۱

نگهداری از ملکه های تولیدی

روش های ذخیره کردن ملکه های تولید شده تا موقع ارسال، بستگی به امکانات، دامنه فعالیت و سلیقه تولید کننده دارد. اگر جای کافی موجود باشد، ممکن است آنها را همچنان در داخل کندوچه های جفت گیری رها نموده یا آنها را در بانک نگهداری ملکه انبار نمود. یک کندوی بانک ملکه می تواند چند صد ملکه را در خود جای دهد، بدین ترتیب که هر ملکه در قفس خود به تنهایی جای گرفته و کارگران درون کندو از طریق توری موجود در روی قفس به ملکه غذا می دهند. این کندو نباید ملکه تخم گذار داشته باشد؛ زیرا چنین ملکه ای تلاش می کند که ملکه ها را حتی درون قفس نیش بزند. ملکه ها را بعد از جفت گیری می توان مدت یک ماه یا بیشتر در داخل کندوهای بانک ملکه نگهداری نمود. وقتی سفارش خرید ملکه می رسد، آن را همراه چند کارگر و خمیر شیرین به عنوان غذای ملکه داخل قفس مخصوص ارسال قرار می دهند.

ویژگی های یک ملکه مناسب:

- ملکه باید عاری از هرگونه بد شکلی و نقص عضو باشد.
- اندام ملکه درشت و سینه به شکم زیاد فشرده نباشد.
- ملکه نباید شکم خود را روی شان بکشد (شکم بالاتر از سطح شان باشد).
- ملکه باید در سطح شان با وقار حرکت کند و حالت فرار و پرواز نداشته باشد.
- تخم ریزی باید فشرده و یکنواخت باشد.

ملکه هایی که فاقد ویژگی های یک ملکه مناسب باشند، نباید برای فروش نگهداری شوند.



ارسال ملکه به مناطق مختلف

برای فروش ملکه‌های پرورش یافته و ارسال آنها به مناطق مختلف باید از قفسه‌های مخصوص ملکه استفاده کرد. این قفس‌ها معمولاً به دو شکل دو حجره‌ای و سه حجره‌ای هستند. در سطح قفس چوبی مستطیلی شکل، ۳ حجره گرد و مرتبط وجود دارد و شبکه توری سوراخ ریز (قطر سوراخ‌های ۲ تا ۶ میلی‌متر) روی آن نصب شده است. یکی از این حجره‌ها به عنوان محل غذا (خمیر آرد شکر) است که منفذ انتهایی نزدیک آن با چوب پنبه مسدود می‌شود. دو حجره دیگر، محفظه‌ای برای ملکه و زنبورهای کارگر پرستار هستند. وقتی سفارش خرید ملکه می‌رسد، آن را همراه چند کارگر و خمیر شیرین به عنوان غذای ملکه داخل قفس مخصوص ارسال قرار می‌دهند.

برای انتقال ملکه به داخل قفس می‌توان از سه روش زیر استفاده کرد:

- ۱ قفس ملکه به شکلی روی شان قرار گیرد که ملکه به راحتی وارد قفس شود.
- ۲ ملکه با استفاده از ملکه گیر گرفته شده و به داخل قفس هدایت شود.
- ۳ با انگشت شست و سبابه دو طرف قفسه سینه ملکه را گرفته و داخل قفس قرار داده شود.

توجه



برای انتقال ملکه جوان به داخل قفس و ارسال آن برای متقاضیان، بیشتر تولیدکنندگان از تکنسین‌های آموزش دیده استفاده می‌کنند. در هر حال این اشخاص باید در هنگام برداشتن و آماده کردن ملکه‌ها برای ارسال، بتوانند به طور انفرادی آنها را ارزیابی کرده و درباره آنها قضاوت نمایند.



شکل ۱۷- قفس‌های مخصوص ارسال ملکه



شکل ۱۸- جعبه حمل قفس ملکه

ملکه را تا دو هفته می‌توان در این قفس نگهداری کرد، به شرط آن که در مقابل حرارت به خوبی محافظت شود. گاهی یک قطره آب روی آنها اسپری می‌شود. بعضی از تولیدکنندگان، قفس‌های دارای ملکه را در محفظه مخصوص قرار داده و ارسال می‌کنند.

برای ارسال تعداد زیاد ملکه، می‌توان از کندوچه‌های مخصوص استفاده کرد که در آن یک شان عسل قرار می‌دهند و دو شان معمولی را طوری طراحی کرده‌اند که در آنها ۳۶ قفس ملکه جای می‌دهند و حدود یک کیلوگرم زنبور کارگر در آن رها می‌کنند. اگر این محفظه‌ها یا کندوچه‌ها در شرایط هوای گرم حمل و نقل شوند، درب آنها را با درپوش توری دار می‌بندند.

علامت گذاری ملکه

این عمل در زمان قرار دادن ملکه در داخل قفس از طریق رنگ آمیزی پشت ملکه و یا کوتاه کردن بال آن انجام می شود. برای علامت گذاری ملکه از رنگ های مخصوصی استفاده می شود که سریعاً خشک شده و بو نداشته باشند. معمولاً به وسیله ماژیک مخصوص در پشت قفسه سینه ملکه یک خال کوچک از رنگ گذاشته می شود و یا گاهی دیسک های فلزی بسیار سبک و کوچک که روی آنها شماره ای نوشته شده و به رنگ های سفید، زرد، قرمز، سبز و آبی هستند، روی پشت قفسه سینه ملکه چسبانده می شود. اصولاً رنگ مورد استفاده برای علامت گذاری ملکه مبنای بین المللی پیدا کرده و هر ۵ سال تکرار می شوند. بدین ترتیب می توان سن تقریبی ملکه را مشخص نمود و براساس عدد آخر هر سال مطابق جدول ۴، از یک رنگ استفاده کرد.

جدول ۴- تعیین رنگ مورد استفاده برای علامت گذاری ملکه در هر سال *

۱۴۲۱	۱۴۱۶	۱۴۱۱	۱۴۰۶	سفید
۱۴۲۲	۱۴۱۷	۱۴۱۲	۱۴۰۷	زرد
۱۴۲۳	۱۴۱۸	۱۴۱۳	۱۴۰۸	قرمز
۱۴۲۴	۱۴۱۹	۱۴۱۴	۱۴۰۹	سبز
۱۴۲۰	۱۴۱۵	۱۴۱۰	۱۴۰۵	آبی

* ۱ یا ۶ (رنگ سفید یا خاکستری)، ۲ یا ۷ (رنگ زرد)، ۳ یا ۸ (رنگ قرمز)، ۴ یا ۹ (رنگ سبز) و ۵ یا صفر (رنگ آبی).

در روش کوتاه کردن بال، اغلب $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{3}$ دو بال یک طرف ملکه با قیچی باریکی چیده می شود. در سال های زوج بال سمت راست و در سال های فرد بال سمت چپ ملکه قطع می شود و از این طریق می توان به سن ملکه پی برد. در فرایند علامت گذاری و یا کوتاه کردن بال ملکه، باید طرفین قفسه سینه ملکه را با انگشت شست و سبابه دست چپ به گونه ای گرفت که سر ملکه به طرف داخل دست قرار گیرد و هیچ گونه فشاری به شکم وارد نشود. پس از این عملیات باید ملکه از قسمت سر وارد منفذ قفس شده و یا همچنان که روی سطح شان حرکت می کند به داخل قفس هدایت شود و پس از وارد کردن ۷ تا ۱۰ زنبور پرستار در داخل قفس منفذ آن با چوب پنبه مسدود می شود.



شکل ۱۹- علامت گذاری ملکه

طبقه‌بندی انواع ملکه زنبور عسل

به‌طور کلی ملکه‌های زنبور عسل به چهار گروه به شرح زیر دسته‌بندی می‌شوند:

۱ ملکه‌های آزمایش نشده: این ملکه‌ها پس از جفت‌گیری و شروع تخم‌گذاری در کندوهای جفت‌گیری و بدون هیچ‌گونه مطالعه رفتاری و عملکردی روی آنها فروخته می‌شوند. اکثر ملکه‌های عرضه شده به بازار، از این دسته هستند.

۲ ملکه‌های آزمایش شده: این ملکه‌ها پس از شروع تخم‌گذاری در کندوهای جفت‌گیری تا زمان تولد نتاج آنها نگهداری و برای اطمینان از جفت‌گیری ملکه با زنبورهای نر از نژاد موردنظر، مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

۳ ملکه‌های آزمایش و انتخاب شده: این ملکه‌ها در کندوهای جفت‌گیری برای یک فصل نگهداری شده و از نظر خصوصیات مختلفی مانند تولید عسل، تمایل به بچه‌دهی، مقاومت به بیماری‌ها، قدرت تخم‌گذاری و غیره مورد مطالعه قرار گرفته و از بین آنها انتخاب صورت می‌گیرد. این نوع ملکه‌ها از دو نوع قبلی گران‌تر بوده و از کیفیت بهتری برخوردار هستند.

۴ ملکه‌های مادری: این ملکه‌ها از نظر خصوصیات نژادی خالص بوده و از نظر عملکرد برای بیش از یک فصل مورد مطالعه قرار گرفته و انتخاب شده‌اند. خصوصیات این ملکه‌ها بسیار مناسب بوده و به‌عنوان ملکه‌های اصلی برای تکثیر استفاده می‌شوند. ملکه‌های مادری معمولاً خیلی گران بوده و به علت اینکه مسن هستند، به‌زودی با ملکه دیگری در کندو جایگزین می‌شوند. برای تولیدکنندگان ملکه زنبور عسل، ملکه‌های مادری از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و معمولاً به‌عنوان کلنی‌های مادری و پدری به کار برده می‌شوند.

توجه



لازم است کندوهای جفت‌گیری با شماره مشخص شده باشند تا معلوم شود از کدام کلنی مادری و پدری منشأ گرفته است و بعد از فروش، خوبی یا بدی آنها مشخص شود. همچنین کلیه کلنی‌هایی که در مراحل مختلف پرورش ملکه به کار گرفته می‌شوند، باید دارای کد، شماره و نمون‌برگ ثبت اطلاعات باشند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	ارسال ملکه به مناطق مختلف	تجهیزات بازدید کندو، کندوچه‌های جفت‌گیری، ملکه، قفس ملکه، شربت تغذیه	بالاتر از حد انتظار	علامت‌گذاری صحیح ملکه و انتقال آن به داخل قفس	۳
			در حد انتظار	علامت‌گذاری ملکه و انتقال آن به داخل قفس با نقص جزئی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	علامت‌گذاری نادرست و آسیب دیدن ملکه هنگام انتقال به قفس	۱

ارزشیابی شایستگی پرورش ملکه زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۳
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۳۱	کار	پرورش ملکه زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	انتخاب کلنی های مادری	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، نمون برگ های ارزیابی، ترازو زمان: در اوج فعالیت کلنی (۱۰ صبح تا ۴ بعدازظهر)	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	کلنی کاملاً سالم، جمعیت بسیار قوی، تولید مثل عالی و رفتار آرام	۳	
				کلنی سالم، جمعیت مناسب، تولید مثل قابل قبول و رفتار نسبتاً آرام	۲	
				کلنی بیمار، جمعیت کم، تولید مثل ضعیف و رفتار تهاجمی	۱	
۲	پیوند لارو برای پرورش ملکه	سوزن پیوند استریل، لاروهای یک روزه، سلول های ملکه، نور مناسب و محیطی عاری از گردوغبار با دمای ۲۵-۳۰ درجه و رطوبت ۷۰-۸۰ درصد	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	انتخاب لاروهای یکنواخت و سالم، انجام پیوند صحیح، سریع و دقیق	۳	
				انتخاب لاروهای مناسب، انجام پیوند با سرعت و دقت قابل قبول	۲	
				انتخاب لاروهای نامناسب، انجام پیوند با سرعت کم و آسیب به لاروها	۱	
۳	سازمان دهی کلنی ها برای پرورش ملکه	تجهیزات بازدید کندو، قاب های مخصوص پرورش ملکه، کلنی پرستار قوی محیطی عاری از عوامل استرس زا	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	سازماندهی شان ها، تنظیم دقیق جمعیت و تغذیه کلنی ها	۳	
				سازماندهی صحیح شان ها و تنظیم مناسب جمعیت	۲	
				سازماندهی نادرست شان ها یا تنظیم نادرست جمعیت	۱	
۴	انتخاب کلنی های پدري	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، نمون برگ های ارزیابی، ترازو زمان: در اوج فعالیت کلنی (۱۰ صبح تا ۴ بعدازظهر)	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	کلنی کاملاً سالم، جمعیت بسیار قوی، تولید مثل عالی و رفتار آرام	۳	
				کلنی سالم، جمعیت مناسب، تولید مثل قابل قبول و رفتار نسبتاً آرام	۲	
				کلنی بیمار، جمعیت کم، تولید مثل ضعیف و رفتار تهاجمی	۱	
۵	انتقال شاخون ها به کندوهای جفت گیری	تجهیزات بازدید کندو، کندوچه های جفت گیری، شاخون ها، شربت تغذیه	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	استقرار صحیح کندوهای جفت گیری و انتقال اصولی شاخون ها بدون آسیب	۳	
				استقرار مناسب کندوهای جفت گیری و انتقال شاخون ها با نقص جزئی	۲	
				استقرار نامناسب کندوهای جفت گیری و انتقال نادرست شاخون ها	۱	
۶	ارسال ملکه به مناطق مختلف	تجهیزات بازدید کندو، کندوچه های جفت گیری، شاخون ها، شربت تغذیه	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	علامت گذاری صحیح ملکه و انتقال آن به داخل قفس	۳	
				علامت گذاری ملکه و انتقال آن به داخل قفس با نقص جزئی	۲	
				علامت گذاری نادرست و آسیب دیدن ملکه هنگام انتقال به قفس	۱	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشندگان، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت کامل اصول ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط زیست	۲	
				عدم رعایت اصول ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط زیست	۱	
☐ بلی ☐ خیر						
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)						

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

اجرای عملیات تکثیر کلنی

آیا تابه حال پی برده‌اید

- انتخاب یک کلنی برای تکثیر براساس چه معیارهایی صورت می‌گیرد؟
- برای فرایند تکثیر چه تجهیزاتی را باید در نظر گرفت؟
- تقسیم جمعیت کندوها به دو یا چند کلنی چگونه انجام می‌شود؟
- به چه روش‌هایی ملکه به کلنی‌های جدید معرفی می‌شود؟

اجرای عملیات تکثیر کلنی بر پایه اصول علمی، نقش مهمی در افزایش بهره‌وری و سلامت زنبورستان دارد. این فرایند با هدف حفظ و تقویت ذخایر ژنتیکی، کنترل بیماری‌ها و افزایش تولیدات زنبور عسل انجام می‌شود. زمان‌بندی مناسب و انتخاب کلنی‌های قوی و سالم از عوامل اصلی موفقیت در تکثیر کلنی است که به پایداری و توسعه صنعت زنبورداری کمک می‌کند.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود تکثیر موفق کلنی‌ها را با حفظ سلامت و قدرت کلنی مادر و با رعایت اصول استقرار و پذیرش ملکه در کلنی‌های جدید انجام دهند.

تکثیر کلنی زنبور عسل

فراوانی گرده و شهد در طبیعت موجب افزایش تخم‌ریزی ملکه و در نتیجه رشد جمعیت کلنی می‌شود. با افزایش جمعیت، زمانی فرا می‌رسد که به دلیل کمبود فضا و براساس غریزه طبیعی، زنبورها اقدام به بچه‌دهی می‌کنند. تکثیر کندو به طور کلی به دو روش طبیعی و مصنوعی انجام می‌شود.

تکثیر طبیعی کندو (بچه‌دهی طبیعی)

در این روش، با افزایش جمعیت زنبور در کندو و تکمیل ظرفیت حجره‌ها از تخم، لارو، شفیره، گرده و شهد، ادامه فعالیت در کلنی مقدور نخواهد بود. در این زمان براساس غریزه طبیعی زنبورهای کارگر، تعدادی از لاروها پس از گذراندن مراحل اولیه، با ژله رویال تغذیه می‌شوند تا ملکه‌های جدید پرورش یابند. این امر منجر به تولید بچه‌طبیعی (پیش‌بر) خواهد شد.

بچه‌طبیعی (پیش‌بر)

با مشاهده سلول‌های ملکه (شاخون) در کلنی، ملکه تخم‌ریزی خود را کاهش داده و قطع می‌کند تا سبک شود و قدرت پرواز داشته باشد. یک تا دو روز مانده به خروج ملکه‌های باکره، ملکه قدیمی به همراه دسته‌ای از زنبورها (زنبورهای جوان برای ساختن شان جدید و زنبورهای چراگر) معمولاً آرام، در ساعات گرم و مناسب روز از کندو خارج می‌شود. زنبورهای کارگر ابتدا عسل‌دان خود را پر از شهد کرده و با سرعت از کندو خارج می‌شوند. سپس ملکه قدیمی به آنها پیوسته و در اطراف زنبورستان، اغلب بر روی شاخه درخت، دیوار یا هر مکان مناسب دیگری، به صورت خوشه‌ای آویزان می‌شوند.



شکل ۲۰- بچه‌دهی طبیعی در زنبورستان

نحوه گرفتن بچه‌طبیعی کندو

برای گرفتن بچه‌طبیعی کندو، ابتدا می‌توان با اسپری مقداری آب روی جمعیت، خوشه زنبورها را متراکم‌تر کرد. سپس یک کندوی خالی در زیر خوشه قرار داده و با یک ضربه ناگهانی بر شاخه، کل جمعیت را به داخل کندوی خالی هدایت کرد. پس از آن، بسته به قوی یا ضعیف بودن جمعیت، تعدادی قاب دارای موم آجدار در داخل کندو قرار داده و درب داخلی (یا پارچه کتان) روی آن گذاشته شود. برای اطمینان از پیوستن سایر زنبورها به کندوی جدید، کندو تا غروب آفتاب در همان محل تجمع اولیه باقی می‌ماند و پس از غروب، در کنار سایر کندوها قرار داده می‌شود.

در صورتی که بچه طبیعی روی سرشاخه‌های درختان، دیوار یا تنه درختان قرار گرفته باشد، می‌توان با استفاده از برس، زنبورها را به داخل جعبه یا کیسه هدایت و سپس به کندو منتقل کرد. همچنین می‌توان یک شان را روی توده زنبور قرار داد تا زنبورها به روی آن رفته و سپس شان را به داخل کندو منتقل نمود. گاهی پس از انتقال بچه طبیعی به کندوی جدید، زنبورها آن را ترک می‌کنند. برای جلوگیری از این اتفاق، می‌توان یک شان حاوی لارو و فاقد زنبور را در داخل کندو قرار داد.



شکل ۲۱- انتقال بچه طبیعی به کندو

دلایل بچه‌دهی کندوها

فرایند طبیعی تکثیر کلنی‌های زنبور عسل در اثر مجموعه‌ای از عوامل فیزیولوژیکی، محیطی و مدیریتی رخ می‌دهد. این پدیده بخشی از چرخه طبیعی زندگی زنبورها بوده که در زنبورداری تجاری، معمولاً به عنوان صفتی نامطلوب تلقی می‌شود؛ زیرا موجب کاهش جمعیت، توقف تخم‌گذاری و کاهش تولیدات زنبور عسل می‌گردد. از مهم‌ترین دلایل آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱ غریزه طبیعی و تکثیر نسل: زنبورهای عسل دارای غریزه ذاتی برای بقا و گسترش جمعیت هستند. زمانی که یک کلنی از نظر جمعیت، ذخیره شهد و گرده و توان تولید مثل به حداکثر برسد، سیستم ارتباطی درون کندو از طریق فرومون‌های ملکه و زنبوران کارگر، تمایل به بچه‌دهی را فعال می‌کند و از نشانه‌های آغاز فرایند بچه‌دهی درون یک کلنی، کاهش فرومون‌های مخصوص ملکه است.

۲ ازدحام جمعیت و کمبود فضا در کندو: افزایش جمعیت کلنی و محدودیت فضای تخم‌گذاری ملکه، موجب اختلال در فرایند تهویه و ارتباط شیمیایی بین زنبورها (از طریق فرومون‌ها) می‌شود. در این حالت تراکم بالا یکی از محرک‌های اصلی ساخت سلول‌های ملکه و آغاز بچه‌دهی کلنی است.

۳ پیری یا کاهش کارایی ملکه: ملکه‌های پیر دارای سطح فرومون پایین‌تری هستند که موجب کاهش کنترل رفتاری بر کارگران و تحریک ساخت سلول‌های ملکه می‌شود. در این حالت، زنبورها شروع به ساخت سلول‌های ملکه جدید برای جایگزینی او می‌کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کاهش توان تخم‌گذاری ملکه در زمان بچه‌دهی کاملاً مشهود است.

۴ شرایط محیطی و فصلی: به طور معمول، بچه دهی در مناطق معتدل طی بهار و اوایل تابستان رخ می دهد؛ زمانی که منابع شهد و گرده فراوان هستند و رشد جمعیت سریع است. دمای مناسب، تابش خورشید و کاهش تنش های محیطی همگی موجب تحریک غریزه تکثیر می شوند.

۵ کمبود تهویه و مدیریت نامناسب کندو: نبود تهویه کافی درون کندو باعث افزایش دما و رطوبت و تحریک رفتارهای خروج جمعیت می شود. همچنین تأخیر در افزودن طبق یا عدم بازدید منظم و حذف سلول های ملکه، مهم ترین عوامل مدیریتی مرتبط با بچه دهی گزارش شده اند.

روش های جلوگیری از بچه دهی طبیعی کندوها

کنترل مؤثر بچه دهی کلنی نیازمند اجرای عملیات ترکیبی است که هم جنبه های زیستی زنبور و هم مدیریت کندو را در برگیرد که برخی از این اقدامات به شرح زیر است:

۱ مدیریت فضای کندو و تراکم جمعیت: زنبورداران باید هم زمان با شروع رشد جمعیت، فضای کافی برای رشد جمعیت و ذخیره شهد و گرده فراهم کنند. این کار شامل افزودن طبق، قرار دادن قاب های موم آج دار تازه و جابه جایی شان های پر از عسل در محدوده مرکز کلنی است.

۲ تعویض منظم ملکه های پیر: توصیه می شود هر یک تا دو سال ملکه با یک ملکه جوان و بارور جایگزین شود. ملکه های جوان معمولاً تحرک بالاتر، توان تخم گذاری بیشتر و تمایل کمتر به بچه دهی دارند.

۳ تخریب سلول های ملکه (شاخون ها): هنگامی که کلنی علائم ساخت سلول ملکه را نشان می دهد، باید در بازدیدهای منظم، این سلول ها شناسایی و تخریب شوند. با این حال، تخریب سلول های ملکه بدون حل علت اصلی آن فقط اثر موقتی دارد.

۴ بچه گیری یا تکثیر مصنوعی: زمانی که کلنی تمایل زیادی به بچه دهی دارد، زنبوردار می تواند با جداسازی بخشی از جمعیت به روش مصنوعی، از خروج خودبه خودی آن جلوگیری کند. این روش برای کاهش جمعیت کندو و حفظ بازده کلنی مادر بسیار مؤثر است.

۵ بهبود تهویه و شرایط محیطی کندو: تنظیم تهویه و استفاده از سایه بان در مناطق گرم، موجب کاهش استرس حرارتی و افزایش پایداری کلنی می گردد. بهبود تهویه، یکی از مؤثرترین عوامل مدیریتی در پیشگیری از بچه دهی است.

۶ انتخاب و اصلاح نژاد زنبور عسل: استفاده از نژادهای زنبور عسل که تمایل کمتری به بچه دهی دارند، یا ترکیب آنها با نژادهای بومی تحت نظر کارشناسان اصلاح نژاد، روشی کارآمد برای برقراری تعادل رفتاری و سازگاری بهتر کلنی ها با شرایط اقلیمی خاص است.

تکثیر مصنوعی:

تکثیر مصنوعی کندو یا بچه گیری مصنوعی، روشی مدیریتی است که زنبوردار با تقلید از شرایط طبیعی بچه دهی، فرایند تکثیر کلنی را کنترل کرده و از معایب بچه دهی طبیعی جلوگیری می کند. این روش برای مدیریت جمعیت کلنی، افزایش تعداد کندو و جلوگیری از خسارات ناشی از بچه دهی طبیعی مناسب می باشد.

اهداف تکثیر مصنوعی:

۱ انتخاب نژاد با صفات مطلوب: انتخاب نژادهایی با صفاتی مانند قدرت بالا در جمع آوری شهد و گرده، آرام بودن، مقاومت به بیماری ها، زمستان گذرانی خوب و تولید مثل بالا در کنترل زنبوردار است.

- ۲ **جلوگیری از بچه‌دهی طبیعی:** مهم‌ترین هدف، مهار غریزه بچه‌دهی و حفظ توان کلنی مادری برای حداکثر تولید عسل و سایر فراورده‌های زنبور عسل است.
- ۳ **افزایش تعداد کندو:** زنبوردار می‌تواند با این روش، تعداد کندوهای خود را به‌طور کنترل‌شده افزایش دهد.
- ۴ **تولید ملکه‌های جوان:** اغلب در فرایند تکثیر مصنوعی، سلول‌های ملکه پرورش داده شده و امکان تعویض ملکه پیر یا ضعیف نیز فراهم می‌گردد.
- ۵ **مدیریت بهداشت کندو:** با تقسیم کلنی‌های پرجمعیت، تراکم و در نتیجه احتمال انتقال بیماری‌ها کاهش می‌یابد.

زمان‌بندی مناسب:

بهترین زمان برای اجرای تکثیر مصنوعی، فصل بهار است که جمعیت کندو به سرعت در حال افزایش است و شهد و گرده فراوان در دسترس است. این شرایط، شبیه زمان بروز رفتار بچه‌دهی طبیعی است. معمولاً زمانی که کندو دارای ۶ تا ۸ شان لارو و تخم است و زنبورها ازدحام دارند، زمان مناسبی برای انجام تکثیر مصنوعی می‌باشد.

روش‌های رایج تکثیر مصنوعی:

روش‌های مختلفی برای تکثیر مصنوعی وجود دارد که براساس شرایط و تجربه زنبوردار قابل اجرا هستند. در اینجا به دو روش متداول اشاره می‌شود:

۱ روش هم‌جواری



شکل ۲۲- بچه‌گیری مصنوعی به روش هم‌جواری

روش هم‌جواری یکی از آسان‌ترین شیوه‌های بچه‌گیری مصنوعی است. در این روش، یک کندوی قوی دارای ۸ تا ۱۰ شان به دو کلنی مستقل تقسیم می‌شود. برای مثال، اگر کلنی اولیه شامل ۸ شان پرورش نوزاد (تخم) یک‌روزه، لارو و شفیره) و ۲ شان ذخیره عسل و گرده باشد، آن را به دو کندوی جدید تقسیم می‌کنند که هر یک شامل ۴ شان نوزاد و ۱ شان عسل و گرده است. در این تقسیم، یکی از کندوها ملکه مادر را در اختیار دارد و کندوی دیگر، شان‌های حاوی تخم‌های یک تا سه‌روزه را نگه می‌دارد تا زنبورهای کارگر بتوانند با ایجاد سلول‌های ملکه (شاخون)، ملکه جدیدی پرورش دهند. پس از تقسیم، هر دو کندوی تازه تشکیل‌شده در فاصله‌ای حدود نیم متر از یکدیگر و در محل کندوی اولیه قرار داده می‌شوند. توصیه می‌شود رنگ هر دو کندو یکسان انتخاب شود تا زنبورهای چراگر هنگام بازگشت، به‌طور طبیعی و نسبتاً مساوی میان دو کلنی توزیع شوند و از کاهش یا افزایش ناهمگون جمعیت در یکی از کندوها جلوگیری شود.

۲ روش دو طبقه‌ای کردن کلنی

این روش با هدف جلوگیری از بچه‌دهی و در عین حال حفظ جمعیت در کندوی اصلی انجام می‌شود.

مراحل انجام کار:

۱ آماده‌سازی کندو: کندوی مادری را به دو طبقه تقسیم می‌کنیم. ملکه در طبقه پایین که اکنون کندوی اصلی محسوب می‌شود، قرار می‌گیرد.

۲ ایجاد مانع: یک شبکه مانع ملکه بین طبقه پایین و طبقه بالایی قرار داده می‌شود تا ملکه نتواند به طبقه بالا برود.

۳ انتقال شان‌ها: تمام شان‌های حاوی تخم، لارو و شفیره از طبقه پایین به طبقه بالا منتقل می‌شوند. شان‌های عسل و گرده نیز تا حد امکان به طبقه بالا منتقل می‌شوند.

۴ بازگرداندن شان‌ها: طبقه پایین، با شان‌های عسل و گرده و یک یا دو شان خالی برای زنبورهای کارگر به همراه ملکه باقی می‌ماند.

۵ مدیریت سلول‌های ملکه: زنبورهای طبقه بالا که بدون ملکه هستند، شروع به ساختن سلول‌های ملکه بر روی شان‌های حاوی لارو می‌کنند. زنبوردار باید پس از ۷ تا ۱۰ روز با بررسی دقیق، دو سلول ملکه قوی‌تر را انتخاب و بقیه را تخریب کند یا ملکه جوان جدیدی به طبقه بالا اضافه کند تا از بچه‌دهی جلوگیری شود.

توجه



- ☐ این روش بیشتر برای پیشگیری از بچه‌دهی است تا تکثیر.
- ☐ تخریب منظم سلول‌های ملکه توسط زنبوردار، مهم‌ترین بخش این روش است.
- ☐ با این روش، جمعیت کندوی اصلی حفظ شده و برای تولید عسل آماده‌تر باقی می‌ماند.

جدول ۵- مزایا و معایب تکثیر مصنوعی

مزایا	معایب
کنترل دقیق بر زمان و مکان بچه‌دهی	نیازمند دانش و تجربه زنبوردار
افزایش کنترل‌شده تعداد کندوها	کاهش موقت تولید عسل در کندوی مادری در روش تقسیم
امکان تعویض ملکه و بهبود ژنتیک کلنی	احتمال شکست در پرورش ملکه یا بچه‌دهی ناخواسته در صورت عدم دقت
کاهش استرس ناشی از بچه‌دهی طبیعی	نیاز به تجهیزات اضافی (کندوی جدید، صفحه مشبک)

پایش کلنی‌های جدید پس از تکثیر

موفقیت در تکثیر مصنوعی کلنی‌های زنبور عسل نیازمند پایش دقیق و مداوم کلنی‌های جدید پس از مرحله تکثیر، تصمیم‌گیری به موقع و ثبت مستندات است. این پایش نه تنها به زنبوردار امکان می‌دهد تا از سلامت و فعالیت کلنی‌ها اطمینان حاصل کند، بلکه فرصتی برای رفع به موقع مشکلات احتمالی و بهینه‌سازی شرایط رشد آنها فراهم می‌آورد. این فرایند به بررسی کلی کلنی‌های جدید، از پایش اولیه تا ادغام احتمالی کندوهای ضعیف و اهمیت ثبت اطلاعات می‌پردازد.

اهداف پایش کلنی‌ها پس از تکثیر عبارت‌اند از:

- تأیید حضور و فعالیت ملکه: شناسایی زود هنگام و اطمینان از وجود ملکه فعال و تخم‌ریز.
- ارزیابی وضعیت رشد کلنی‌ها: بررسی شاخص‌های مهمی مانند جمعیت کلنی، ذخایر غذایی (عسل و گرده)، وضعیت تخم، لارو و شفیره و سلامت کلنی‌ها.
- پیش‌بینی و پیشگیری از بحران: شناسایی علائم ضعف کلنی‌ها، کمبود شدید ذخایر غذایی، شیوع آفات و بیماری‌ها پیش از آنکه بحران جدی شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تکثیر کلنی	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کلنی‌های زنبور عسل، کندوهای خالی	بالاتر از حد انتظار	کلنی‌های دارای جمعیت متعادل و استقرار آنها در محل مناسب	۳
			در حد انتظار	کلنی‌های دارای جمعیت متوسط و استقرار آنها در محل مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	کلنی‌های دارای جمعیت ضعیف و استقرار در محل نامناسب	۱

مدیریت و کنترل بچه‌دهی کندو

یکی از اصول مهم در زنبورداری حرفه‌ای، این است که یک کندوی قوی با ۱۰ شان به‌طور معمول، محصول بیشتری نسبت به دو کندوی گرفته شده از آن (هر یک با ۵ شان) تولید می‌کند. تقسیم جمعیت کلنی‌ها به‌صورت طبیعی و مصنوعی در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند منجر به کاهش چشمگیر تولیدات زنبور عسل شود. بنابراین، زنبوردار باید با اجتناب از تقسیم غیرضروری جمعیت کلنی‌ها، از پراکندگی و ضعف آنها جلوگیری کند. برای پیشگیری از بچه‌دهی، لازم است عواملی که منجر به بروز این غریزه در زنبورها می‌شوند، شناسایی و مدیریت شوند.

اصول و روش‌های طبق‌دادن در مدیریت کلنی

طبق‌دادن عملیاتی است که در صورت اجرای صحیح، باعث کنترل تراکم جمعیت، افزایش میزان تخم‌ریزی ملکه، تحریک رشد جمعیت کلنی، افزایش ظرفیت ذخیره شهد و در نهایت افزایش تولیدات زنبور عسل می‌شود. شناخت دقیق فصل مناسب و زمان صحیح شروع طبق‌گذاری یکی از مهارت‌هایی است که زنبوردار باید به آن تسلط داشته باشد.

زمان مناسب طبق‌دادن

زمان مناسب طبق‌دادن به هدف زنبوردار از انجام این کار بستگی دارد:

۱ طبق دادن برای افزایش جمعیت (اوایل بهار)

در آغاز فصل بهار، هنگامی که شرایط آب و هوایی رو به پایداری می‌رود، جمعیت کلنی افزایش می‌یابد و حدود ۷۵ درصد شان‌های کندو حاوی تخم، لارو و شفیره باشند، زمان مناسب برای طبق دادن است. در این مرحله، طبقه عسل‌دان بدون استفاده از پنجره ملکه روی کندو قرار داده می‌شود؛ زیرا هدف اصلی توسعه فضای تخم‌ریزی ملکه و فراهم کردن فضای بیشتر برای گسترش جمعیت کلنی است.

۲ طبق دادن برای تولید عسل (فصل شهد و برداشت)

در فصل جمع‌آوری شهد مطابق تقویم زنبورداری، شرایط متفاوت است. زنبوردار می‌تواند:

- از پنجره ملکه استفاده کند تا مانع ورود ملکه به طبقه عسل‌دان شود.
- شان‌های طبقه عسل‌دان را با فاصله حدود ۵ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دهد تا امکان تخم‌گذاری ملکه در این طبقه وجود نداشته باشد. ورود ملکه به طبقه عسل‌دان و تخم‌ریزی ملکه در این بخش، برداشت عسل را با مشکل مواجه می‌کند.

شان‌های مخلوط با لارو و تخم قابل استخراج نیستند. در صورت استخراج چنین شان‌هایی، تعداد زیادی از لاروها که زنبورهای زمستانی را تشکیل می‌دهند و در رشد جمعیت بهاره نقش کلیدی دارند از بین می‌روند. از طرفی وجود لارو و تخم در شان‌های عسل باعث افزایش رطوبت عسل و تخمیر سریع آن و در نتیجه کاهش کیفیت عسل می‌شود.

توجه



طبق دادن

ابزار، تجهیزات و شرایط انجام کار:

- لباس کار و تجهیزات بازدید از کندو
- طبق
- کندو
- چک‌لیست ثبت اطلاعات

مراحل انجام کار:

۱ از لباس کار و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کنید.

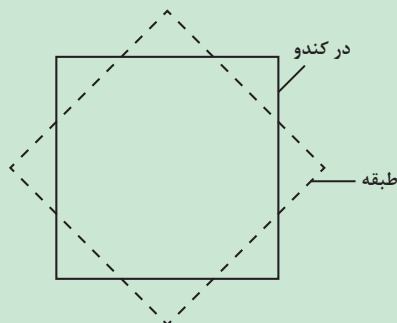
۲ آماده‌سازی کندو

□ در کندو را به آرامی برداشته و آن را از پشت روی زمین قرار دهید.

□ طبقه جدید را طوری روی در کندو قرار دهید که گوشه‌های آن بر لبه‌های آن تکیه کند. این کار باعث ورود هوا از زیر طبقه شده و از له شدن یا تجمع زنبورها در زیر طبقه جلوگیری می‌کند.

۳ ایجاد ارتباط میان طبقه جدید و کندوی مادر

زنبورها معمولاً تمایل زیادی برای بالا رفتن به طبقه تازه افزوده شده نشان نمی‌دهند. برای برقراری تعادل



روش گذاشتن طبقه روی در کندو

فعالیت
کارگاهی



و رابطه بین طبقه بالا و کندوی مادر:

- سه شان سفیره را به همراه زنبورهای روی آنها به طبقه جدید منتقل کنید.
- در جای خالی این شان‌ها، قاب‌های دارای صفحات موم آج‌دار را به صورت دو در میان قرار دهید تا کلنی تحریک به ساخت شان جدید شود.

۴ رعایت اصول فنی طبق دادن با توجه به فصل

- اگر طبق دادن در اوایل بهار و با هدف افزایش جمعیت کلنی باشد، این کار بدون استفاده از پنجره ملکه انجام می‌شود.
- اگر هدف افزایش تولید عسل باشد، از پنجره ملکه استفاده می‌شود تا از ورود ملکه به طبقه عسل‌دان جلوگیری شود.

نحوه اضافه کردن طبقه دوم

- در شرایط مناسب چراگاه، می‌توان فضاهای خالی عسل‌دان را با پوک (شان‌های خالی) و حتی صفحات موم آج‌دار پر کرد و در صورت نیاز، طبقه دوم نیز اضافه می‌شود، برای این کار اقدامات زیر را انجام دهید:
- ۱ طبقه اول را بردارید.
 - ۲ طبقه دوم را بین طبقه اول و کندوی مادر قرار دهید.
 - ۳ اگر فصل جمع‌آوری شهد باشد، طبقه دوم را می‌توان با قاب‌های دارای صفحات موم آج‌دار پر کرد.
 - ۴ در فصل افزایش جمعیت کلنی، بهتر است از پوک استفاده شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	طبق دادن	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کلنی‌های زنبور عسل، طبق	بالاتر از حد انتظار	طبق دادن اصولی کلنی‌ها در زمان مناسب و متناسب با جمعیت آن	۳
			در حد انتظار	طبق دادن کلنی‌ها در زمان مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	طبق دادن غیراصولی کلنی‌ها، در زمان نامناسب	۱

ادغام کلنی‌ها

پس از تکثیر ممکن است با کندوهایی مواجه شویم که دارای جمعیت کم، ملکه غیرفعال یا حتی فاقد ملکه (یتیم) هستند. برخی دیگر نیز ممکن است دارای زنبورهای کارگر تخم‌ریز (کلنی نرزا) باشند. حضور چنین کندوهایی در زنبورستان به‌ویژه اگر بدون رسیدگی رها شوند، می‌تواند به مرور زمان منجر به تلف شدن آنها شده و خسارات جبران‌ناپذیری وارد کند. ضعف یک کلنی می‌تواند ناشی از پیری یا معیوب بودن ملکه،

بیماری یا عدم رسیدگی کافی زنبوردار باشد. پس از بررسی دقیق و اطمینان از عدم وجود بیماری در کندوی ضعیف، بهترین راهکار ادغام آن با یک کندوی قوی یا حذف آن است.



شکل ۲۳- نحوه تخم‌ریزی زنبورهای کارگر

چه تفاوتی در نحوه تخم‌ریزی ملکه و زنبورهای کارگر وجود دارد؟

یک زنبوردار باتجربه هرگز نباید اجازه دهد کندوهای ضعیف در زنبورستان باقی بمانند، زیرا دلسوزی بی‌جا برای چنین جمعیتی نه تنها سودی ندارد، بلکه با گسترش احتمالی آلودگی‌ها و بیماری‌ها، به سایر کندوهای سالم نیز آسیب می‌رساند.

هرگز دو کندوی ضعیف را با هم ادغام نکنید؛ این کار نتیجه مطلوبی نخواهد داشت و صرفاً منجر به ایجاد یک کندوی ضعیف‌تر می‌شود. همیشه کندوهای ضعیف یا متوسط را با کندوهای قوی ادغام کنید؛ این رویکرد باعث تقویت کندوی قوی و نجات کندوی ضعیف می‌شود. از کندوی قوی به کندوی ضعیف کمکی ندهید؛ هدف، تقویت کندوی قوی با اضافه کردن جمعیت جدید است، نه تضعیف کندوی قوی برای کمک به کندوی ضعیف.

نتایج ادغام کندوها

- ادغام دو کندوی ضعیف: معمولاً به تشکیل، یک کلنی قوی منجر نمی‌شود و در صورت نامناسب بودن شرایط توصیه نمی‌شود.
 - ادغام کندوی ضعیف با کندوی متوسط: این کار می‌تواند به تقویت کلنی متوسط و افزایش جمعیت آن منجر شود.
 - ادغام کندوی ضعیف یا متوسط با کندوی قوی: نتیجه یک کندو با جمعیت بسیار قوی خواهد بود.
- براساس این نتایج، بهتر است ادغام به گونه‌ای انجام شود که یک کلنی سالم و قوی تشکیل شود؛ برای مثال ادغام کندوی ضعیف با کندوی متوسط یا قوی می‌تواند به تقویت کلنی حاصل کمک کند.

بحث کلاسی



بهداشت و سلامت



توجه



روش‌های ادغام کلنی‌های زنبور عسل

ادغام کلنی‌ها یکی از تکنیک‌های مهم در زنبورداری است که به‌ویژه در فصولی مانند اواخر تابستان که احتمال کمبود شهد و افزایش غارت بین کندوها وجود دارد، اهمیت پیدا می‌کند. در ادامه، سه روش متداول برای ادغام کلنی‌ها شرح داده می‌شود:

۱ ادغام با استفاده از روزنامه (روش تدریجی)

این ادغام به روش روزنامه‌ای نیز شهرت دارد، برای ادغام دو کلنی ضعیف یا متوسط، به‌ویژه زمانی که یکی از آنها کمی قوی‌تر است، مناسب خواهد بود.

مراحل انجام کار:

۱ از بین دو کلنی، کلنی قوی‌تر را با عنوان کلنی اصلی انتخاب کنید و ملکه‌ای را که باید در کلنی باقی بماند، مشخص کنید.

۲ درب کندوی اصلی را برداشته و یک برگ روزنامه را روی شان‌های آن قرار دهید. با استفاده از یک مداد یا ابزار مشابه، چند سوراخ کوچک روی روزنامه ایجاد کنید تا زنبورها به تدریج با یکدیگر تماس پیدا کنند.

۳ ملکه کلنی ضعیف‌تر را پیش از ادغام حذف کنید و بدنه آن را روی روزنامه و بالای کلنی اصلی قرار دهید.

۴ زنبورهای دو کلنی به تدریج از طریق سوراخ‌های روزنامه با یکدیگر تماس پیدا کرده و ادغام می‌شوند.

۵ پس از گذشت چند روز (معمولاً ۲ تا ۷ روز، بسته به دمای هوا و فعالیت زنبورها)، زمانی که ادغام به خوبی صورت گرفت، روزنامه را برداشته و بدنه بالایی (کلنی ضعیف‌تر) را حذف کنید.



شکل ۲۴- ادغام کندوها با استفاده از روزنامه

۲ ادغام سریع با استفاده از شربت و اسپری (روش تهاجمی)

این روش سریع‌تر از روش اول است و برای ادغام دو کلنی ضعیف یا متوسط که هر دو نیاز به ادغام دارند، به کار می‌رود.

مراحل انجام کار:

۱ ابتدا ملکه‌های هر دو کندو را شناسایی کرده و ملکه ضعیف‌تر یا مسن‌تر را از بین ببرید.

۲ بهترین شان‌ها از هر دو کندو، به‌ویژه شان‌های حاوی تخم، لارو و شفیره (شان‌های پوشیده) را به همراه

زنبورهای روی آنها انتخاب کرده و در یک کندوی واحد (کندوی میزبان) مستقر کنید.

- ۳ یک ورقه نایلونی یا سفره تمیز را در جلوی کندوی میزبان پهن کنید. سپس، زنبورهای بالغ باقی مانده در کندوهای خالی و همچنین زنبورهای روی شان‌های باقی مانده را به آرامی به روی این ورقه تکان دهید.
- ۴ بلافاصله مقداری شربت رقیق (ترجیحاً حاوی مقدار کمی گلاب یا عسل) را روی زنبورهای تکانیده شده اسپری کنید. سپس با استفاده از کمی دود، آنها را به سمت ورودی کندوی میزبان هدایت کنید.
- ۵ زنبورها با مشغول شدن به لیسیدن یکدیگر و تمیز کردن خود، بوی متفاوتی پیدا کرده و سریع هم‌بوم می‌شوند. این عمل باعث کاهش درگیری بین زنبورهای دو کلنی می‌شود.

توجه



- بهتر است این روش در هنگام غروب آفتاب انجام شود تا زنبورهای پروازی کمتری در محیط حضور داشته باشند.
- پس از حدود ۲۴ ساعت، ادغام دو کلنی به طور کامل انجام خواهد شد.
- این روش به دلیل سرعت بالا و کاهش درگیری، تلفات زنبور کمتری نسبت به سایر روش‌ها دارد.

۳ ادغام با استفاده از شبکه مانع ملکه

این روش می‌تواند برای ادغام تدریجی دو کلنی به کار رود. در این روش یکی از ملکه‌ها حذف می‌شود و کلنی دارای ملکه به عنوان کلنی اصلی حفظ می‌شود.

مراحل انجام کار:

- ۱ ملکه ضعیف‌تر را شناسایی و حذف کنید.
- ۲ در بخش بالایی کلنی دارای ملکه، یک شبکه مانع ملکه قرار دهید.
- ۳ بدنه حاوی شان‌های کلنی بدون ملکه را روی شبکه مانع ملکه قرار دهید.
- ۴ زنبورهای دو کلنی به تدریج با یکدیگر هم‌بوم شده و ادغام می‌شوند. در این مدت، شبکه مانع ملکه از دسترسی ملکه به طبقه بالایی جلوگیری می‌کند، در حالی که زنبورهای کارگر می‌توانند از میان شبکه عبور کنند.
- ۵ پس از کامل شدن ادغام، بدنه اضافی برداشته شده و شان‌ها در یک کلنی سازمان‌دهی می‌شوند.

توجه



- این روش در طول روز انجام می‌شود و بخشی از زنبورهای پروازی کندوی بالایی ممکن است به کندوهای مجاور وارد شوند که این امر اجتناب‌ناپذیر است.
- نتیجه نهایی، تشکیل یک کلنی قوی‌تر و با بازدهی بیشتر نسبت به دو کلنی ضعیف اولیه است.

مشکلات احتمالی در ادغام غیراصولی کلنی‌ها:

- ۱ از بین رفتن ملکه: در اثر درگیری شدید بین زنبورهای دو کلنی، ممکن است ملکه، به طور تصادفی از بین برود.
- ۲ بازگشت زنبورهای پروازی: زنبورهای پروازی کندوی منتقل شده ممکن است به محل اولیه کندوی خود بازگردند و با ورود به کندوهای مجاور، باعث کاهش جمعیت کلنی ادغامی شوند.



۳ **جابه‌جایی و قراردادن نایمن شان‌ها:** در زمان ادغام، قرار دادن ناگهانی و تکان دادن شان‌های مملو از زنبور روی کندوی ثابت، می‌تواند خطرناک باشد و احتمال از بین رفتن ملکه و درگیری بین جمعیت کلنی‌ها را افزایش دهد.

۴ **خطر غارتگری:** ایجاد آشفتگی در کلنی ادغام شده و بوی متفاوت کلنی‌ها، زمینه را برای غارت کندو فراهم می‌کند. در این شرایط، کاهش اندازه دریچه پرواز می‌تواند به دفاع بهتر کلنی کمک کند.

۵ **تلفات جمعیت کلنی:** عدم رعایت اصول ادغام به‌ویژه در روش‌های تهاجمی، می‌تواند منجر به درگیری شدید بین زنبورها و تلفات بالا در هر دو کلنی شود.

انتخاب روش مناسب ادغام کلنی‌ها بستگی به شرایط زمانی (فصل)، وضعیت کلنی‌ها (ضعیف، متوسط و یتیم) و تجربه زنبوردار دارد. همواره اولویت با روش‌هایی است که کمترین تلفات زنبور و ملکه را داشته باشند و به تدریج منجر به تشکیل یک کلنی قوی و سالم شوند.

پایش کلنی‌ها پس از ادغام

پس از ادغام، پایش کلنی جدید به منظور اطمینان از وضعیت ملکه، عدم بروز درگیری و شروع به رشد پایدار ضروری است. این پایش شامل بررسی رفتار زنبورها، وضعیت پرورش نوزادان و ذخایر غذایی در فواصل زمانی معمول (مثلاً هر ۱۰-۷ روز) خواهد بود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	ادغام کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کندو	بالاتر از حد انتظار	ادغام اصولی کلنی‌ها با پذیرش ملکه و تشکیل کلنی سالم و قوی	۳
		(دودی، اهرم و...)، کندوهای زنبورعسل، طبق، شبکه مانع	در حد انتظار	ادغام مناسب کلنی‌ها	۲
		ملکه، گلاب، آب، روزنامه	نیاز به تلاش بیشتر	ادغام غیراصولی، عدم پذیرش ملکه یا تشکیل کلنی ضعیف	۱

ثبت اطلاعات تکثیر کلنی‌ها

ثبت دقیق و منظم اطلاعات مربوط به عملیات تکثیر، یکی از ابزارهای اصلی برای ارزیابی عملکرد و بهبود مستمر کلنی‌ها است. این اطلاعات امکان بررسی اثربخشی روش‌های مختلف تکثیر، عملکرد ملکه‌ها، شرایط محیطی و زمان‌بندی‌های به‌کار رفته را فراهم می‌کنند. با توجه به این اطلاعات می‌توان تشخیص داد که کدام روش تکثیر بیشترین موفقیت را داشته است. ثبت منظم داده‌ها همچنین به زنبوردار کمک می‌کند که مدیریت منابع خود

را بهینه کرده و براساس تجربیات گذشته درباره تعداد کلنی‌های موردنیاز، زمان مناسب برای آغاز تکثیر و نحوه انجام آن تصمیم‌گیری کند.

اجزای نمون برگ ثبت اطلاعات تکثیر

یک نمون برگ ثبت اطلاعات تکثیر باید شامل بخش‌های اصلی زیر باشد تا امکان ارزیابی دقیق و پیگیری روند رشد یا ضعف کلنی فراهم شود:

۱ اطلاعات پایه و هویتی کلنی: در این بخش شماره کلنی، تاریخ دقیق عملیات تکثیر، روش تکثیر و منبع تهیه ملکه و مشخصات کلنی مادر ثبت می‌شود.

۲ وضعیت اولیه کلنی در زمان تکثیر: در این قسمت تعداد قاب‌های نوزاد، میزان تقریبی ذخیره عسل و گرده، میزان جمعیت کلنی (تعداد قاب‌های پوشیده از زنبور) و وجود یا عدم وجود سلول ملکه همراه با تعداد آنها درج می‌شود.

۳ سوابق بازدیدها: این بخش شامل تاریخ هر بازدید و نتایج مشاهده‌شده از جمله وجود تخم، وضعیت سلول‌های ملکه (سالم، تخریب‌شده یا در حال پرورش)، وضعیت پرورش نوزادان، مقدار ذخایر غذایی، میزان فعالیت زنبورهای کارگر و نشانه‌های احتمالی آفات یا بیماری‌ها است. همچنین تمامی اقدامات اصلاحی مانند تغذیه، معرفی ملکه، درمان یا ادغام باید دقیقاً با ذکر تاریخ ثبت شود. در صورتی که کلنی ادغام شده باشد، اطلاعات مربوط به کلنی مقصد، روش ادغام و نتیجه اولیه نیز باید درج شود.

۴ نتیجه نهایی و ارزیابی: در پایان دوره تعیین‌شده، وضعیت نهایی کلنی (قوی، متوسط، ضعیف، ادغام‌شده یا تلف‌شده) ثبت می‌شود. برای سنجش موفقیت می‌توان از مقیاس امتیازدهی یا دسته‌بندی ساده موفق، نیمه‌موفق و ناموفق استفاده کرد. در این بخش لازم است علت‌های اصلی موفقیت یا شکست نیز به طور خلاصه تحلیل شود تا امکان مقایسه با سایر کلنی‌ها وجود داشته باشد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	ثبت اطلاعات تکثیر کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کنندو (دودی، اهرم و ...)، کندوهای زنبور عسل، نمون برگ‌های ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	ثبت کامل، دقیق و منظم اطلاعات تکثیر کلنی‌ها	۳
			در حد انتظار	ثبت اطلاعات تکثیر کلنی‌ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ثبت ناقص یا نامنظم اطلاعات تکثیر کلنی‌ها	۱

ارزشیابی شایستگی اجرای عملیات تکثیر کلنی

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۳
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۳۲	کار	اجرای عملیات تکثیر کلنی	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده				
۱	تکثیر کلنی	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کلنی های زنبورعسل، کندوهای خالی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	کلنی های دارای جمعیت متعادل و استقرار آنها در محل مناسب	۳					
				کلنی های دارای جمعیت متوسط و استقرار آنها در محل مناسب	۲					
				کلنی های دارای جمعیت ضعیف و استقرار در محل نامناسب	۱					
۲	طبق دادن	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و ...)، کلنی های زنبورعسل، طبق	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	طبق دادن اصولی کلنی ها در زمان مناسب و متناسب با جمعیت آن	۳					
				طبق دادن کلنی ها در زمان مناسب	۲					
				طبق دادن غیر اصولی کلنی ها یا در زمان نامناسب	۱					
۳	ادغام کلنی ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و ...)، کندوهای زنبورعسل، طبق، شبکه مانع ملکه، گلاب، آب، روزنامه	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	ادغام اصولی کلنی ها با پذیرش ملکه و تشکیل کلنی سالم و قوی	۳					
				ادغام مناسب کلنی ها	۲					
				ادغام غیر اصولی، عدم پذیرش ملکه یا تشکیل کلنی ضعیف	۱					
۴	ثبت اطلاعات تکثیر کلنی ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و ...)، کندوهای زنبورعسل، نمون برگ های ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	ثبت کامل، دقیق و منظم اطلاعات تکثیر کلنی ها	۳					
				ثبت اطلاعات تکثیر کلنی ها	۲					
				ثبت ناقص یا نامنظم اطلاعات تکثیر کلنی ها	۱					
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشندهگان، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت کامل اصول ایمنی، بهداشت، حفاظت از محیط زیست و مسئولیت پذیری در انجام کار	۲					
				عدم رعایت اصول ایمنی و بهداشت و بی توجهی به حفاظت از محیط زیست و مسئولیت پذیری در انجام کار	۱					
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)										
☐ بلی										
☐ خیر										

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲ و ۳ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.



پودمان چهارم

کنترل سلامت کلنی زنبور عسل



کیفیت تغذیه، به‌طورمستقیم بر قدرت و پایداری جمعیت، توان دفاعی و ایمنی، مقاومت کلنی در برابر تنش‌های محیطی و میزان تولید آن اثر می‌گذارد؛ از سوی دیگر مدیریت اصولی آفات و بیماری‌ها برای جلوگیری از کاهش جمعیت، افت جمعیت نوزادان و بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیر ضروری است. تلفیق این دو بخش، چارچوبی یکپارچه برای پایش پیشگیرانه سلامت کلنی فراهم می‌کند و به زنبوردار امکان می‌دهد شرایط مناسب و پایداری را برای رشد، تولید و بقای کلنی در طول دوره پرورش فراهم سازد.

واحد یادگیری ۱

تغذیه کلنی زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

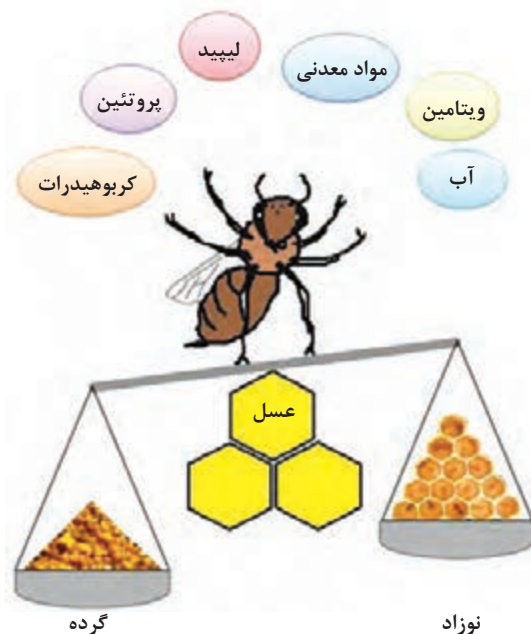
- مواد مغذی مورد نیاز کلنی‌های زنبور عسل کدام‌اند؟
- چه عواملی در تعیین مقدار و نوع تغذیه کلنی‌های زنبور عسل مؤثر هستند؟
- برای تغذیه کلنی‌های زنبور عسل از چه موادی استفاده می‌شود؟
- تغذیه کلنی‌های زنبور عسل به چه روش‌هایی صورت می‌گیرد؟

تغذیه زنبور عسل با هدف تأمین احتیاجات غذایی در مواقعی از سال که منابع غذایی طبیعی (شهد و گرده) کافی در دسترس نیست، صورت می‌گیرد. همچنین برای افزایش جمعیت کلنی در بهار و پاییز، پرورش نوزادان، تولید ملکه و زنبور پاکتی، تولید ژله رویال و تأمین ذخیره غذایی کافی برای زمستان‌گذرانی کلنی‌ها نیز از تغذیه استفاده می‌شود. تغذیه تکمیلی در زنبور عسل معمولاً به دو صورت تغذیه با مواد کربوهیدراته و پروتئینی صورت می‌گیرد.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود تغذیه کلنی‌های زنبور عسل را در طول دوره پرورش با رعایت اصول فنی و بهداشتی انجام دهند.

مواد مغذی مورد نیاز کلنی های زنبور عسل



شکل ۱- مواد مغذی مورد نیاز کلنی های زنبور عسل

زنبور عسل مانند هر جاندار دیگری برای بقا، رشد و تولیدمثل به مجموعه‌ای از مواد مغذی ضروری نیاز دارد. یک رژیم غذایی متعادل برای کلنی زنبور عسل باید شامل پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، لیپیدها (شامل اسیدهای چرب و استرول‌های ضروری)، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب باشد. این مواد مغذی باید به مقدار کافی و با نسبت‌های صحیح در دسترس کلنی قرار گیرند. رژیم غذایی مبتنی بر گرده چند گل (مخلوط گرده گیاهان مختلف) از نظر تأمین نیازهای تغذیه‌ای مطلوب محسوب می‌شود؛ زیرا گونه‌های مختلف گیاهی از نظر ترکیبات مغذی با یکدیگر تفاوت دارند. کلنی‌هایی که در مناطقی با تنوع پوشش گیاهی پایین قرار دارند، با کاهش پرورش نوزاد و زنده‌مانی مواجه شده و نسبت به انگل‌ها و بیماری‌ها حساس‌تر می‌شوند.

آب

آب یکی از مواد ضروری برای کلنی زنبور عسل است که نقش حیاتی در تنظیم دمای کندو از طریق تبخیر، رقیق‌سازی عسل غلیظ برای تغذیه لاروها و همچنین انجام فرایندهای فیزیولوژیکی بدن زنبور ایفا می‌کند. میزان مصرف آب یک کندو به عوامل متعددی از جمله جمعیت کلنی، دمای محیط، رطوبت هوا، میزان تخم‌ریزی ملکه، نوع تولید، نوع تغذیه، محل استقرار و سیستم تنفس و دفع زنبورها بستگی دارد. برای کلنی‌های قوی، به‌ویژه در مناطق گرم و فصول گرم سال، میزان آب مصرفی روزانه حدود یک لیتر به ازای هر کلنی برآورد شده است. برای تأمین این مقدار آب، تقریباً ۸۰۰ زنبور کارگر (چراگر) باید روزانه به‌طور متوسط ۵۰ پرواز جمع‌آوری آب انجام دهند. زنبوران در تابستان برای خنک‌سازی کندو از آب استفاده می‌کنند و منبع آب بهتر است حاوی مقادیر کمی نمک



شکل ۲- مصرف آب توسط زنبور عسل

(سدیم کلراید) نیز باشد. در زمستان، رطوبت ناشی از تراکم روی درب داخلی کندو معمولاً نیاز آبی کلنی را تأمین می‌کند و زنبورها نیاز به پرواز برای جمع‌آوری آب ندارند. همچنین زنبوران عسل تمایل بیشتری به آب گرم نسبت به آب سرد نشان می‌دهند؛ زیرا آب گرم انرژی کمتری برای رسیدن به دمای بدن مصرف می‌کند. با این حال، زنبورها توانایی برداشت آب از منابع با دماهای مختلف را دارند و در عمل، فراهم کردن یک منبع آب سالم و در دسترس به‌ویژه در روزهای گرم بسیار مهم‌تر از تنظیم دمای دقیق آب است.

کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها بخش عمده جیره غذایی زنبور عسل را تشکیل می‌دهند و منبع اصلی انرژی برای فعالیت‌های روزانه از جمله پرواز، تنظیم دمای کندو و تغذیه لاروها هستند. در طبیعت، شهد گل‌ها منبع اولیه کربوهیدرات‌ها است که عمدتاً شامل سه قند اصلی ساکارز، گلوکز و فروکتوز می‌باشد. در کنار این قندهای ساده، قندهایی مانند مالتوز، رافینوز، ایزومالتوتریوز و ایزومالتوپنتوز نیز در شهد وجود دارند. غلظت قند در شهد گونه‌های مختلف گیاهی بین ۵ تا ۷۵ درصد متغیر است و زنبورها ترجیح می‌دهند از شهد با غلظت قند بالاتر تغذیه کنند؛ زیرا بازده انرژی بیشتری دارد. در شرایط کمبود منابع طبیعی (مانند زمستان یا دوره‌های خشکسالی)، زنبورداران از منابع کربوهیدرات جایگزین استفاده می‌کنند. مطالعات متعدد نشان داده است که ساکارز (شکر سفید) یکی از بهترین جایگزین‌ها برای شهد طبیعی است و زنبورها آن را نسبت به سایر قندها ترجیح می‌دهند. از نظر فیزیولوژیکی، قندهای موجود در شهد یا جایگزین‌ها باید به شکل مونوساکارید (قند ساده) جذب همولنف شوند. ساکارز (دی‌ساکارید) توسط آنزیم اینورتاز به گلوکز و فروکتوز تجزیه می‌شود. گلوکز به‌عنوان منبع فوری انرژی عمل می‌کند و فروکتوز می‌تواند ذخیره شده یا به گلیکوژن تبدیل گردد. قند اصلی در همولنف زنبور، ترهالوز است که از دو واحد گلوکز تشکیل شده و در بدن سنتز می‌شود. ترهالوز در چربی بدن ذخیره شده و هنگام نیاز به انرژی به دو مولکول گلوکز تجزیه می‌شود.

علاقه زنبوران به کربوهیدرات‌ها متفاوت است و بسته به نوع قند، واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند. گلوکز، فروکتوز، مالتوز، ساکارز، ترهالوز و ملیزیتوز از قندهای قابل استفاده برای زنبور بوده و پذیرش بالایی دارند. منابع کربوهیدرات بر سلامت و فیزیولوژی زنبور تأثیرات متفاوتی دارند. از نظر قندهای سمی، مشخص شده است که قند مانوز یکی از قندهای سمی است و زنبوران در صورت مصرف، پس از دقایقی تلف می‌شوند. همچنین مصرف قندهایی مانند گالاکتوز، آرابینوز، گزیلوز، لاکتوز، ملیبیوز، رافینوز و رامنوز به دلیل عدم قابلیت هضم، طول عمر زنبوران را کاهش می‌دهند. بنابراین در تغذیه مصنوعی باید از مصرف این قندها اجتناب کرد.

پروتئین‌ها

پروتئین یکی از مهم‌ترین مواد مغذی برای زنبور عسل است که نقش آن در رشد، نمو، تولیدمثل و سلامت کلنی غیرقابل انکار می‌باشد. منبع اصلی و طبیعی پروتئین برای زنبور عسل، گرده گل است که محتوای پروتئین آن بسته به گونه گیاهی متغیر است. گرده با کیفیت بالا دارای بیش از ۲۵ درصد پروتئین خام است، در حالی که گرده با کیفیت متوسط بین ۲۰ تا ۲۵ درصد و گرده کم کیفیت کمتر از ۲۰ درصد پروتئین دارد.

پروتئین در بدن زنبور عسل وظایف متعددی بر عهده دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به پرورش نوزادان، رشد غدد شیری، رشد تخمدان‌ها، افزایش طول عمر، تقویت سیستم ایمنی، افزایش وزن بدن و رشد عضلات پرواز اشاره کرد. ذخایر پروتئینی بدن زنبور عسل عمدتاً در بافت چربی و غدد شیری ذخیره می‌شوند. مقادیر طبیعی پروتئین بدن زنبور بیش از ۴۰ درصد ماده خشک است.

زنبور عسل به ۱۰ اسید آمینه ضروری شامل آرژنین، هیستیدین، ایزولوسین، لوسین، لیزین، متیونین، فنیل آلانین، ترئونین، تریپتوفان و والین نیاز دارد که بدن قادر به سنتز آنها نیست و باید از طریق گرده تأمین شوند. در میان این اسیدهای آمینه، لوسین، ایزولوسین و والین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. کمبود اسیدهای آمینه ضروری در جیره غذایی، به‌ویژه ایزولوسین که بسیاری از گرده‌ها در آن فقیر هستند، باعث کاهش پروتئین همولنف و تضعیف غدد شیری می‌شود.

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های وضعیت پروتئینی زنبور عسل، پروتئین ویتلوژنین است که در چربی بدن ذخیره می‌شود و نقش مهمی در تغذیه لاروها، تولید ژله‌روئال، تنظیم رفتارهای اجتماعی و افزایش طول عمر زنبوران ایفا می‌کند. کمبود پروتئین در جیره غذایی عوارض متعددی از جمله کاهش طول عمر، کاهش پرورش نوزاد، مهار رشد غدد شیری، افزایش حساسیت به بیماری‌ها و کاهش وزن زنبورها به همراه دارد. در شرایط کمبود گرده طبیعی، زنبورداران از مکمل‌های پروتئینی استفاده می‌کنند. نتایج برخی از مطالعات نشان داده است که بهترین مکمل‌ها باید دارای پروتئین خام ۲۹/۵ تا ۳۴ درصد بوده و حاوی اسیدهای آمینه ضروری به نسبت صحیح باشند. با این حال، کلنی همواره با تغذیه از گرده طبیعی قوی‌تر از تغذیه با مکمل‌های مصنوعی است؛ زیرا قابلیت هضم و جذب گرده طبیعی بالاتر می‌باشد. رژیم غذایی مبتنی بر مخلوط گرده گیاهان مختلف از نظر تأمین نیازهای پروتئینی بهتر است؛ زیرا گونه‌های مختلف گیاهی از نظر ترکیب اسیدهای آمینه با یکدیگر تفاوت دارند و می‌توانند مکمل یکدیگر باشند.

لیپیدها و استرول‌ها

لیپیدها ترکیبات آلی نامحلول در آب (از جمله چربی‌ها و روغن‌ها) هستند که نقش اساسی در ذخیره‌سازی انرژی، ساختار غشای سلولی و تنظیم رفتارهای زنبور عسل ایفا می‌کنند. استرول‌ها زیرگروهی از لیپیدها محسوب می‌شوند که کلسترول معروف‌ترین نمونه آن در بدن جانوران است. از آنجا که زنبور عسل توانایی تولید مستقیم استرول را ندارد، آن را از طریق جیره غذایی به دست می‌آورد. در گرده، استرولی به نام ۲۴-متیلن کلسترول وجود دارد که منبع اصلی استرول برای زنبور عسل به‌شمار می‌رود. این استرول پیش‌ساز هورمون پوست‌اندازی است که در تنظیم مراحل رشد و نمو، به‌ویژه در فرایند شفیرگی، نقش حیاتی دارد. کمبود این ماده در جیره لاروی باعث ناتوانی در پوست‌اندازی و در نهایت مرگ لاروها می‌شود. دانه‌های گرده، معمولاً بین ۱ تا ۲۰ درصد چربی دارند.

یافته‌های جدید علمی نشان داده است که لیپیدها علاوه بر نقش انرژی‌زایی، در تنظیم رفتار و تقسیم کار زنبوران کارگر نیز نقش کلیدی دارند. یکی از مهم‌ترین این ترکیبات، اسید آلفا - لینولنیک است. همچنین، ترکیب اسیدهای چرب (نه فقط مقدار کل آنها) برای سلامت کلنی حیاتی است و تغذیه تک‌گیاهی می‌تواند منجر به کمبود اسیدهای چرب ضروری و استرول‌های خاص شود. اگرچه هنوز به‌طور دقیق مشخص نیست که کدام لیپیدها برای زنبور عسل ضروری هستند، اما مصرف طبیعی گرده گیاهان مختلف معمولاً تمام نیازهای لیپیدی زنبور را تأمین می‌کند. گرده‌هایی که میزان چربی کمتری دارند، کمتر مورد مصرف زنبور قرار می‌گیرند؛ با این حال می‌توان مصرف آن را با افزودن چربی (مانند روغن‌های گیاهی) به مکمل گرده افزایش داد. مطالعات علمی غلظت کل لیپید در مکمل‌های گرده را حدود ۵ تا ۸ درصد توصیه می‌کنند. زنبور عسل مواد لیپیدی را در بدن خود ذخیره کرده و در مواقع کمبود غذا و در شرایط عادی رشد از آنها استفاده می‌کند.

ویتامین‌ها

برای رشد و تکامل هر موجود زنده، ویتامین‌ها نقش اساسی دارند و فقدان آنها در جیره غذایی سبب بروز بیماری‌های مختلف می‌شود. زنبورهای پرستار برای پرورش نوزادان نیاز به ویتامین‌های گروه B از قبیل تیامین، ریبوفلاوین، نیکوتینامید، پیریدوکسین، اسید پانتوتنیک، اسید فولیک و بیوتین دارند. به‌نظر می‌رسد اسید اسکوربیک (ویتامین C) نیز برای پرورش نوزادان ضروری است. گرده دارای مقادیر زیادی ویتامین، به‌خصوص ویتامین‌های محلول در آب است که برای رشد غدد شیری و ترشح ژله‌روئال ضروری هستند.

همانند استرول‌ها و لیپیدها، زمانی که ذخیره گرده در کلنی کافی باشد، نیازهای ویتامینی یک کلنی زنبور عسل تأمین خواهد شد. میکروارگانیزم‌هایی که به‌طور طبیعی در مجرای گوارشی زنبورها وجود دارند، ممکن است در تأمین ویتامین‌ها و سایر مواد ضروری نقش داشته باشند.

تحقیق کنید



استفاده از ویتامین‌ها در تغذیه کلنی‌های زنبور عسل چه تأثیری بر افزایش جمعیت و پرورش نوزادان، تولیدات و سلامت کلنی دارد؟

مواد معدنی

زنبوران عسل مواد معدنی مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از گرده گل، شهد گل و آب تأمین می‌کنند. میزان خاکستر (مجموع مواد معدنی) گرده بین ۳ تا ۸ درصد است و عمدتاً شامل پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، مس، منگنز و روی می‌باشد. فسفر و پتاسیم در بدن زنبور عسل به مقدار زیادتر و کلسیم، منگنز، سدیم و آهن به مقدار کمتر وجود دارد.

غلظت مطلوب مواد معدنی در جیره غذایی زنبور عسل برای حداکثر رشد نوزادان بین ۵/۵ تا ۱ درصد است. مصرف گرده‌ای که حاوی بیش از ۲ درصد مواد معدنی باشد، می‌تواند مانع رشد و نمو طبیعی نوزادان شود. بنابراین غذای زنبور نباید خاکستر (مواد معدنی) بالایی داشته باشد و خاکستر بیشتر از ۸ درصد باعث کاهش شدید جمعیت لاروها می‌گردد. همچنین سطوح بیش از حد برخی مواد معدنی مانند سدیم و کلسیم برای زنبور عسل سمی است.

توجه



آب شور می‌تواند برای زنبور عسل سمی باشد، به‌خصوص اگر شوری آن بالا باشد یا مصرف آن به‌صورت طولانی مدت ادامه یابد. تأمین آب شیرین و سالم به همراه تغذیه مناسب و متعادل حاوی مواد معدنی کافی، بهترین راهکار برای حفظ سلامت کلنی و جلوگیری از تمایل زنبورها به منابع آبی آلوده است.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	بررسی نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کندوهای زنبور عسل، نمون‌برگ‌های ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تعیین دقیق نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها براساس فصل، جمعیت و ذخایر غذایی	۳
			در حد انتظار	تعیین نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها براساس فصل و جمعیت	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین نادرست یا ناقص نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها	۱

میزان گرده و عسل موردنیاز کلنی‌های موجود در زنبورستان

مقدار واقعی عسل و گرده موردنیاز یک کلنی زنبور عسل به طور دقیق مشخص نیست؛ زیرا عوامل متعددی از جمله جمعیت کلنی، میزان تخم و لارو، نوع شهد و گرده در دسترس و شرایط اقلیمی در تعیین مقدار عسل و گرده موردنیاز یک کلنی نقش دارند. براساس تحقیقات صورت گرفته، مصرف سالانه عسل یک کلنی حدود ۸۸ کیلوگرم تخمین زده شده است. همچنین مقدار مواد قندی موردنیاز یک کلنی در فصول تابستان و زمستان به ترتیب ۴۷/۵ و ۲۲ کیلوگرم و در فصل موم‌بافی ۶/۵ کیلوگرم محاسبه شده است که مجموع آن به ۷۶ کیلوگرم در سال می‌رسد. بنابراین مصرف سالانه عسل و مواد قندی توسط یک کلنی به طور متوسط ۷۶ تا ۸۸ کیلوگرم و میزان گرده موردنیاز آن ۱۵ تا ۵۵ کیلوگرم در سال تخمین زده می‌شود.

محاسبه مقدار عسل موردنیاز کلنی‌های زنبور عسل

برای تغذیه کلنی‌های زنبور عسل، ابتدا باید میزان عسل ذخیره شده در هر کلنی تعیین شود. سپس با توجه به نیاز واقعی کلنی، مقدار خوراک موردنیاز محاسبه و از طریق شربت، خمیر شیرین^۱ یا عسل شان تأمین می‌شود تا کلنی از ذخیره کافی برای حمایت از جمعیت و زمستان‌گذرانی مطلوب برخوردار باشد. برای تعیین مقدار ذخیره عسل در کلنی زنبور عسل، سه روش اصلی وجود دارد:

■ **شمارش شان‌های حاوی عسل:** ساده‌ترین روش است و در آن تعداد شان‌های عمقی کاملاً پر شده از عسل (هر شان حدود ۱/۵ کیلوگرم) شمارش می‌شود.

■ **توزین کندو:** دقیق‌تر بوده و با استفاده از ترازو، وزن کل کندو اندازه‌گیری شده و با وزن هدف بسته به نوع کندو و منطقه مقایسه می‌گردد.

■ **روش تخمین عسل با شابلون:** یکی از روش‌های نیمه‌دقیق برای برآورد مقدار عسل ذخیره‌شده در کندو بدون نیاز به وزن‌کشی است. در این روش، یک شبکه سیمی با مربع‌های ۵×۵ سانتی‌متر روی قاب قرار می‌گیرد و تعداد مربع‌هایی که سلول‌های در بسته عسل دارند شمارش می‌شود. این روش به‌ویژه برای زنبوردارانی که ترازو در دسترس ندارند، کاربردی است.



شکل ۳- تعیین مقدار ذخیره عسل با قاب مدرج

در زمستان، مقدار خوراک موردنیاز یک کندو را می‌توان به صورت تخمینی براساس تعداد شان‌های پوشیده از زنبور محاسبه کرد. به‌طور معمول، برای هر شان کندوی لانگستروت حدود ۱/۵ کیلوگرم و برای هر شان کندوی دادانت حدود ۲ کیلوگرم خوراک (عسل یا شکر) در نظر گرفته می‌شود. افزون بر این مقدار، معمولاً یک کیلوگرم شکر اضافه نیز برای جبران انرژی مصرفی زنبورها در تبدیل شربت به عسل و ذخیره‌سازی آن در حبه‌ها منظور می‌شود.

$(\times 1/5 \text{ تعداد قاب پوشیده از زنبور}) + 1 = \text{مقدار خوراک موردنیاز}$
 عسل موجود در کلنی - خوراک موردنیاز = مقدار خوراک تکمیلی

کندویی با ۶ شان پوشیده از زنبور حدود ۹ کیلوگرم خوراک نیاز دارد. اگر در این کندو ۴ کیلوگرم عسل ذخیره شده باشد، باید ۶ کیلوگرم شکر برای جبران کمبود به آن داده شود.

یک کندوی لانگستروت دارای ۸ شان پوشیده از زنبور و ۵ کیلوگرم ذخیره عسل است. اگر لازم باشد این کندو با خمیر شیرین تغذیه شود، مجموع پودر شکر موردنیاز چه مقدار باید باشد؟

مثال



پرسش



محاسبه مقدار گرده ذخیره‌شده در کلنی زنبور عسل

اندازه‌گیری گرده براساس سطح پوشیده از گرده در شان و به‌وسیله شابلون (شبکه اندازه‌گیری) انجام می‌گیرد. روش کار به این صورت است که شابلون درجه‌بندی شده روی سطح شان قرار داده شده و تعداد مربع‌هایی که با گرده پر شده‌اند شمارش می‌گردد. بدین ترتیب مقدار ذخیره گرده کلنی برحسب سانتی‌متر مربع مشخص می‌شود. در یک کلنی سالم و دارای شرایط مطلوب، الگوی ذخیره گرده روی شان معمولاً به شکل کمائی و در مجاورت ناحیه پرورش نوزاد قرار دارد و به‌صورت پراکنده در سطح شان مشاهده نمی‌شود.



شکل ۴- الگوی ذخیره گرده روی سطح شان

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	تعیین مقدار ذخیره موردنیاز کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کندوهای زنبور عسل، نمون برگ‌های ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تعیین و محاسبه دقیق شان‌های ذخیره و مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۳
			در حد انتظار	تعیین و محاسبه مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین و محاسبه نادرست و مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۱

تغذیه انواع زنبورهای تشکیل دهنده کلنی

تغذیه زنبورهای کارگر

زنبوران بالغ تا مدت‌ها می‌توانند تنها با تغذیه از کربوهیدرات‌ها زنده بمانند؛ اما تغذیه با گرده طول عمر آنها را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. تکامل عضلات پرواز، رشد غدد شیری، تخمدان‌ها و فعالیت متابولیکی زنبوران جوان ارتباط مستقیمی با میزان پروتئین گرده و کیفیت جیره غذایی دارد. بلافاصله پس از خروج زنبوران عسل از سلول‌های خود، رشد اندام‌های داخلی و به ویژه غدد شیری با تغذیه از دانه‌های گرده آغاز می‌شود. در یک کلنی معمولی، تغذیه از دانه‌های گرده معمولاً دو ساعت پس از تولد زنبورها از سلول‌ها شروع می‌شود. هنگامی که زنبور عسل به سن ۸ تا ۱۰ روزگی می‌رسد، مصرف گرده کاهش می‌یابد. زنبوران کارگر علاوه بر تأمین نیاز خود، لاروهای جوان، زنبوران نر و ملکه را نیز تغذیه می‌کنند.

تغذیه لاروها

لاروهای زنبور عسل از ترشحات دو غده در سر زنبوران پرستار تغذیه می‌کنند. غدد شیری ترشحاتی شفاف و سرشار از پروتئین تولید می‌کنند و غده آرواره‌ای ترشحاتی سفید و سرشار از چربی (لیپید و استرول) ترشح می‌نماید. نوع تغذیه لاروها براساس سن و نوع لارو (کارگر، ملکه یا نر) متفاوت است.

جدول ۱- تغذیه لارو زنبور عسل در سنین مختلف

نوع لارو	روزهای تغذیه	نوع غذا	ترکیبات
کارگر و نر	دو روز اول	ژله کارگر	شامل ۴۰ درصد ترشحات سفید (غده آرواره‌ای)
	دو روز دوم	ژله رویال بدون جزء سفید	ترشحات شفاف (غدد شیری)
	دو روز آخر	ژله کارگر اصلاح شده	مخلوط ترشحات شفاف و گرده و عسل
ملکه	تمام دوره لاروی	ژله رویال کامل	مخلوط مساوی از ترشحات غدد شیری و غده آرواره‌ای

از نظر نیازهای پروتئینی، هر لارو برای رشد کامل به حدود ۷۵ میلی گرم گرده نیاز دارد. همچنین ترکیب قندهای غذای لارو نیز در مراحل مختلف تفاوت دارد؛ در لارو کارگر و نر، گلوکز در مراحل اولیه غالب است اما در مراحل مسن تر فروکتوز جایگزین آن می‌شود، در حالی که در لارو ملکه گلوکز در تمام مراحل قند اصلی

باقی می‌ماند. احتیاجات غذایی کامل لارو زنبور عسل هنوز به‌طور دقیق تعیین نشده است؛ زیرا تاکنون هیچ غذای رضایت‌بخشی در آزمایشگاه تولید نشده که بتواند باعث رشد کامل لارو گردد.

تغذیه زنبورهای نر

به زنبورهای نر جوان، مخلوطی از ترشح غدد شیری، عسل و دانه‌های گرده توسط زنبوران کارگر در سنین پایین تغذیه می‌شود. غذای زنبورهای نر در سن ۱۲ تا ۲۶ روزگی عمدتاً شامل عسل است که از سلول‌های شان تغذیه کرده و به‌ندرت از زنبوران کارگر عسل دریافت می‌کنند.

تغذیه ملکه

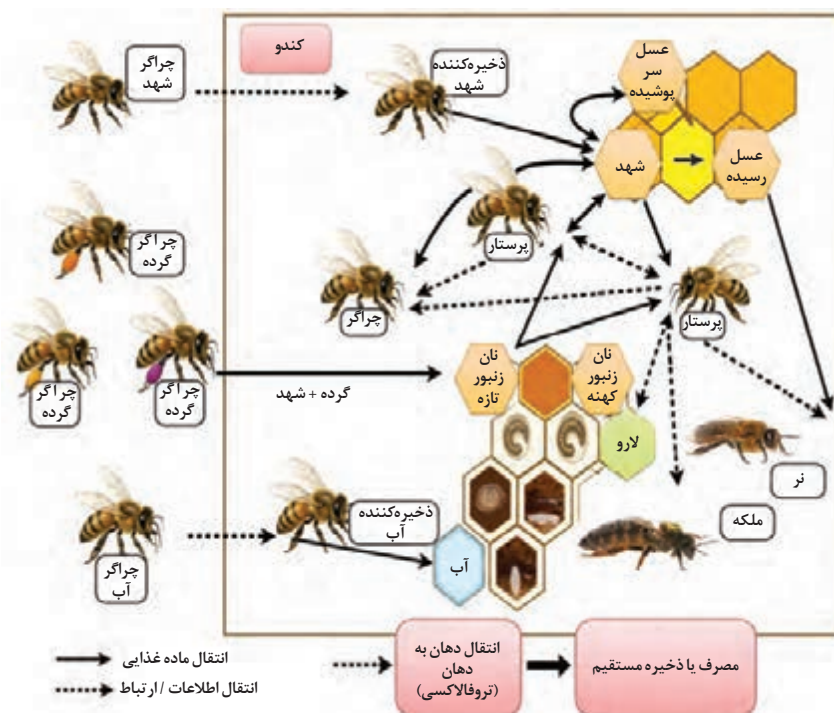
غذای اصلی ملکه ژله‌روپال است که ترشحات غدد شیری زنبورهای کارگر می‌باشد و ملکه در تمام طول عمر خود از آن تغذیه می‌کند.

روش‌های تغذیه در زنبور عسل

تغذیه در زنبور عسل از نظر منشأ تأمین غذا، به دو دسته طبیعی و مصنوعی (تکمیلی) تقسیم می‌شود:

۱ تغذیه طبیعی

زنبوران عسل در شرایط عادی، نیازهای غذایی خود را از طبیعت تأمین می‌کنند. شهد گل‌ها منبع اصلی تأمین کربوهیدرات (انرژی) و گرده گل‌ها منبع اصلی پروتئین، چربی، ویتامین‌ها و مواد معدنی موردنیاز برای رشد و نمو لاروها و زنبوران جوان است. در این شرایط، کلنی به‌طور مستقل و بدون دخالت زنبوردار، مواد موردنیاز خود را جمع‌آوری و ذخیره می‌کند.



شکل ۵- رفتار تغذیه‌ای کلنی زنبور عسل

- خطوط نقطه چین مشکی نشان دهنده تغذیه دهان به دهان زنبورها (رفتار تروفالاکسی در زنبور عسل) است.
- خطوط ممتد مشکی نشان دهنده مصرف یا ذخیره مستقیم است.

شکل ۵ فرایند تغذیه طبیعی را در کلنی زنبور عسل نشان می دهد. زنبورهای چراگر، شهد گل ها را در عسل دان خود ذخیره کرده و پس از بازگشت به کلنی به زنبورهای ذخیره کننده شهد منتقل می کنند. زنبورهای داخل کندو شهد را غلیظ و بین سلول ها جابه جا کرده تا زمانی که عسل رسیده شود و سپس آن را با پولک های مومی می پوشانند.

زنبورهای چراگر گرده، گرده های جمع آوری شده را در سبد گرده متصل به پاهای عقبی ذخیره کرده و در داخل کندو در نزدیکی سلول های نوزادان آن را تخلیه می کنند. هر سلول ممکن هست حاوی گرده از چندین منبع باشد. گرده ها پس از ذخیره در کلنی و طی انجام فرایندهای لازم به نان گرده تبدیل می شوند.

زنبورهای پرستار عمده ترین مصرف کننده نان گرده هستند و مصرف نان گرده تازه را به نان گرده کهنه ترجیح می دهند. زنبورهای پرستار با مصرف نان گرده، غدد مترشحه خود را توسعه می دهند و ژله تولیدی را به لاروها، سایر زنبورهای پرستار، نرها و ملکه منتقل می کنند. زنبورهای ذخیره کننده آب، آب را از زنبورهای چراگر تحویل گرفته هم در داخل عسل دان و هم در داخل سلول های شان ذخیره می کنند.



شکل ۶ رفتار تروفالاکسی را در زنبور عسل نشان می دهد. تروفالاکسی به فرایند انتقال اجتماعی غذا از زنبورهای بالغ به سایر زنبورهای کلنی اطلاق می شود. این رفتار اجتماعی به تمام زنبورها امکان می دهد تا از وضعیت تغذیه ای کلنی آگاه شوند.

شکل ۶- رفتار تروفالاکسی در زنبور عسل

زنبورهای عسل برای یافتن و استفاده از منابع غذایی، علاوه بر انتقال غذا، از رقص و سایر روش های ارتباطی نیز استفاده می کنند. رقص یکی از مهم ترین روش های ارتباطی است و به ویژه برای انتقال اطلاعات درباره منابع شهد و گرده به کار می رود.

رقص های مرتبط با منابع شهد و گرده

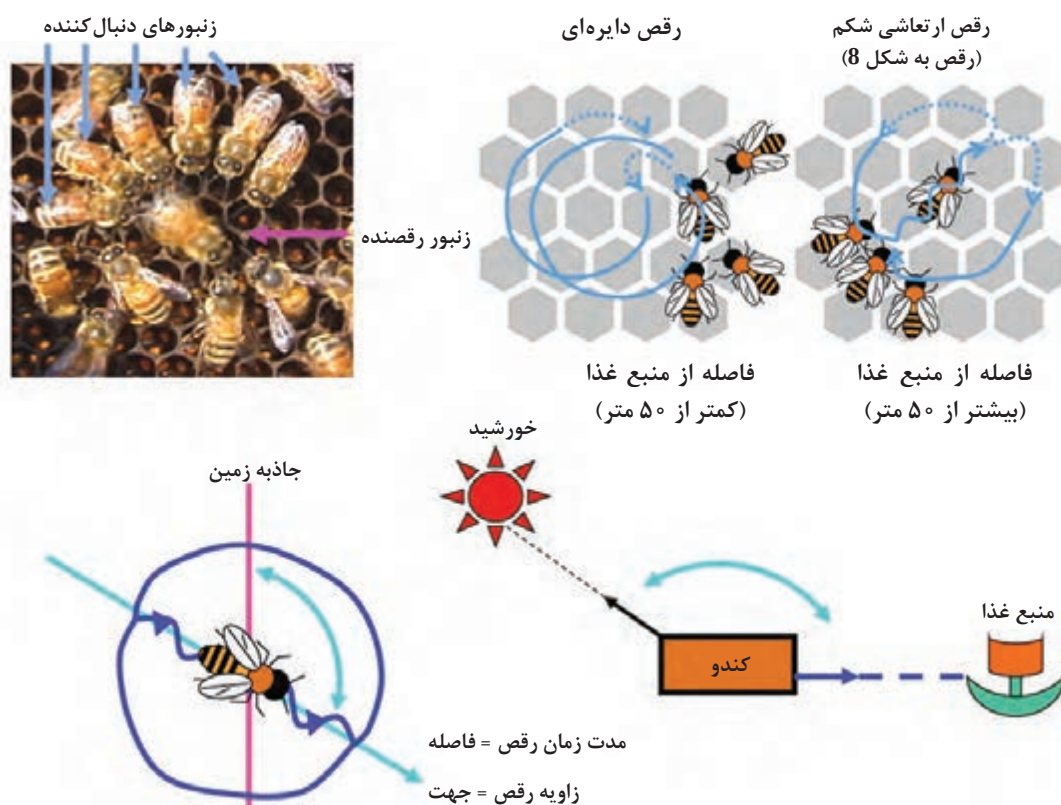
زنبورها برای نشان دادن جهت و فاصله منابع غذایی، از طریق رقص با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند. زنبور عسل با رقص خود اطلاعاتی درباره جهت منبع غذا نسبت به خورشید و فاصله آن از کندو را به سایر زنبورها منتقل می کند. کیفیت و مطلوبیت منبع غذا نیز بر شدت و مدت رقص اثر می گذارد. در مورد منابع غذایی دو نوع رقص اصلی وجود دارد که نوع آن تا حدودی به فاصله منبع غذا از کندو بستگی دارد:

■ **رقص دایره ای:** زنبور با حرکت دایره وار روی شان حرکت می کند و گاهی جهت خود را تغییر داده و در خلاف جهت قبل حرکت می کند. این رقص چندین ثانیه ادامه یافته و سپس متوقف می شود. این رقص در مواقعی انجام می شود که فاصله شهد از کندو کمتر از ۱۰۰ متر باشد. در این رقص اطلاعات دقیقی درباره فاصله به سایر زنبورها منتقل نمی شود.



■ **رقص ارتعاشی شکم:** اگر فاصله شهد از کندو بیش از ۱۰۰ متر باشد، زنبور اقدام به این رقص می‌کند. در این نوع رقص، ابتدا زنبور عسل در جهت یک نیم‌دایره رقص می‌کند. از روی خط مستقیم دایره بالا رفته و اقدام به حرکت روی نیم‌دایره طرف دیگر کرده و بار دیگر روی قطر دایره بالا آمده و در طرف دیگر روی نیم‌دایره طرف اول حرکت کرده و نهایتاً تصویر عدد ۸ را می‌سازد. زنبور در بخش مستقیم این رقص، شکم خود را به شدت به طرفین تکان می‌دهد.

زنبور رقصنده علاوه بر حرکات، گاهی نمونه کوچکی از شهد منبع را نیز به زنبورهای دنبال‌کننده می‌دهد تا آنها بتوانند بوی گل موردنظر را نیز تشخیص دهند. این تلفیق اطلاعات دیداری (رقص) و بویایی (انتقال نمونه شهد)، ارتباط را بسیار دقیق و کارآمد می‌سازد.



شکل ۷- رقص‌های مرتبط با منابع شهد و گرده

۲ تغذیه تکمیلی

زنبور عسل به‌طور طبیعی عسل را در فصل بهار و تابستان ذخیره می‌کند تا در پاییز و زمستان از آن تغذیه کند اما زنبوردار این ذخیره را از کلنی به‌عنوان محصول برداشت می‌کند. لذا باید این کمبود غذا برای کلنی جبران شود.

چون دیگر جریان شهد در طبیعت کاهش یافته و یا وجود ندارد. به این ترتیب مواقعی از سال که منابع غذایی طبیعی (شهد و گرده) کافی نبوده یا در دسترس نیست، باید تغذیه تکمیلی صورت گیرد. زمانی که ذخیره غذایی کافی در کندو نباشد زنبور عسل گرسنه شده و نوزادان (لاروها و شفیره‌ها) را به خارج کلنی منتقل می‌کنند و غذای ملکه را کاهش می‌دهند تا تخم‌ریزی را کم و یا قطع کند. آنها همچنین نرها را از کندو خارج می‌کنند و به نرها اجازه ورود به کندو را نمی‌دهند (نرکشی). فعالیت پرورش نوزادان، وضعیت کلنی از نظر تغذیه، کیفیت و کمیت گرده و شهد جمع‌آوری شده و ذخایر غذایی کندو، تعیین‌کننده زمان تغذیه کلنی با غذاهای مکمل است. کلنی‌ها معمولاً به دلایل مختلفی با غذاهای مکمل تغذیه می‌شوند که عبارت‌اند از:

- ۱ حمایت از رشد کلنی در زمان کمبود شهد و گرده در طبیعت
 - ۲ توسعه کلنی برای داشتن جمعیت مطلوب در زمان جریان شهد
 - ۳ افزایش جمعیت کلنی در اوایل بهار و اواخر تابستان
 - ۴ توسعه کلنی برای داشتن جمعیت مطلوب در زمان گرده‌افشانی محصولات کشاورزی
 - ۵ حمایت از پرورش نوزادان و رشد کلنی در شرایط آب و هوایی نامساعد
 - ۶ برای داشتن جمعیت بالا در زمان تولید ملکه و زنبور پاکتی
 - ۷ پرورش زنبورهای نر به منظور فراهم کردن نرهای بالغ برای جفت‌گیری با ملکه‌ها
 - ۸ افزایش جمعیت هنگام درگیر شدن کلنی‌ها با بیماری‌ها و آفات
 - ۹ تأمین ذخایر غذایی کافی برای زمستان‌گذرانی کلنی‌ها
 - ۱۰ تولید ژله‌روپال از کندوها
 - ۱۱ تأمین ذخیره چربی و پروتئین در زنبوران زمستان‌گذران
 - ۱۲ احیای جمعیت کلنی‌ها بعد از تلفات ناشی از سم‌پاشی
- تغذیه تکمیلی در زنبور عسل معمولاً به دو صورت تغذیه با مواد قندی و تغذیه با مواد پروتئینی صورت می‌گیرد. هر چند که ممکن است در تغذیه با مواد پروتئینی نیز بخشی از جیره از مواد قندی تشکیل شده باشد.

تغذیه تکمیلی با مکمل‌های کربوهیدرات

در مدیریت صحیح کلنی‌ها باید از وجود ذخایر کافی عسل اطمینان حاصل کرد، اما در شرایطی که کلنی‌ها با کمبود ذخایر عسل مواجه هستند، تغذیه با مکمل‌های کربوهیدرات ضروری به‌نظر می‌رسد. اگرچه کربوهیدرات‌ها برای تحریک تخم‌ریزی ملکه اهمیت دارند، اما در نبود گرده یا مکمل گرده، نمی‌توانند تخم‌ریزی یا پرورش نوزادان را در سطح مطلوب فراهم کنند. انتخاب روش مناسب به عواملی مانند فصل سال، هدف پرورش و امکانات زنبوردار بستگی دارد و هر روش ویژگی‌ها، مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارد.

۱ تغذیه کلنی‌ها با شربت شکر: رایج‌ترین روش تغذیه تکمیلی، استفاده از شربت شکر است. شکر سفید (ساکارز)، به خوبی توسط زنبور هضم و جذب می‌شود و منبع مناسبی از کربوهیدرات برای تغذیه کلنی است. نسبت شکر به آب براساس فصل و هدف تغذیه تعیین می‌شود. در بهار برای تحریک تخم‌ریزی ملکه و افزایش جمعیت، از شربت با نسبت یک قسمت شکر به یک قسمت آب (بریکس ۵۰ درصد) استفاده می‌شود. در اواخر تابستان و اوایل پاییز به منظور افزایش ذخایر غذایی کلنی‌ها برای زمستان‌گذرانی موفق، نسبت دو قسمت شکر به یک قسمت آب (بریکس ۶۷^۱ درصد) کاربرد دارد. شربت تهیه شده در تغذیه‌کننده‌های مخصوص قرار داده می‌شود. همچنین مقدار و دفعات شربت‌دهی نیز با توجه به هدف تغذیه و زمان سال متفاوت است. در

۱- بریکس واحدی برای اندازه‌گیری غلظت قند (ساکارز) در مایعات است که یک درجه آن برابر با یک گرم قند در ۱۰۰ گرم محلول است.

فصل بهار با هدف تحریک تخم‌ریزی ملکه، باید مقدار کمی شربت ولی در دفعات زیاد تغذیه شود، درحالی‌که در فصل پاییز با هدف افزایش ذخایر غذایی کلنی، شربت‌دهی باید در حجم بالاتر و دفعات کمتر انجام گردد. برای تهیه شربت بریکس ۵۰ درصد نسبت‌های مساوی از آب و شکر با هم مخلوط می‌شوند (جدول ۲).

جدول ۲- شربت بریکس ۵۰ درصد

آب (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	مقدار شربت تولیدی (لیتر)
۱	۱	۱/۵۷۵
۲	۲	۳/۱۵
۱۰	۱۰	۱۵/۷۵
۲۰	۲۰	۳۱/۵
۱۰۰	۱۰۰	۱۵۷/۵
۲۰۰	۲۰۰	۳۱۵

همان‌طور که در جدول ۲ مشخص شده است، چنانچه یک لیتر آب با یک کیلوگرم شکر مخلوط گردد، ۱/۵۷۵ لیتر شربت با بریکس ۵۰ درصد تهیه می‌شود. به‌منظور تهیه شربت بریکس ۵۰ درصد برای تعداد مشخصی کندو، باید مقدار موردنیاز شربت را بر عدد ۱/۵۷۵ تقسیم کرد تا مقدار آب و شکر موردنیاز به‌دست آید.

جدول ۳- مواد موردنیاز برای تهیه مقدار مشخص از شربت بریکس ۵۰ درصد

شربت (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	آب (لیتر)
۱۰	۶/۳۵	۶/۳۵
۲۰	۱۲/۷	۱۲/۷
۵۰	۳۱/۷	۳۱/۷
۱۰۰	۶۳/۵	۶۳/۵
۲۰۰	۱۲۷	۱۲۷
۱۰۰۰	۶۳۵	۶۳۵

دومین نسبت از شربت شکر که به منظور افزایش ذخایر غذایی کلنی استفاده می‌شود، شربت بریکس ۶۷ درصد یا همان دو قسمت شکر و یک قسمت آب است. برای تهیه شربت بریکس ۶۷ درصد، نسبت‌های یک قسمت آب و دو قسمت شکر با یکدیگر مخلوط می‌شوند (جدول ۴).

جدول ۴- شربت بریکس ۶۷ درصد

آب (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	مقدار شربت تولیدی (لیتر)
۱	۲	۲/۲۶
۲	۴	۴/۵۲
۱۰	۲۰	۲۲/۶
۲۰	۴۰	۴۵/۲
۱۰۰	۲۰۰	۲۲۶
۲۰۰	۴۰۰	۴۵۲

همان‌طور که در جدول ۴ مشخص شده است، چنانچه یک لیتر آب با دو کیلوگرم شکر مخلوط گردد، ۲/۲۶ لیتر شربت با بریکس ۶۷ درصد تهیه می‌شود. به‌منظور تهیه شربت بریکس ۶۷ درصد برای تعداد مشخصی کندو، باید مقدار موردنیاز شربت را بر عدد ۲/۲۶ تقسیم کرد تا مقدار آب موردنیاز به‌دست آید و با دو برابر نمودن آن مقدار شکر تعیین می‌شود (جدول ۵).

جدول ۵- مواد موردنیاز برای تهیه مقدار مشخص از شربت بریکس ۶۷ درصد

شربت (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	آب (لیتر)
۱۰	۸/۹	۴/۴۶
۲۰	۱۷/۷	۸/۸۵
۵۰	۴۴/۲	۲۲/۱
۱۰۰	۸۸/۴	۴۴/۲
۲۰۰	۱۷۶/۸	۸۸/۴
۱۰۰۰	۸۸۴	۴۴۲

توجه



شربت‌ها با غلظت‌های زیر به زنبورها تغذیه می‌شوند:

- ۱ شربت بسیار رقیق به نسبت (دو قسمت آب و یک قسمت شکر به غلظت ۳۳ درصد)
- ۲ شربت رقیق یا در حد رقیق (یک قسمت آب و یک قسمت شکر به غلظت ۵۰ درصد)
- ۳ شربت کمتر غلیظ دو (آب) به سه (شکر) غلظت ۶۰ درصد یا سه (آب) به پنج (شکر) غلظت ۶۲ درصد
- ۴ شربت غلیظ یک (آب) به دو (شکر) غلظت ۶۷ درصد

زنبورداران معمولاً کلنی‌ها را با شربت رقیق در بهار برای تحریک ملکه به تخم‌گذاری تغذیه می‌کنند. شربت در حد متوسط درست بعد از برداشت عسل برای آرام کردن زنبورها و حمایت از ادامه پرورش نوزادان استفاده می‌شود و شربت غلیظ برای تأمین ذخیره غذایی کلنی‌ها برای فصل زمستان‌گذرانی داده می‌شوند.



شکل ۸- تهیه شربت شکر و شربت‌دهی کلنی‌ها



برخی زنبورداران به دلیل هزینه پایین ملاس و شکر قهوه‌ای، از آنها به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند، اما این کار از نظر علمی به هیچ عنوان توصیه نمی‌شود. شکر قهوه‌ای حاوی ناخالصی‌ها و ترکیبات معدنی سنگین مانند آهن است و تحقیقات نشان می‌دهد که مصرف آن طول عمر زنبورهای بالغ را به شدت کاهش می‌دهد و می‌تواند باعث اسهال و بیماری در کلنی شود. ملاس نیز به دلیل داشتن قندهای پیچیده و غیرقابل هضم مانند رافینوز و مواد سمی، برای زنبور عسل مناسب نیست و به هیچ وجه نباید در تغذیه آنها استفاده گردد.

۲ تغذیه کلنی‌ها با شکر خشک: تغذیه با پودر شکر خشک یکی از روش‌های ساده و کم‌هزینه برای تأمین کربوهیدرات مورد نیاز کلنی‌های زنبور عسل است. مزیت اصلی این روش، عدم ایجاد رطوبت اضافی در کندو می‌باشد که آن را برای فصول سرد سال بسیار مناسب می‌سازد.

زنبورها برای حل کردن کریستال‌های قند و تبدیل آن به شربت قابل استفاده، به آب نیاز دارند. آنها این آب را از منابع بیرونی تأمین می‌کنند یا از قطرات آب حاصل از تراکم رطوبت در داخل کندو استفاده می‌کنند. بنابراین، این روش در مناطقی با رطوبت نسبی مناسب یا در شرایطی که زنبورها به آب دسترسی دارند، با موفقیت بیشتری همراه خواهد بود.

بهترین زمان استفاده از پودر شکر، اواخر زمستان و اوایل بهار است که هنوز شهد کافی در طبیعت وجود ندارد. در این فصل، تغذیه با شکر خشک می‌تواند به عنوان یک منبع انرژی مکمل، از تضعیف کلنی جلوگیری کرده و زمینه را برای رشد بهاره فراهم آورد. برای تغذیه کلنی‌ها با پودر شکر، روش‌های مختلفی وجود دارد. ساده‌ترین روش، ریختن مستقیم شکر خشک روی قاب‌ها یا داخل یک ظرف کم‌عمق در بالای کندو است. برخی زنبورداران ترجیح می‌دهند شکر را کمی مرطوب کنند تا از پراکنده شدن آن جلوگیری شود، اما در این حالت عملاً شربت غلیظی تولید می‌شود که با روش تغذیه با شربت تفاوت چندانی ندارد. در کلنی‌های بسیار ضعیف، بهتر است ابتدا تغذیه با شربت انجام شود تا انرژی فوری در اختیار زنبورها قرار گیرد و سپس از شکر خشک به عنوان تغذیه تکمیلی استفاده گردد.



شکل ۹- تغذیه کلنی با پودر شکر خشک

۳ خمیر شیرین: خمیر شیرین نوعی خمیر نرم و چسبناک است که از مخلوط کردن شکر پودر شده با عسل و مقدار بسیار کمی آب تهیه می‌شود. بهترین زمان استفاده از خمیر شیرین در کندو پاییز و زمستان است. هدف از این کار، تأمین خوراک کلنی در زمانی است که منابع غذایی طبیعی کافی نیست یا شرایط آب‌وهوایی مانع خروج زنبورها از کندو می‌شود. در اوایل بهار نیز می‌توان از آن برای تقویت کلنی استفاده کرد. خمیر شیرین به دلیل قوام

خود به راحتی روی شان‌ها قرار می‌گیرد و بدون نیاز به ظرف مخصوص، به تدریج توسط زنبورها مصرف می‌شود. ماندگاری بالا و عدم ایجاد رطوبت از مهم‌ترین مزایای این روش محسوب می‌شود. علاوه بر این، استفاده از خمیر شیرین به بازکردن مکرر درب کندو نیاز ندارد و در نتیجه دما و رطوبت داخل کندو حفظ می‌گردد. در فصول سرد سال که زنبورها شربت را مصرف نمی‌کنند، به راحتی می‌توانند از خمیر تغذیه نمایند و در حین مصرف نیز خطری از نظر تحریک غارتگری بین کندوها ایجاد نمی‌شود. همچنین امکان استفاده از افزودنی‌ها (عصاره‌های گیاهی، بره‌موم، ویتامین‌ها، داروها و...) وجود دارد. به طور کلی، خمیر شیرین یک جایگزین مناسب برای شربت در شرایط خاص به‌ویژه زمستان و تغذیه کلنی‌های ضعیف محسوب می‌شود. این خمیر را می‌توان به صورت قالبی و مسطح (کیک قندی) نیز تهیه کرد که برای قرارگیری روی قاب‌ها و تغذیه زمستانه بسیار مناسب است.

روش تهیه خمیر شیرین

خمیر شیرین از مخلوط کردن دو تا سه کیلوگرم شکر در یک لیتر آب و حرارت دادن محلول تا دمای مناسب (حدود ۱۱۰ تا ۱۱۸ درجه سانتی‌گراد) تولید می‌شود. سپس مانند خمیر نان ورز داده شده و پس از سرد شدن به صورت خمیر سفید درمی‌آید.

خمیر شیرین را می‌توان با مخلوط کردن سه قسمت شکر گرانول با یک قسمت شربت ذرت نیز تهیه کرد که بدون نیاز به حرارت دادن، قوام مشابهی پیدا می‌کند، اما مخلوط کردن آن به زمان بیشتری نیاز دارد. اگر حرارت دادن تا بیش از ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد ادامه یابد، محصول به صورت خمیر سفید سفت‌تری درمی‌آید که بلوک قند نامیده می‌شود و خاصیت انعطاف‌پذیری کمتری دارد.

توجه



گاهی اوقات به نبات‌هایی که در خانه تهیه می‌شوند، مواد افزودنی مانند لیموترش، سرکه (اسید استیک ۵ درصد) و کرم تارتار اضافه می‌گردد. کرم تارتار باعث تسریع در تبدیل ساکارز به گلوکز و فروکتوز می‌شود و سرکه نیز از رشد کپک‌ها جلوگیری می‌نماید. در نتیجه، بخشی از ساکارز به قندهای ساده‌تر (اینورت) تبدیل شده و هضم آن برای زنبوران آسان‌تر می‌شود.



شکل ۱۱- استفاده از کیک قندی توسط زنبور عسل



شکل ۱۰- تغذیه کلنی زنبور عسل با خمیر شیرین

۴ تغذیه با عسل: عسل طبیعی‌ترین منبع کربوهیدرات برای زنبور عسل است و از نظر تغذیه‌ای کامل‌ترین گزینه محسوب می‌شود. با این حال، استفاده از آن با محدودیت‌هایی همراه است. اگر سلامت عسل مشخص نباشد، می‌تواند باعث انتقال بیماری‌های خطرناکی مانند لوک آمریکایی و نوزما شود. همچنین تغذیه با عسل باعث می‌شود زنبورها رفتار تدافعی بیشتری از خود نشان دهند و احتمال غارتگری بین کندوها افزایش یابد. به همین دلیل، استفاده از عسل به‌عنوان منبع تغذیه تکمیلی فقط در موارد خاص و با اطمینان از سلامت کامل آن توصیه می‌شود.

۵ تغذیه با شربت اینورت: شکر اینورت از تجزیه مولکول ساکارز (شکر سفید معمولی) به دو قند ساده گلوکز و فروکتوز از طریق فرایند هیدرولیز به‌دست می‌آید. و جذب آن برای زنبور آسان‌تر از شکر سفید معمولی است. در این روش، شکر سفید با استفاده از اسید سیتریک (آب لیمو) یا آنزیم اینورتاز حرارت داده می‌شود تا ساکارز به قندهای ساده‌تر تجزیه گردد. مزیت اصلی شربت اینورت نسبت به شربت معمولی این است که زنبورها برای هضم و جذب آن نیاز به صرف انرژی کمتری دارند؛ زیرا قندها به‌صورت از پیش تجزیه شده در اختیار آنها قرار می‌گیرد. این ویژگی برای کلنی‌های ضعیف یا در اوایل بهار که زنبورها باید انرژی خود را برای پرورش نوزادان ذخیره کنند، می‌تواند مفید باشد. با این حال، مطالعات علمی نشان داده است که شربت اینورت نسبت به شربت ساکارز (شکر سفید معمولی) جذابیت کمتری برای زنبورها دارد و میزان مصرف آن توسط کلنی پایین‌تر است. همچنین تحقیقات نشان داده که شربت اینورت ممکن است استرس فیزیولوژیکی را در زنبورها افزایش دهد.

۶ شربت ذرت با فروکتوز بالا: این شربت یک جایگزین صنعتی و ارزان‌قیمت برای شکر سفید است که از هیدرولیز آنزیمی نشاسته ذرت تولید می‌شود و حاوی فروکتوز، گلوکز و ساکارز است. در آن نسبت فروکتوز به گلوکز مشابه نسبت موجود در عسل است. در شرایط نگهداری نامناسب (به‌ویژه دمای بالا)، ترکیب سمی هیدروکسی‌متیل‌فورفورال (HMF) در آن تولید می‌شود. شربت ذرت به‌عنوان یک جایگزین مناسب برای شکر سفید توصیه می‌شود و در صورت استفاده، باید از تازگی و شرایط نگهداری مناسب آن اطمینان حاصل کرد.

در تغذیه زنبور عسل، استفاده از شربت ذرت یا سایر شربت‌های صنعتی که ممکن است حاوی نشاسته باشند، یکی از خطرات جدی برای سلامت کلنی محسوب می‌شود. زنبور عسل فاقد آنزیم‌های گوارشی لازم برای تجزیه نشاسته است و این ماده به‌طور کامل و بدون تغییر از دستگاه گوارش عبور می‌کند. ذرات نشاسته در روده انباشته شده و ضمن کاهش جذب مواد مغذی، زمینه‌ساز بروز اختلالات گوارشی مانند اسهال، تورم شکم و تجمع مایع در حفره شکمی می‌گردد. تحقیقات علمی نشان داده است که کلنی‌های تغذیه شده با شربت‌های حاوی نشاسته، بیشترین میزان آلودگی به بیماری نوزما و بالاترین تلفات زمستانه را داشته‌اند. بنابراین، پیش از استفاده از هر نوع شربت صنعتی برای تغذیه زنبورها، باید از عدم وجود نشاسته در آن اطمینان حاصل کرد و در صورت تردید، شکر سفید خالص را به‌عنوان جایگزین ایمن‌تر انتخاب نمود.

بهداشت و سلامت





زنبورهای عسل انواع گرده را جمع‌آوری می‌کنند، اما توانایی تشخیص کیفیت گرده یا سمی بودن آن را ندارند. بررسی‌ها نشان داده است زنبورهایی که با گرده مخلوط باکیفیت تغذیه شده‌اند، در مقایسه با زنبورهایی که تنها با گرده ذرت تغذیه شده‌اند، تولید بیشتر، پرورش نوزاد بهتر و طول عمر بالاتری داشته‌اند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	تغذیه کلنی‌ها با شربت شکر	ظروف تهیه شربت (سطل‌های تمیز)، ترازو، آسیاب، اجاق یا سماور، آب آشامیدنی، شکر، ظروف تغذیه زمان: در ساعات آرام روز (غروب یا صبح زود)	بالاتر از حد انتظار	تهیه شربت شکر با نسبت صحیح و تغذیه کلنی‌ها در زمان مناسب	۳
			در حد انتظار	تهیه شربت شکر و تغذیه کلنی‌ها در زمان مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تهیه یا تغذیه غیراصولی کلنی‌ها با شربت شکر	۱

تغذیه تکمیلی با مکمل‌های پروتئینی

گرده گل منبع اصلی پروتئین، چربی‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی موردنیاز زنبور عسل است. در شرایط عادی، زنبورها با جمع‌آوری گرده از گل‌ها، نیازهای تغذیه‌ای خود را تأمین می‌کنند. گرده بسته به منشأ گیاهی دارای مقادیر متفاوتی پروتئین است و کیفیت آن عمدتاً توسط ترکیب و نسبت اسیدهای آمینه ضروری تعیین می‌شود. با این حال، در دوره‌هایی از سال که منابع گرده در طبیعت کم است (مانند اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار)، یا در شرایط خشک‌سالی و عدم تنوع پوشش گیاهی، کلنی با کمبود شدید پروتئین مواجه می‌شود. کمبود پروتئین باعث کاهش پرورش نوزاد، تضعیف سیستم ایمنی، کاهش طول عمر زنبوران و افزایش حساسیت به بیماری‌ها می‌گردد. بنابراین، زنبورداران از مکمل‌های پروتئینی برای جبران این کمبود استفاده می‌کنند. برخی از منابع پروتئینی که در تغذیه تکمیلی زنبور عسل مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

۱ گرده: گرده ماده‌ای با ارزش برای گیاهان است و در گرده‌افشانی توسط زنبور عسل و سایر حشرات گرده‌افشان و همچنین تولیدمثل گیاهان نقش ضروری دارد. زنبور عسل می‌تواند گرده‌هایی با پروتئین خام بین ۲/۵ تا ۶۱ درصد را جمع‌آوری کند. کمترین مقدار پروتئین در درخت سرو (۲/۳ درصد) و بیشترین میزان آن در گیاه پامچال (۶۱/۷ درصد) مشاهده شده است. اغلب گرده‌های جمع‌آوری شده توسط زنبوران از گیاهانی بوده که حدود ۲۵ درصد پروتئین خام دارند.

وجود گرده با کیفیت بالا در زنبورستان، عامل بسیار مهمی در زنبورداری است. زنبورها گرده ذخیره شده در شان‌ها را برای مدت طولانی نگهداری می‌کنند. در صورت ضرورت، تغذیه از این ذخایر بهترین روش برای حمایت از کلنی‌ها است. گرده را می‌توان پودر کرده و بدون هیچ افزودنی در اختیار زنبوران قرار داد.

ارزش پروتئینی گرده گیاهان مختلف

براساس میزان پروتئین خام و تأثیر آن بر افزایش جمعیت کلنی، گیاهان به سه دسته تقسیم می‌شوند:

■ **گیاهانی با پروتئین کمتر از ۲۰ درصد:** این گیاهان نمی‌توانند رشد و توسعه کلنی را تأمین کنند. نمونه این گیاهان عبارت‌اند از: گندم سیاه، ذرت، اسطوخودوس و آفتابگردان. مصرف گرده این گیاهان باعث کاهش جمعیت کلنی و کاهش تولید عسل می‌شود، حتی اگر شهد بسیار خوبی در منطقه وجود داشته باشد.

■ **گیاهانی با پروتئین ۲۰ تا ۲۵ درصد:** هنگامی که جریان شهد در طبیعت متوسط است، زنبوران به تعداد متوسطی نوزاد پرورش می‌دهند. در این شرایط، پروتئین خام گرده نباید کمتر از ۲۵ درصد باشد تا زنبوران بتوانند ذخیره پروتئینی بدن خود را حفظ کنند. نمونه این گیاهان عبارت‌اند از: شلغم، کلزا (کانولا)، باقلا، لوبیا، ماش و خار. زنبوران مقدار زیادی از گرده این گیاهان را جمع‌آوری می‌کنند. بنابراین زنبوردار بهتر است در زمان گلدهی این گیاهان، مقادیری از گرده آنها را با تله گرده‌گیر جمع‌آوری نماید.

■ **گیاهانی با پروتئین بیش از ۲۵ درصد:** اگر جریان شهد اصلی در منطقه وجود داشته باشد، برای افزایش پرورش نوزادان، پروتئین خام گرده باید حدود ۳۰ درصد باشد. این گیاهان شامل بادام، باقلای مصری، شبدر سفید و گلابی می‌شوند.

۲ **نان زنبور (نان گرده):** نان زنبور مخلوط تخمیر شده‌ای از گرده، عسل و ترشحات بزاقی زنبوران کارگر است که در سلول‌های شان ذخیره می‌شود. در این فرایند، زنبوران جست‌وجوگر گرده را از گل‌ها جمع‌آوری کرده و با زبان و پاهای جلو، آن را با آنزیم‌ها و قندهای مایع آغشته می‌کنند. سپس گرده آغشته شده در سبدهای گرده به کندو منتقل شده و در سلول‌های شان ذخیره می‌شود. در سلول، گرده توسط باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک قرار گرفته و به نان زنبور تبدیل می‌شود.

از نظر ترکیبات، نان زنبور دارای ارزش غذایی بالایی است. براساس مطالعات علمی، میزان پروتئین نان زنبور ثابت نیست و بسته به منشأ گیاهی، منطقه جغرافیایی و شرایط محیطی متغیر است. دامنه پروتئین گزارش شده در منابع علمی معتبر بین ۱۷ تا ۲۵ درصد و در برخی منابع تا حدود ۲۲ تا ۲۳ درصد می‌باشد. کربوهیدرات‌ها حدود ۴۰ درصد، چربی‌ها حدود ۵ تا ۶ درصد و رطوبت نان زنبور حدود ۱۶ تا ۲۰ درصد گزارش شده است. نان زنبور همچنین سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی و ترکیبات فنولی (با خواص آنتی‌اکسیدانی) می‌باشد. لازم به ذکر است که فرایند تخمیر، ارزش غذایی نان زنبور را نسبت به گرده خام افزایش می‌دهد و قابلیت هضم آن را بهبود می‌بخشد.

۳ **مکمل‌های گرده:** اگر جیره غذایی تهیه شده برای زنبور عسل حاوی مقادیری گرده (معمولاً ۵ تا ۲۵ درصد) باشد، آن را مکمل گرده می‌نامند. این نوع جیره‌ها علاوه بر دارا بودن مواد پروتئینی مانند سویا، گلوتن ذرت و مخمر، حاوی مقادیری گرده نیز در ترکیب خود هستند. استفاده از این نوع تغذیه در شرایطی توصیه می‌شود که ذخیره گرده کندو کافی نباشد یا میزان جمع‌آوری روزانه گرده توسط کلنی کمتر از نیاز آن باشد. وجود گرده باعث افزایش پذیرش خوراک، بهبود قابلیت هضم و ارتقای شاخص‌های سلامتی در مقایسه با جیره‌های فاقد گرده می‌شود. تحقیقات علمی نشان داده است که افزودن حتی ۱۰ درصد گرده به یک مکمل پروتئینی باعث افزایش معنی‌دار قابلیت هضم غذا و اندازه غدد شیری (هیپوفارنژیال) زنبوران شده و همچنین سطح آلودگی به بیماری نوزما را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.



شکل ۱۲- تغذیه کلنی با مکمل گرده

۴ مواد جایگزین گرده: مواد جایگزین گرده دسته‌ای از جیره‌های مصنوعی هستند که به‌طور کامل فاقد گرده طبیعی می‌باشند و از منابع پروتئینی دیگر مانند آرد سویا، مخمر، فراورده‌های تخم‌مرغ و شیر خشک بدون چربی تهیه می‌شوند. زنبورداران در دوره‌های کمبود گرده در طبیعت که اغلب در اواسط تابستان رخ می‌دهد، از این مواد برای تأمین نیازهای پروتئینی کلنی استفاده می‌کنند.

اگرچه ارزش غذایی این جایگزین‌ها نسبت به گرده طبیعی پایین‌تر است؛ اما به دلیل قیمت کمتر و نبود خطر انتقال بیماری از راه گرده، استفاده از جایگزین‌های گرده در تغذیه زنبورستان رایج شده است. تحقیقات جدید نشان داده است که ریز جلبک‌هایی مانند اسپیرولینا و کلرلا می‌توانند جایگزین مناسبی برای گرده باشند. این ریز جلبک‌ها از نظر محتوای اسیدهای آمینه ضروری و لیپیدها با گرده طبیعی قابل مقایسه هستند و علاوه بر تغذیه، خواص پری‌بیوتیکی نیز دارند که به رشد باکتری‌های مفید روده زنبور عسل کمک می‌کند. زنبورهای که با جیره حاوی ریز جلبک تغذیه می‌شوند، رشد بهتری داشته و جمعیت باکتری‌های مفید روده در آنها افزایش می‌یابد. همچنین پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که جیره‌های حاوی پروتئین هیدرولیز شده مرغ، نتایج مشابه گرده ذرت در تغذیه زنبورها داشته و به عنوان جایگزینی پایدار و مقرون به صرفه معرفی شده‌اند.

یک جایگزین گرده مناسب برای تغذیه زنبور عسل باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

ارزش تغذیه‌ای: یک جایگزین گرده خوب باید از نظر ترکیبات مغذی، نیازهای اساسی زنبور عسل را تأمین کند. براساس استانداردهای تعیین شده در پژوهش‌های مختلف، یک جایگزین گرده مناسب باید دارای ۲۰ تا ۳۰ درصد پروتئین خام همراه با تعادل مناسب اسیدهای آمینه، حدود ۵ درصد لیپید شامل اسیدهای چرب ضروری (آلفا - لینولنیک و لینولئیک اسید) و استرول‌های مورد نیاز زنبور عسل، ۱ تا ۱/۵ درصد مواد معدنی و ویتامین‌ها، ۳ تا ۵ درصد فیبر و ۴۰ تا ۶۰ درصد قند یا عسل باشد. غلظت بالای قند یا عسل در ترکیب جایگزین گرده دارای دو نقش اساسی است: نخست، انرژی مورد نیاز زنبورها را تأمین می‌کند و دوم، با ایجاد فشار اسمزی بالا، از رشد قارچ‌ها و باکتری‌های ناخواسته در خمیر جلوگیری می‌نماید. همچنین میزان ماده خشک جایگزین گرده نباید بیش از ۹۰ درصد باشد؛ زیرا وجود رطوبت کافی برای شکل‌پذیری و قابلیت مصرف آن توسط زنبورها ضروری است.

جذابیت و خوش خوراکی: جانشین گرده باید برای زنبورها جذاب باشد و به آسانی مصرف شود. افزودن شکر، عسل یا گرده ضد عفونی شده به جیره، خوش خوراکی را افزایش می‌دهد. همچنین رنگ زرد و اندازه ذرات زیر

۵۰/۵ میلی‌متر بر جذابیت تأثیر مثبت دارند. در برخی از پژوهش‌ها استفاده از روغن نارگیل، روغن بذر کتان و روغن بادام جذابیت بالایی را نشان دادند.

قابلیت هضم: اجزای جانشین گرده باید به راحتی توسط زنبور عسل هضم شوند و نباید حاوی مواد ضد تغذیه‌ای باشد؛ براساس نتایج برخی از پژوهش‌ها میزان نشاسته، لاکتوز، گالاکتوز، استاکیوز، تانن‌ها، پکتین و بازدارنده تریپسین باید کمتر از ۲ درصد باشد.

منابع پروتئینی و مواد افزودنی

براساس مطالعات مختلف، طیف وسیعی از مواد برای تهیه جایگزین‌های گرده مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. مهم‌ترین این مواد عبارت‌اند از: آرد سویا، مخمر آبجو، مخمر تورولا، پودر شیر بدون چربی، پودر زرده تخم‌مرغ، کازئین، پودر نخود، پودر ماهی و کنجاله گوار. در این میان، فراورده‌های سویا به دلیل در دسترس بودن، قیمت مناسب و محتوای پروتئینی بالا (حدود ۵۰ درصد) یکی از رایج‌ترین مواد پایه در جایگزین‌های گرده هستند. با این حال، ارزش همه فراورده‌های سویا یکسان نیست. سویا باید پیش از مصرف فراوری شده و روغن آن استخراج گردد؛ زیرا روغن اضافی می‌تواند برای زنبورها مضر باشد. همچنین روش استخراج روغن نیز اهمیت دارد؛ زیرا استخراج با حلال ممکن است باقی‌مانده‌های سمی در محصول نهایی برجای گذارد.

مخمرها نیز جذابیت بالایی برای زنبورها دارند. مخمر آبجو و مخمر نانویی حدود ۵۰ درصد پروتئین خام داشته و از نظر تعادل اسیدهای آمینه از مخمر تورولا بهتر هستند. با این حال، مخمر نانویی نسبتاً گران قیمت است و اگر محتوای مواد معدنی آن بالا باشد، می‌تواند برای زنبورها مشکل ایجاد کند. استفاده از منابع پروتئینی جدید و پایدار مانند پودر حشرات و ریز جلبک اسپیرولینا و کلرلا نیز نتایج امیدوارکننده‌ای گزارش کرده‌اند.

نوع پروتئین: جانشین‌های گرده حاوی پروتئین کامل (مانند سویا) به دلیل جذب تدریجی در روده نسبت به جیره‌های حاوی اسیدهای آمینه آزاد ایمن‌تر بوده و سطح پایین‌تری از تلفات را ایجاد می‌کنند.

قابلیت دسترسی: مواد اولیه مورد استفاده باید به راحتی در دسترس باشند. ممکن است بعضی از مواد غذایی برای تهیه مکمل مفید باشند ولی فراهم کردن آنها امکان‌پذیر نباشد.

هزینه: قیمت مواد اولیه باید مقرون به صرفه باشد تا استفاده از جانشین گرده از نظر اقتصادی توجیه داشته باشد. سویا به دلیل قیمت مناسب و در دسترس بودن، یکی از رایج‌ترین مواد پایه است.

توجه



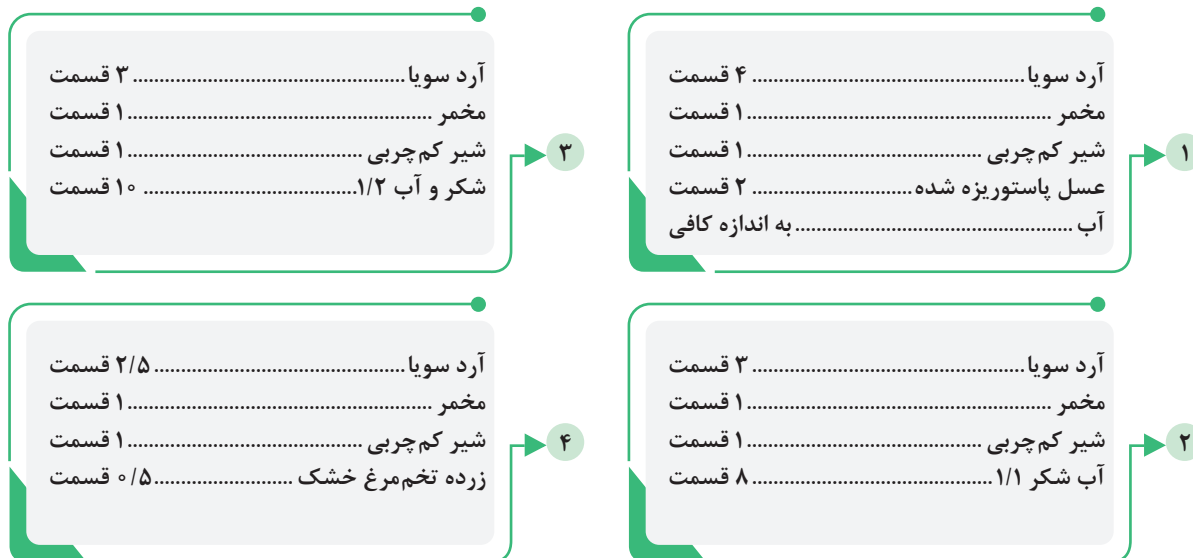
بهترین زمان استفاده از جانشین گرده اواخر زمستان (برای تحریک تخم‌گذاری ملکه) و اواسط تابستان (در دوره کمبود شهد) است. در زمستان باید از خمیر کم پروتئین استفاده کرد تا نیاز زنبورها به پرواز دفعی کاهش یابد. جانشین گرده باید به صورت خمیر نرم و با رطوبت حداقل ۱۰ درصد تهیه شود و مستقیماً روی قاب‌های نوزادگاه قرار گیرد.

تحقیق کنید



از زنبورداران منطقه خود بپرسید در زمان کمبود گرده، برای تغذیه کلنی‌ها از چه موادی استفاده می‌کنند. سپس تحقیق کنید کدام مواد پروتئینی در منطقه شما به فراوانی یافت می‌شود و قیمت مناسبی دارد. در پایان بنویسید اگر بخواهید خودتان جایگزین گرده تهیه کنید، از چه موادی استفاده می‌کنید و چرا؟

برخی از دستورالعمل‌های پیشنهاد شده برای تهیه جایگزین گرده به شرح زیر است:



تهیه عملی کیک جایگزین گرده و ارزیابی کیفیت آن

مواد، تجهیزات و شرایط انجام کار:

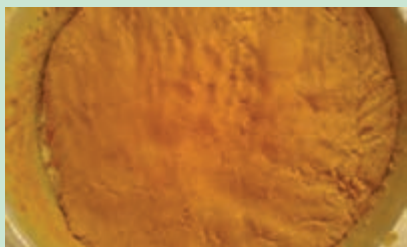
- ☐ دانه سویا
- ☐ زرده تخم مرغ
- ☐ شیر خشک کم چرب یا بدون چربی
- ☐ شکر
- ☐ عسل
- ☐ آسیاب برقی یا دستی
- ☐ الک با مش ۴۰
- ☐ قابلمه یا ظرف مناسب
- ☐ دماسنج
- ☐ یخچال
- ☐ ترازوی دیجیتال
- ☐ کاغذ مومی یا روغنی برای بسته بندی
- ☐ بسته بندی پلاستیکی
- ☐ ظروف استریل
- ☐ دستکش حرارتی

مراحل انجام کار:

۱. قبل از شروع کار، لباس کار پوشیده و دست‌ها و سطوح کار را ضدعفونی کنید.
۲. کنجاله سویا را آسیاب کرده و آرد حاصل را الک (مش ۴۰) کنید.
۳. زرده تخم مرغ تازه را جدا کرده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد خشک کنید سپس نرم کنید تا پودر زرده به دست آید.
۴. آرد سویای الک شده را به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه حرارت دهید تا بوی آن گرفته شود.
۵. پودر سویای حرارت دیده، پودر زرده تخم مرغ و شیر خشک کم چرب را به نسبت وزنی ۵ به ۲ به ۱ با هم مخلوط کنید.
۶. آب جوش را در ظرفی بریزید و شکر را در آن حل کنید (نسبت شکر به آب حدود یک به یک)، سپس عسل را اضافه کرده و هم بزنید.
۷. مواد پودر شده را به تدریج به محلول آب، شکر و عسل اضافه کرده و روی حرارت ملایم قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی





۸ مرتب هم بزنید تا مخلوط یک دست شود و رنگ آن به قهوه‌ای روشن برسد (حدود ۱۰ تا ۱۵ دقیقه).

۹ اجازه دهید دمای مخلوط به زیر ۴۰ درجه سانتی‌گراد برسد، سپس در صورت نیاز مکمل یا داروی مورد نظر را اضافه کنید.

۱۰ مخلوط را به مدت دو ساعت در یخچال قرار دهید تا خنک شود و قوام پیدا کند.

مخلوط کردن پودر شکر و عسل

۱۱ مخلوط خنک شده را به شکل کیک‌هایی به وزن ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم درآورده و در کاغذ مومی یا پلاستیک بسته‌بندی کنید.

نکات ایمنی
و بهداشتی



۱ از تماس مواد داغ با پوست خودداری کنید؛ از دستکش حرارتی استفاده کنید.

۲ مواد اولیه را در ظروف دربسته و دور از رطوبت نگهداری کنید.

۳ از ظروف استریل و تمیز برای تهیه و نگهداری کیک‌ها استفاده کنید.

۴ در صورت مشاهده هرگونه کپک یا بوی نامطبوع در محصول نهایی، از مصرف آن خودداری کنید.

ارزیابی کیفیت محصول نهایی



نحوه صحیح بازکردن پلاستیک بسته‌بندی کیک‌گرده به شکل مثلث

معیار	مطلوب	نیاز به اصلاح
رنگ	قهوه‌ای روشن	خیلی روشن (حرارت کم) یا خیلی تیره (حرارت زیاد)
بافت	نرم و خمیری، یکنواخت	خشک و شکننده یا بیش از حد چسبنده
رطوبت	مرطوب ولی نه خیس	خشک (نیاز به آب بیشتر) یا خیس (نیاز به مواد خشک)
چسبندگی	به راحتی شکل می‌گیرد و باز می‌شود	خیلی چسبنده یا اصلاً چسبنده نیست

نکات قابل توجه در تهیه مکمل‌های مورد استفاده در تغذیه کلنی‌های زنبور عسل:

۱ برای آسیاب کردن شکر و گرده گل می‌توان از آسیاب خانگی استفاده کرد.

۲ در صورت استفاده از پودر گرده گل از عسل بیشتری باید استفاده نمود تا کیک حالت خمیری پیدا کند.

۳ استفاده از آب برای تهیه کیک ماندگاری آن را کمتر کرده، بنابراین توصیه می‌شود به جای آب از عسل بیشتری استفاده کرد.

۴ بهتر است گرده‌های خریداری شده برای مصرف، اشعه دیده و عاری از سموم کشاورزی باشد در غیر این صورت استفاده از آنها برای کیک توصیه نمی‌شود.

۵ در هنگام کمبود گرده در طبیعت می‌توان میزان گرده مورد استفاده در کیک را تا ۴۰ درصد افزایش داد و به‌طور مصنوعی در تغذیه کلنی‌ها حدود یک ماه قبل از شکوفا شدن گل‌ها برای تحریک ملکه به تخم‌ریزی استفاده کرد.



شکل ۱۳- مصرف کامل مکمل‌ها توسط کلنی زنبور عسل

۶ برای هر مرحله غذادهی میزان کمتری کیک گرده در کلنی‌ها قرار دهید تا از خراب شدن کیک گرده جلوگیری شود و کلنی‌ها کیک گرده را به‌صورت تازه مصرف می‌کنند؛ بنابراین با توجه به تعداد و جمعیت کلنی، تنها به مقدار موردنیاز کیک گرده تهیه شود.

۷ برای بسته‌بندی می‌توان از پلاستیک‌های مخصوص بسته‌بندی ادویه استفاده کرد. استفاده از پلاستیک فریزر توصیه نمی‌شود؛ زیرا توسط زنبور عسل جویده و کیک گرده در کندو پخش شده و امکان تلفات کلنی و بسته شدن دریچه ورودی کندو توسط بقایای پلاستیک وجود دارد.

۵ جیره‌های غذایی دارای پروتئین بالا و فاقد گرده

این دسته شامل جیره‌های پروتئینی است که فاقد گرده هستند اما از منابع پروتئینی با کیفیت بالا مانند سویا، مخمر و شیرخشک تهیه می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که مناسب‌ترین مقدار پروتئین خام در جیره غذایی برای پرورش نوزادان بیشتر، بین ۲۳ تا ۳۰ درصد بوده است. همچنین مصرف پروتئین بیش از حد می‌تواند تعادل تغذیه‌ای را بر هم زند.

جیره غذایی دارای پروتئین کمتر از ۱۰ درصد و بیشتر از ۵۰ درصد از پیشرفت و رشد نوزادان جلوگیری می‌کند.

توجه



۶ جیره‌های دارای اسیدهای آمینه ضروری (فاقد گرده)

آخرین دسته، جیره‌های غذایی هستند که هیچ‌گونه گرده‌ای ندارند و تنها حاوی اسیدهای آمینه ضروری می‌باشند. این جیره‌ها برای مواقعی که کمبود شدید پروتئین وجود دارد یا نیاز به تأمین سریع اسیدهای آمینه خاص است، طراحی شده‌اند. این ترکیبات ممکن است به‌صورت مایع غلیظ و خالص که دارای اسیدهای آمینه می‌باشد تهیه یا خریداری شده و در شربت‌خوری ریخته شود.

در میان این نوع مکمل‌ها، مخلوط‌هایی با ترکیبات مختلف و فرمول‌های مخصوصی از اسیدهای آمینه آزاد وجود دارند که می‌تواند با عسل استرلیزه شده یا در شربت ساکارز مخلوط شود و بدین ترتیب با افزایش جذابیت برای زنبورها و جلوگیری از تخمیر شدن، به‌صورت مکمل قوی در اطراف سلول‌های خالی نوزادان ذخیره‌سازی شود؛ ولی روی آنها پوشانده نمی‌شود. این مواد به‌عنوان ترکیبی از اسیدهای آمینه در بدن زنبور، به‌طور مستقیم از داخل بخش میانی دستگاه گوارش به سرعت توسط همولنف و هموسیت‌ها جذب شده و سپس به سلول‌های نیازمند منتقل می‌شوند و پروتئین ضروری برای رشد زنبور و لاروها را فراهم می‌آورند.

در میان فراورده‌های مشابه دیگر که براساس پروتئین خالص شده (آلبومین) و پری‌بیوتیک (فروکتوالیگوساکاریدها) می‌باشد. ترکیب اسیدهای آمینه آن مشابه با ژله‌رویال است. این محصول می‌تواند به شربت شکر، کلوچه پروتئینی یا خمیر شیرین اضافه شده و مورد استفاده قرار گیرد. تغذیه در شروع فصل زنبورداری زمانی که کلنی‌ها در استرس هستند و همچنین مصرف آن برای زنبوران در انتهای فصل برای پرورش نوزادان از مزایای آن می‌باشد.

افزودنی‌های مورد استفاده در تغذیه زنبور عسل

تغذیه زنبورهای عسل افزون بر تأمین کربوهیدرات (شربت شکر) و پروتئین (جایگزین‌های گرده)، می‌تواند با استفاده از افزودنی‌های غذایی گوناگون بهبود یابد. افزودنی‌ها ترکیباتی هستند که به شربت شکر یا خمیرهای پروتئینی افزوده می‌شوند و هدف آنها تقویت سلامت کلنی، افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها و بهبود کارایی زنبورهاست. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های علمی بسیاری به بررسی انواع این افزودنی‌ها پرداخته‌اند.

پروبیوتیک‌ها: میکروارگانیسم‌های زنده و مفیدی هستند که با استقرار در دستگاه گوارش زنبور عسل، سلامت آن را بهبود می‌بخشند. باکتری‌های مفیدی از جنس لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم با تقویت سیستم ایمنی و جلوگیری از رشد میکروب‌های بیماری‌زا، شانس بقای زنبورها و تولید را افزایش می‌دهند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از پروبیوتیک‌های جداسازی شده از زنبورهای عسل نسبت به نمونه‌های تجاری، موفقیت بیشتری در استقرار در روده و ماندگاری دارند. لاکتوباسیلوس‌های موجود در عسل نیز به حفظ خاصیت ضد میکروبی آن کمک می‌کنند.

پری‌بیوتیک‌ها: ترکیبات غیرقابل هضمی هستند که به‌عنوان «غذا» برای باکتری‌های مفید روده عمل می‌کنند. این مواد با کاهش pH روده، شرایط را برای رشد باکتری‌های بیماری‌زا نامناسب می‌سازند. عسل خام و فراوری نشده به‌طور طبیعی حاوی میکروارگانیسم‌های مفید و همچنین الیگوساکاریدهایی با خاصیت پری‌بیوتیکی است که به‌طور هم‌زمان هر دو ویژگی را دارد.

سین‌بیوتیک‌ها: ترکیبی از پری‌بیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها هستند که به‌صورت هم‌زمان مصرف می‌شوند. هدف از این رویکرد، افزایش میزان بقای پروبیوتیک‌ها در دستگاه گوارش و اثرگذاری هم‌افزایی آنهاست. نتایج پژوهش‌های مختلف در این زمینه دلالت بر پتانسیل بالای این روش در بهبود سلامت کلنی‌ها دارد.

اسیدهای آلی: نقش مهمی در حفظ سلامت زنبورها ایفا می‌کنند. اسیدهای آلی مانند اسید لاکتیک و اسیداستیک با کاهش pH محیط دستگاه گوارش از رشد باکتری‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند. از دیگر اسیدهای آلی مهم می‌توان به اسید سیتریک و اسید فرمیک اشاره کرد که هرکدام نقش‌های متفاوتی در تنظیم سلامت کلنی دارند.

فیتوبیوتیک‌ها: ترکیبات زیست‌فعال با منشأ گیاهی هستند که خواص متعددی از جمله آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی دارند. عصاره‌های گیاهی با تأثیر بر فلور میکروبی روده، سلامت زنبور عسل را بهبود می‌بخشند. افزودن بره موم (که زنبورها به‌طور طبیعی از رزین درختان جمع‌آوری می‌کنند) به شربت شکر، منبع غنی از ترکیباتی است که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضدسرطانی بوده و توانایی سم‌زدایی، ایمنی و طول عمر زنبورها را افزایش می‌دهد.

باکتریوسین‌ها: پپتیدهای ضد میکروبی هستند که توسط برخی باکتری‌های مفید (مانند باکتری‌های اسید لاکتیک) تولید می‌شوند. این ترکیبات به‌طور خاص باکتری‌های بیماری‌زا را هدف قرار می‌دهند و به‌عنوان عوامل

انتخابی ضد میکروبی عمل می کنند. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده اند که باکتریوسین های تولید شده توسط برخی از باکتری ها توانایی مهار رشد باکتری عامل لوک آمریکایی (بیماری خطرناک لارو زنبور عسل) را دارند و برای خود زنبورها غیرسمی هستند.

آنتی اکسیدان ها: این ترکیبات از سلول ها در برابر آسیب محافظت می کنند. زنبورهای عسل به طور مداوم در معرض عوامل استرس زای محیطی (مانند آفت کش ها، بیماری ها و تغییرات اقلیمی) قرار دارند که موجب استرس اکسیداتیو می شود. ترکیبات فنولی موجود در گرده (شامل فلاونوئیدها و اسیدهای فنولیک) پتانسیل آنتی اکسیدانی بسیار بالایی دارند که تا ۲۳۵ برابر بیشتر از شهد است. ویتامین C و ویتامین E نیز از آنتی اکسیدان های مهمی هستند که از طریق تغذیه تأمین می شوند. ویتامین C نقش مهمی در کاهش استرس اکسیداتیو و افزایش پرورش نوزادان دارد، در حالی که ویتامین E از غشای سلولی در برابر آسیب محافظت می کند.

محرک های ایمنی: ترکیباتی هستند که سیستم ایمنی زنبور عسل را تحریک می کنند و باعث افزایش مقاومت در برابر بیماری ها می شوند. پژوهشگران با تغذیه ملکه با باکتری های غیرفعال، آنتی بادی در بدن ملکه تولید می کنند که به تخم ها منتقل می شود و نسل بعد را در برابر بیماری ها مصون می کند. این روش پیشگیری از بیماری، گامی اساسی در مدیریت سلامت زنبورستان محسوب می شود.

توجه



زنبورداران باید توجه داشته باشند که با وجود پیشرفت های قابل توجه در پژوهش های مربوط به افزودنی های غذایی، برخی محصولات تجاری موجود در بازار فاقد داده های علمی منتشر شده هستند. بنابراین توصیه می شود پیش از مصرف گسترده، اثربخشی محصولات جدید را در شرایط زنبورستان خود به صورت آزمایشی ارزیابی کنند و همواره تأمین منابع طبیعی و متنوع (گرده چند گل) را در اولویت قرار دهند.

تحقیق کنید



از زنبورداران منطقه خود بپرسید در طول سال از چه افزودنی هایی برای تغذیه کلنی های خود استفاده می کنند و انواع افزودنی های موجود در بازار را بررسی کنید.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۴	تغذیه کلنی ها با یک یا جانشین گرده	ظروف تهیه یک یا جانشین گرده، ترازو، کنجاله سویا، دانه سویا، گرده و غیره زمان: در ساعات آرام روز (غروب یا صبح زود)	بالاتر از حد انتظار	تهیه یک یا جانشین گرده با نسبت صحیح و تغذیه کلنی ها در زمان مناسب	۳
			در حد انتظار	تهیه یک یا جانشین گرده و تغذیه کلنی ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تهیه یا تغذیه غیراصولی کلنی ها با یک یا جانشین گرده	۱

ارزشیابی شایستگی تغذیه کلنی زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۴
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۴۱	کار	تغذیه کلنی زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	بررسی نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کندوهای زنبور عسل، نمون برگ‌های ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تعیین دقیق نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها براساس فصل، جمعیت و ذخایر غذایی	۳	
				تعیین نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها براساس فصل و جمعیت	۲	
				تعیین نادرست یا ناقص نیازهای تغذیه‌ای کلنی‌ها	۱	
۲	تعیین مقدار ذخیره موردنیاز کلنی‌ها	تجهیزات بازدید کندو (دودی، اهرم و...)، کندوهای زنبور عسل، نمون برگ‌های ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تعیین و محاسبه دقیق شان‌های ذخیره و مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۳	
				تعیین و محاسبه مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۲	
				تعیین و محاسبه نادرست مقدار غذای موردنیاز کلنی‌ها	۱	
۳	تغذیه کلنی‌ها با شربت شکر	ظروف تهیه شربت (سطل‌های تمیز)، ترازو، آسیاب، اجاق یا سماور، آب آشامیدنی، شکر، ظروف تغذیه زمان: در ساعات آرام روز (غروب یا صبح زود)	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تهیه شربت شکر با نسبت صحیح و تغذیه کلنی‌ها در زمان مناسب	۳	
				تهیه شربت شکر و تغذیه کلنی‌ها در زمان مناسب	۲	
				تهیه یا تغذیه غیر اصولی کلنی‌ها با شربت شکر	۱	
۴	تغذیه کلنی‌ها با کیک یا جانشین گرده	ظروف تهیه کیک یا جانشین گرده، ترازو، کنجاله سویا، دانه سویا، گرده و... زمان: در ساعات آرام روز (غروب یا صبح زود)	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تهیه کیک یا جانشین گرده با نسبت صحیح و تغذیه کلنی‌ها در زمان مناسب	۳	
				تهیه کیک یا جانشین گرده و تغذیه کلنی‌ها	۲	
				تهیه یا تغذیه غیراصولی کلنی‌ها با کیک یا جانشین گرده	۱	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مسئولیت‌پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم‌گیری، مدیریت زمان، درست‌کاری، صداقت، ارتباط و تعامل با دیگران، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از انجام کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست‌محیطی و سلامت جامعه.				
		رعایت کامل اصول ایمنی، بهداشت، حفاظت از محیط‌زیست و مسئولیت‌پذیری				
		عدم رعایت ایمنی، بهداشت و حفاظت از محیط‌زیست				

بلی □

خیر □

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

کنترل آفات و بیماری‌های زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- آفات و بیماری‌های زنبور عسل کدام‌اند و هر کدام چه علائمی در کلنی ایجاد می‌کنند؟
- برای کنترل آفات و بیماری‌ها در زنبورداری از چه روش‌هایی استفاده می‌شود؟
- اصول قرنطینه و مدیریت کلنی‌های آلوده شامل چه اقداماتی است؟
- پیشگیری از بروز و گسترش بیماری‌ها در زنبورستان چگونه امکان‌پذیر است؟

زنبور عسل مانند هر موجود زنده دیگر می‌تواند در معرض بیماری‌ها و آفات مختلف قرار گیرد. از طرفی زنبور عسل به صورت دسته‌جمعی زندگی می‌کند، لذا بیماری به سهولت می‌تواند بین آنها شایع شود. بنابراین آگاهی از وضعیت زنبورستان، بیماری‌ها و نحوه کنترل آنها و شناخت عوامل بهداشتی از عوامل مهم در پرورش زنبور عسل به شمار می‌آید.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود کنترل به موقع و مؤثر آفات و بیماری‌های زنبور عسل را با استفاده از روش‌های مجاز و مطابق ضوابط و دستورالعمل‌های سازمان دامپزشکی با حفظ سلامت کلنی‌ها و محیط زیست انجام دهند.

بیماری‌ها، آفات، شکارچیان و مسمومیت‌های زنبور عسل

وجود شرایط مساعد از قبیل مواد غذایی (قندی و پروتئینی)، درجه حرارت و رطوبت مناسب و همچنین تراکم بالای زنبورها در فضای داخل کندو می‌تواند زمینه را برای گسترش عوامل بیماری‌زا، انگل‌ها و برخی آفات فراهم کند. از آنجا که زنبورهای داخل کندو، تماس‌های زیادی با یکدیگر دارند، به همین دلیل اگر یک عامل بیماری‌زا بعضی از افراد کلنی را آلوده کند این آلودگی به سرعت در بین سایر اعضای کلنی انتشار پیدا می‌کند. از طرف دیگر توسعه زنبورداری مهاجرتی نیز موجب انتقال سریع‌تر آفات و بیماری‌ها بین کلنی‌ها و زنبورستان‌های مختلف می‌شود.

الف) بیماری‌های باکتریایی

در زنبورهای عسل دو بیماری مهم با منشأ باکتریایی تحت‌عنوان لوک آمریکایی و لوک اروپایی، وجود دارد که از مهم‌ترین بیماری‌های باکتریایی زنبورعسل هستند. بیماری‌های سپتی سمی، پولک پودری و بیماری‌های حاصله از اسپروپلاسماها و ریکتزیاها نیز در زنبورعسل گزارش شده‌اند اما اهمیت و میزان خسارت اقتصادی آنها با لوک آمریکایی و اروپایی قابل مقایسه نیست.

بیماری لوک آمریکایی^۱

در سراسر جهان لوک آمریکایی به‌عنوان یکی از مخرب‌ترین بیماری‌های میکروبی نوزادان زنبورعسل شناخته شده است. این بیماری بسیار خطرناک و مسری است و محدود به فصل خاصی نمی‌شود. **عامل بیماری:** این بیماری مربوط به مراحل لاروی شفیرگی زنبورعسل است و توسط باکتری پنی‌باسیلوس لاروی^۲ ایجاد می‌شود. این باکتری در شرایط نامساعد به صورت اسپور مقاوم وجود دارد. بیماری می‌تواند سال‌ها در کلنی‌های آلوده نهفته باقی بماند.

عواملی که کلنی‌ها را مستعد ابتلا به این بیماری می‌کنند عبارت‌اند از:

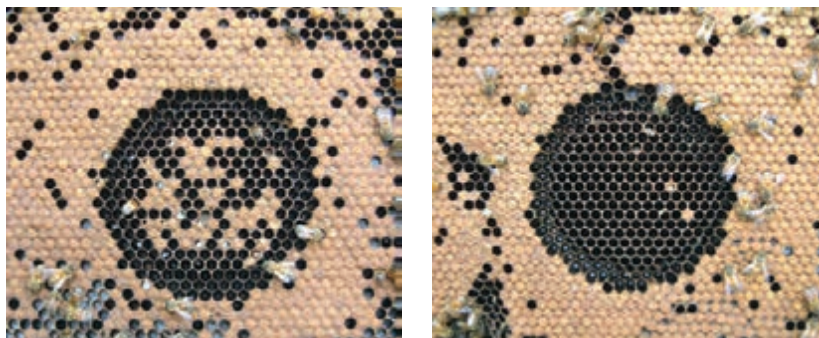
■ **استعداد ژنتیکی:** برخی از نژادها و گونه‌های زنبورعسل به لوک آمریکایی مقاوم و برخی حساس‌تر و آسیب‌پذیرتر می‌باشند.

■ **غار:** برخی نژادها تمایل بیشتری به غارت دارند. کلنی‌های ضعیف مبتلا به بیماری، با غارت شدن توسط کلنی‌های سالم، عامل انتشار بیماری می‌شوند.

■ **رفتار بهداشتی یا نظافت‌گری:** زنبورهای نظافت‌گر این توانایی را دارند که لاروهای آلوده را شناسایی و از کندو حذف کنند. اگر این حذف قبل از گسترش آلودگی انجام شود، بیماری بروز نخواهد کرد. این عامل تحت‌تأثیر قدرت کلنی است و به سن و وضعیت ژنتیکی زنبور بستگی دارد. صفت نظافت‌گری زنبورعسل را قادر می‌سازد تا بوی لارو بیمار را تشخیص دهد. زنبورهایی که این صفت در آنها قوی است، قادر به تشخیص لاروهای که به تازگی آلوده شده‌اند می‌باشند. آنها درپوش حجره‌ها را برداشته و لاروها را قبل از تبدیل شدن به شکل عفونی، حذف می‌نمایند. این کار باعث کاهش آلودگی و کنترل بیماری می‌شود.

۱- American foulbrood

۲- Paenibacillus larvae

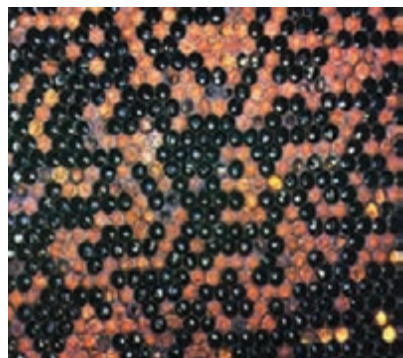


شکل ۱۴- برداشتن پوشش حجره‌های آلوده توسط زنبوران نظافت گر

■ **تغییر محیط یا جابه‌جایی کندوها:** اگر تغییر محیط یا جابه‌جایی از نظر محیطی خیلی متفاوت باشد، موجب ایجاد استرس شده و شرایط طبیعی کلنی را بر هم می‌زند و آنها را نسبت به ابتلا به بیماری لوک آمریکایی آسیب‌پذیر می‌سازد.

■ **سایر عوامل:** از عوامل دیگری که توازن کلنی و شرایط طبیعی را تغییر می‌دهد و در مقاومت کلنی ایجاد اختلال می‌کند، استرس‌های مختلف مثل بازدیدهای بی‌رویه، تغذیه نامناسب، کمبودهای تغذیه‌ای، حمل‌ونقل، استفاده از مواد شیمیایی، مواجهه با سموم و مصرف بی‌رویه دارو را می‌توان نام برد.

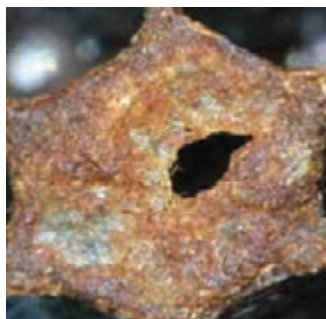
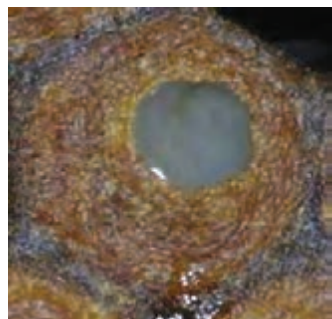
■ **علائم بیماری:** بیماری لوک آمریکایی علائم مشخص داشته و شامل خصوصیات شان و خصوصیات محتویات سلول می‌شود.



شکل ۱۵- الگوی موزاییکی سفیره‌ها

■ **الگوی موزاییکی سفیره‌ها:** این الگو به دلیل وجود سلول‌های سرپوشیده و سر باز در کنار یکدیگر ایجاد می‌شود. در یک قاب سالم، تخم‌ریزی یکنواخت بوده و نوزادان هم‌سن در کنار هم قرار دارند. اما در قاب‌های آلوده به لوک آمریکایی، نوزادان در سنین مختلف در کنار هم دیده می‌شوند که منظره‌ای شبیه به موزاییک ایجاد می‌کند. این وضعیت ناشی از حذف سفیره‌های تلف شده توسط زنبورهای نظافت گر و جایگزینی آنها با تخم‌های جدید است. لازم به ذکر است در بیماری‌های دیگر که سفیره‌ها مبتلا می‌شوند، حالت موزاییکی نیز مشاهده می‌شود.

■ **فرورفتگی درپوش حجره‌ها:** درپوش سلول‌های حاوی لاروهای بیمار، اغلب تیره‌رنگ، چرب، فرو رفته و سوراخ‌دار است. این وضعیت معمولاً ناشی از جویده شدن درپوش‌ها توسط زنبورهای نظافت گر است که در جستجوی حذف لاروهای بیمار هستند.



سوراخ ایجاد شده توسط زنبوران بالغ یک سلول در مرحله درپوش‌دار شدن

شکل ۱۶- مقایسه سوراخ طبیعی و غیرطبیعی در یک سلول

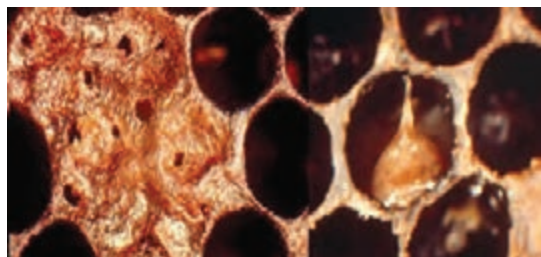
■ **بوی آمونیاکی شدید:** شان‌های حاوی لاروهای آلوده، بوی تند و ترشیدگی (شبیه آمونیاک) دارند. این بو در مراحل اولیه بیماری از شان‌ها استشمام می‌شود و در موارد آلودگی شدید، از سوراخ پرواز کندو نیز قابل درک است. این بو ناشی از وجود اسیدهای فرار آزاد شده از لاروهای در حال تجزیه است.



■ **لاروهای چسبناک (کش‌دار):** چسبناک و کش‌دار بودن لاروها یکی از علائم کلیدی آلودگی شدید به لوک آمریکایی است. در این مرحله، لارو به دیواره جانبی حجره می‌چسبد و ساختاری قهوه‌ای متمایل به سیاه را تشکیل می‌دهد. برای تشخیص این حالت، می‌توان یک چوب کبریت را وارد حجره آلوده کرد؛ بافت بدن لارو به صورت ماده‌ای چسبناک به آن متصل شده و هنگام بیرون کشیدن چوب کبریت قابل مشاهده خواهد بود.

■ **لارو خمیری:** پس از مدتی، لارو چسبناک خاصیت کش‌دار بودن خود را از دست داده و خشک می‌شود. در این حالت، توده‌ای خمیری شکل درون حجره مشاهده می‌شود که به لارو خمیری معروف است.

■ **پلاک‌های لوک:** پس از خشک شدن نهایی، لاروهای چسبناک و خمیری به پوسته‌ای قهوه‌ای رنگ تبدیل می‌شوند که به دیواره حجره چسبیده است. این پوسته‌ها که پلاک‌های لوک نامیده می‌شوند، حاوی تعداد بسیار زیادی اسپور (حدود ۲/۵ میلیارد اسپور در هر پلاک) هستند و عملاً چیزی جز اسپور در آنها باقی نمانده است. اگرچه پلاک‌ها در نگاه اول به سختی قابل مشاهده‌اند، اما منبع اصلی انتقال بیماری محسوب می‌شوند. در برخی موارد، لاروهای کش‌دار در کف حجره یا سلول‌هایی که درپوش آنها باز است، دیده می‌شوند. این وضعیت می‌تواند ناشی از برداشتن درپوش حجره‌های آلوده توسط زنبورها یا سرعت



بالای اثر عامل بیماری‌زا باشد که مانع بسته شدن درپوش حجره قبل از مرگ لارو می‌شود. اگر مرگ در مرحله شفیرگی رخ دهد، زبانک و ضامم دهانی لارو به بیرون برجسته می‌شوند که یکی از علائم بیماری است. علاوه بر زبانک، در حالت خشک شدن فلس لارو، سایر بخش‌ها مانند پاها و سر نیز به‌طور کامل مشخص باقی می‌مانند.

شکل ۱۸- مرگ در مرحله شفیرگی

نمونه‌برداری، نگهداری و شرایط انتقال به آزمایشگاه

تشخیص صحیح هر بیماری، به‌ویژه بیماری‌های مخصوص شفیره‌ها، به کیفیت نمونه ارسالی بستگی دارد.

■ نمونه‌برداری از شان:

■ نمونه باید از شان مومی در اندازه‌ای حدود 10×10 سانتی‌متر اخذ شود.

■ نمونه ارسالی باید حاوی شفیره‌های تلف شده باشد که در حد امکان تغییر رنگ داده و فاقد عسل باشند.

- بهتر است نمونه را در کاغذ پیچیده و قاب مومی را در بسته‌بندی چوبی یا مقوایی ارسال نمود.
- از بسته‌بندی در کیسه‌های پلاستیکی، فویل آلومینیومی، کاغذ روغنی (مومی)، قوطی یا شیشه خودداری کنید. این مواد باعث رشد قارچ در نمونه شده و تشخیص قطعی را تقریباً غیرممکن می‌سازند.
- **تهیه گسترش در محل زنبورستان:**
- برای تهیه گسترش، از ترشحات لارو یا شفیره (مرحله ۱ یا ۲) که علائم بیماری را نشان می‌دهند، استفاده کنید.
- یک یا دو قطره از ترشحات را روی لام میکروسکوپی قرار دهید.
- یک گسترش نازک و شیری‌رنگ تهیه کنید.
- پس از نام‌گذاری لام، آن را در معرض هوا قرار دهید تا خشک شود.
- سپس گسترش خشک شده را به نزدیک‌ترین آزمایشگاه تشخیص بیماری‌های زنبور عسل ارسال کنید.
- **ارسال نمونه عسل برای تشخیص اسپور:**
- برای تعیین و شناسایی اسپور باکتری‌ها در نمونه عسل، بهتر است عسل را در ظرف پلاستیکی درپچ‌دار به آزمایشگاه ارسال کنید.

نحوه انتشار بیماری لوک آمریکایی

۱ انتشار در داخل کلنی (درون کندو):

- **عامل بیماری و میزبان:** عامل بیماری لوک آمریکایی فقط لاروهای زنبور عسل را مبتلا می‌کند و هیچ اثری بر زنبوران بالغ ندارد. لاروها با مصرف غذای آلوده به اسپور (ذرات مقاوم عامل بیماری) دچار عفونت می‌شوند. برخی از لاروهای آلوده توسط زنبوران نظافت‌گر، که مسئولیت پاک‌سازی کلنی را بر عهده دارند، از کندو خارج می‌شوند. با گذشت زمان، لاروها یا شفیره‌های آلوده خشک شده و به پولک (فلس) تبدیل می‌شوند. این پولک‌ها به سختی به ته سلول چسبیده و خارج کردن آنها برای زنبوران نظافت‌گر بسیار دشوار است. شان‌های آلوده نباید مجدداً در کندو استفاده شوند. در غیر این صورت، حدود ۲۰ درصد از لاروهای پرورش یافته در سلول‌هایی که قبلاً حاوی لارو آلوده بوده‌اند، دچار عفونت خواهند شد.
- **انتقال اسپور توسط زنبوران بالغ:** زنبوران نظافت‌گر با پولک‌های لوک سروکار دارند. اگرچه بیشتر اسپورها توسط زنبوران بالغ از طریق فیلتر پیش‌معه دفع می‌شوند، اما احتمال دارد هنگامی که این زنبوران وظیفه پرستاری از لاروها را بر عهده می‌گیرند، اسپورها را به غذای لاروها و در نتیجه به لاروها منتقل کنند.
- **لارو پروانه موم‌خوار:** برخی انگل‌ها مانند لاروهای پروانه موم‌خوار، با مصرف موم و مواد موجود در حجره‌ها، از طریق فضولات خود، اسپورهای بیماری را منتشر می‌کنند یا آنها را بدون تغییر حفظ می‌نمایند و به این ترتیب به بقا و گسترش عامل بیماری کمک می‌کنند.

۲ انتشار بین کلنی‌ها:

- لوک آمریکایی از یک کلنی به کلنی دیگر منتقل می‌شود و این مرحله برای چرخه کامل عامل بیماری ضروری است. عملیات زنبورداری نقش مهمی در گسترش بیماری ایفا می‌کند. انتقال لوک آمریکایی از کلنی به کلنی دیگر به روش‌های مختلفی انجام می‌شود، از جمله:
- تغذیه کلنی سالم با عسل و گرده آلوده به اسپور.

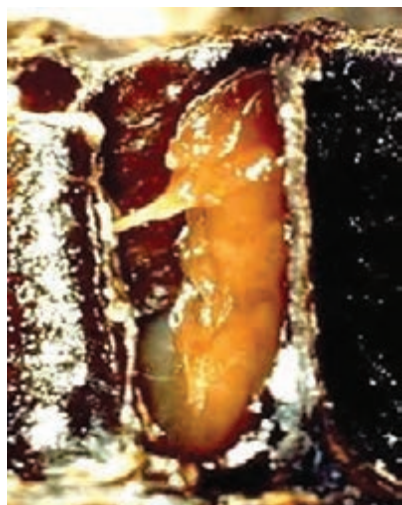


- انتقال قاب‌های حاوی شفیره یا لارو از کلنی‌های آلوده به کلنی‌های سالم.
- استفاده از تجهیزات زنبورداری که به اسپور عامل بیماری آلوده شده‌اند.
- جابه‌جایی کلنی‌های سالم به نزدیکی کلنی‌های آلوده.
- انتقال کلنی یا بچه کندوی آلوده به زنبورستان سالم بدون رعایت اصول بهداشتی لازم.

عامل بیماری لوک آمریکایی ممکن است به‌صورت مخفی و برای مدت طولانی در یک کلنی وجود داشته باشد. با این وجود، اگر چند لارو آلوده شوند و قبل از اینکه توسط زنبوران نظافت‌گر از کندو خارج گردند، تلف شوند، عفونت به مرحله تولید اسپور رسیده و خطر انتشار آن افزایش می‌یابد.

مراحل بیماری لوک آمریکایی در لاروهای زنبور عسل

باکتری عامل بیماری در بافت‌های لارو تکثیر شده و لارو را قبل از تبدیل شدن به شفیره، در مرحله پیش‌شفیرگی (روز یازدهم)، به سرعت از بین می‌برد. در این مرحله، اسپورها تشکیل می‌شوند. تغییرات ناشی از بیماری در لاروها معمولاً در چهار مرحله قابل مشاهده است:



شکل ۱۹- لارو آلوده لوک آمریکایی

مرحله اول: شکل ظاهری و قطعات بدنی لارو حفظ شده است، اما رنگ سفید صدفی و انعطاف‌پذیری طبیعی لارو کاهش می‌یابد. این تغییرات به میزان تکثیر باسیل در لارو بستگی دارد. در این مرحله، احتمال انتقال بیماری وجود ندارد، زیرا هنوز اسپورها تشکیل نشده‌اند.

مرحله دوم: شکل قطعات بدنی از بین رفته، لارو به رنگ قهوه‌ای درآمده و حالت چسبناک پیدا می‌کند. در این مرحله، باسیل‌ها شروع به‌هاگ‌دار شدن (تشکیل اسپور) می‌کنند. واگیری در این مرحله ممکن است.

مرحله سوم: لارو پس از مرگ به رنگ قهوه‌ای تیره درآمده و در انتهای سلول (حجره) قرار می‌گیرد. محتویات بدن لارو رقیق شده و پوست آن به‌آسانی پاره می‌شود. تمام بافت‌های بدن لارو آلوده (۱۳-۱۴ روزه)، حاوی اسپورهای فراوان می‌باشد. واگیری در این مرحله حداکثر است.

مرحله چهارم: پس از مدتی، لارو آلوده خشک شده و به پولک (فلس) تبدیل می‌شود که به دیواره یا کف سلول می‌چسبد. در این مرحله، هیچ اثری از بافت لارو باقی نمانده و تنها اسپورهای عامل بیماری یافت می‌شوند.

اهمیت چهار مرحله از آلودگی لاروها:

- برداشتن لارو توسط زنبوران در مرحله اول، که فقط باسیل‌ها حضور دارند، درمان توسط کلنی را تسهیل می‌نماید.
- برداشتن لارو در مرحله بعد (لارو قهوه‌ای و چسبناک) موجب تماس زنبوران با توده لاروهای کش‌دار و باعث گسترش آلودگی می‌شود.

■ در رابطه با پلاک‌ها، تنها راه حذف توسط زنبوران، جویدن و بلعیدن بخشی از دیواره حجره‌ها و پلاک‌ها می‌باشد. این اسپورها معمولاً در معده باز شده و پس از ورود به روده، به شکل غیربیماری‌زا تبدیل و از روده خارج می‌شوند.

پیشگیری و درمان بیماری لوک آمریکایی

مدیریت بیماری لوک آمریکایی شامل روش‌های پیشگیرانه و درمانی است که هدف آنها ضدعفونی محیط، جلوگیری از انتشار آلودگی و در صورت امکان، درمان کلنی‌های آلوده است.

۱ ضدعفونی مواد و تجهیزات آلوده:

الف) روش‌های فیزیکی:

■ **شعله دادن:** شعله‌دهی سطوح داخلی کندو، درب، بدنه و سقف کندو به‌عنوان یک روش پاک‌سازی مؤثر استفاده می‌شود.

■ **سوزاندن کلنی‌ها:** سوزاندن کامل کلنی‌های آلوده همراه با تمام محتویات (زنبورها، قاب‌ها و...) و دفن باقی‌مانده‌های آن در یک گودال عمیق، یک روش قابل اطمینان برای از بین بردن کامل آلودگی است. این کار باید زمانی انجام شود که بیشترین تعداد زنبور در کندو حضور داشته باشند تا از نابودی کامل آنها اطمینان حاصل شود.



شکل ۲۱- سوزاندن کامل کلنی‌ها



شکل ۲۰- ضدعفونی طبق به روش شعله دادن

ب) روش‌های شیمیایی:

■ **شست‌وشو با سود سوزآور (NaOH):** پس از جدا کردن موم از قاب‌ها، می‌توان از محلول جوشان سود سوزآور (۴۵۰ گرم سود خالص در ۳۸ لیتر آب) برای ضدعفونی استفاده کرد. قاب‌ها باید به مدت ۱۰ تا ۲۰ دقیقه در این محلول غوطه‌ور شوند. رعایت تمام نکات ایمنی هنگام کار با سود سوزآور الزامی است.

■ **هیپوکلریت سدیم (آب ژاول / وایتکس):** محلولی با غلظت ۵/۰ درصد هیپوکلریت سدیم برای ضدعفونی ابزار زنبورداری مناسب است. (لازم به ذکر است که یک لیتر محلول هیپوکلریت سدیم می‌تواند حدود ۲ لیتر گاز کلر آزاد کند).

کلر موجود در مایع سفیدکننده با غلظت‌های مختلف موجود است با استفاده از فرمول زیر می‌توان غلظت موردنظر را تهیه نمود:

$$\left[\frac{\text{درصد کلر موجود در مایع سفیدکننده}}{\text{درصد کلر موردنظر}} \right] - 1 = \text{کل آب موردنیاز برای هر قسمت از مایع سفیدکننده}$$

مثال: روش تهیه محلول کلر نیم درصد از مایع سفیدکننده ۳/۵ درصد

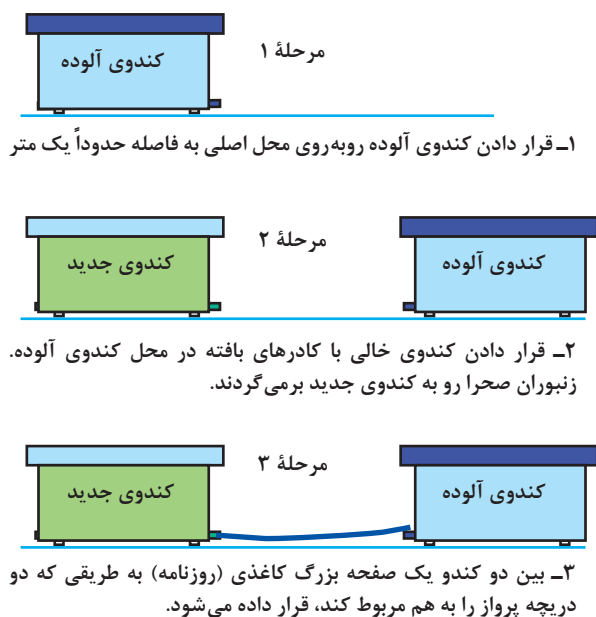
$$\left[\frac{3/5\%}{0/5\%} \right] - 1 = 6 \text{ قسمت آب برای یک قسمت محلول سفیدکننده}$$

۲ رها سازی زنبوران بالغ از لاروهای آلوده و درمان دارویی:

یک راه نجات زنبوران بالغ در کلنی‌های آلوده جداسازی زنبوران بالغ از قاب‌های حاوی لارو و شفیره و سپس درمان است. این روش شامل تکاندن زنبوران بالغ از روی شان‌ها و انتقال آنها از جمله ملکه به یک کندوی عاری از آلودگی بدون انتقال شان‌ها است. عسل کلنی به وسیله زنبوران حمل و در هنگام قاب‌بافی مصرف می‌شود. این عسل برای زنبوران بالغ ضرری ندارد.

زمان بندی درمان:

- اولین درمان دارویی در کندوی جدید یا کلنی رها سازی شده انجام می‌شود.
- چهار روز پس از اولین درمان، و دقیقاً قبل از دومین درمان دارویی، عملیات رها سازی مجدد زنبوران در صورت نیاز صورت می‌گیرد.
- دومین درمان دارویی در کندوی جدید و پس از اطمینان از عدم وجود اسپورهای بیماری‌زا انجام خواهد شد.
- عملیات باید در روز روشن و در زمان فعالیت زنبوران انجام شود تا ورود آنها به کندوی جدید تسهیل گردد.



۳ درمان دارویی: درمان کلنی‌های آلوده با آنتی‌بیوتیک‌ها باعث کاهش علائم بیماری می‌شود. ولی بر اسپورهای مقاوم آن تأثیری ندارند. بنابراین درمان دارویی به تنهایی موجب ریشه‌کنی بیماری نمی‌شود و مصرف دارو باید مطابق قوانین کشور، زیر نظر دامپزشک و دستور مصرف فراورده انجام شود. **مقرون به صرفه بودن درمان:** زمانی که شیوع بیماری لوک آمریکایی پایین است و تنها تعداد معدودی کلنی آلوده هستند، درمان دارویی توصیه نمی‌شود و نابودسازی کلنی‌ها مقرون به صرفه‌تر است. **آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده:**

- اکسی تتراسایکلین هیدروکلراید در بسیاری از کشورها برای کنترل لوک آمریکایی استفاده می‌شوند.
- تایلوزین تارتارات نیز به عنوان یک آنتی‌بیوتیک مؤثر برای درمان لوک آمریکایی شناخته شده است.

۴ کنترل ژنتیکی لوک آمریکایی:

با انتخاب و پرورش نژادهای دارای رفتار بهداشتی قوی‌تر، می‌توان مقاومت کلنی‌ها را در برابر بیماری افزایش داد.

پیشگیری از بیماری لوک آمریکایی

پرورش‌دهندگان زنبور عسل می‌توانند با رعایت روش‌های زیر و قطع چرخه انتقال آلودگی، وقوع بیماری را تا حد ممکن کنترل کنند:

۱ بازدید و بررسی منظم کلنی‌ها: در طول فصل بهار و پاییز، کلنی‌ها را به دقت بازبینی کرده و قاب‌های شفیره را از نظر آلودگی احتمالی بررسی نمایید. تشخیص به موقع بیماری، کلید اصلی جلوگیری از گسترش آن است.

۲ تغذیه مطمئن کلنی‌ها: از تغذیه زنبوران با عسل یا گرده با منشأ ناشناخته خودداری کنید.

۳ خریداری ملزومات از منابع معتبر: بچه‌زنبوران، زنبوران پاکتی، کلنی‌های جدید، ملکه‌ها و سلول‌های ملکه را فقط از منابع مطمئن و بهداشتی خریداری نمایید.

۴ قرنطینه بچه‌زنبوران: بچه‌زنبوران با منشأ نامشخص را به مدت حداقل یک ماه در مکانی جدا از سایر کلنی‌ها نگهداری و قرنطینه کنید.

۵ خریداری کندو و وسایل کار: از خرید کندو یا وسایل کار کرده بدون بازرسی دقیق و اطمینان از عدم آلودگی خودداری کنید.

۶ دقت در مدیریت کلنی‌های آلوده: در مدیریت کلنی‌های آلوده، نهایت دقت را به کار گیرید و تمام عواملی که با آنها در تماس هستند (مانند دستکش‌ها، ابزار کندو، دودی و...) را به دقت ضدعفونی کنید.

۷ جلوگیری از اختلاط مواد: مواد آلوده را با مواد پاک و سالم مخلوط نکنید.

۸ پیشگیری از غارت کلنی‌ها: از بروز پدیده غارت بین کلنی‌ها جلوگیری کنید. غارت یکی از مهم‌ترین راه‌های انتقال آلودگی است.

۹ احتیاط در جابه‌جایی قاب شفیره: از انتقال قاب‌های شفیره بین کلنی‌ها، پیش از بررسی دقیق آنها از نظر ابتلا به لوک آمریکایی، خودداری کنید.

۱۰ مدیریت صحیح عسل و قاب‌های عسل: عسل یا قاب‌های عسل را پس از برداشت، خارج از کندو و در معرض دید و دسترسی زنبورهای غارتگر قرار ندهید، زیرا غارت منبع مهمی برای آلودگی محسوب می‌شود.



۱۱ تکثیر کلنی‌ها: پیش از اقدام به تکثیر کلنی‌ها، وضعیت بهداشتی آنها را به دقت مشخص نمایید و از تکثیر کلنی‌های آلوده یا مشکوک به آلودگی، اجتناب کنید.

۱۲ انتقال کلنی‌ها: کلنی‌ها را به مناطقی که قبلاً آلودگی در آنها مشاهده و تثبیت شده است، منتقل نکنید.

اخيراً گزارش‌هایی مبنی بر مؤثر بودن ترکیبات طبیعی مانند روغن‌های فرار و اسیدهای چرب در محدود کردن رشد عامل بیماری لوک آمریکایی منتشر شده است. استفاده از این روغن‌ها و اسیدهای چرب می‌تواند به عنوان یک جایگزین ارزشمند برای آنتی‌بیوتیک‌ها در کنترل لوک آمریکایی مطرح شود.

بیماری لوک اروپایی^۱

لوک اروپایی، یک بیماری عفونی و واگیردار در میان زنبوران عسل است. این آلودگی در ابتدا لاروهای جوان (کمتر از ۴۸ ساعت) را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما با گذشت زمان و استقرار طولانی‌تر عفونت، لاروهای سرپوشیده را نیز درگیر می‌کند. برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که علائم لوک اروپایی گاهی هم‌زمان با علائم لوک آمریکایی بروز می‌کنند.

عامل بیماری: عامل اصلی ایجادکننده این بیماری، باکتری ملی سوکوکوس پلوتون^۲ است که قادر به تولید اسپور نیست. به همین دلیل، باور بر این است که این بیماری مشکل حادی ایجاد نمی‌کند و در اغلب موارد قابل درمان است.

عواملی که کلنی‌ها را مستعد ابتلا به این بیماری می‌کنند عبارت‌اند از:

این بیماری در برخی از گونه‌های زنبور عسل شیوع بیشتری دارد. لوک اروپایی در کلنی‌هایی که دچار کمبود پروتئین هستند، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این کمبود پروتئین می‌تواند ناشی از کمبود گرده گل یا تعداد ناکافی زنبوران پرستار باشد. بنابراین، حفظ تعادل بین تعداد زنبوران پرستار و تعداد لاروها ضروری است؛ به این معنی که نمی‌توان بی‌رویه از یک کلنی، قاب حاوی لارو یا زنبور را جابه‌جا کرد.

هنگامی که زنبوران به بیماری نوزما یا ویروس مبتلا باشند، اختلال در تولید ژله‌روپال و در نتیجه در تغذیه لاروها ایجاد خواهد شد. همچنین، در صورتی که ملکه پیر باشد و نتواند به اندازه کافی تخم‌ریزی کند، تعداد زنبوران جوان پرستار کاهش یافته و تغذیه لاروها مختل می‌شود. در چنین شرایطی، لاروها مستعد ابتلا به بیماری لوک اروپایی خواهند بود.

نحوه انتشار بیماری لوک اروپایی

نحوه گسترش بیماری لوک اروپایی بین کلنی‌ها، مشابه روش انتشار بیماری لوک آمریکایی است. کلنی‌های سالم معمولاً از طریق زنبوران غارتگر یا توسط زنبورداران و یا استفاده از تجهیزات آلوده مبتلا می‌شوند. درون یک کلنی، لاروها از طریق تغذیه توسط زنبوران پرستاری که به باکتری آلوده هستند، بیمار می‌شوند. علائم بیماری: لوک اروپایی اغلب لاروهای جوان را مبتلا کرده و آنها را در زمانی که در حالت چنبره (حالت

۱- European Foulbroud

۲- Melissococcus plutonius

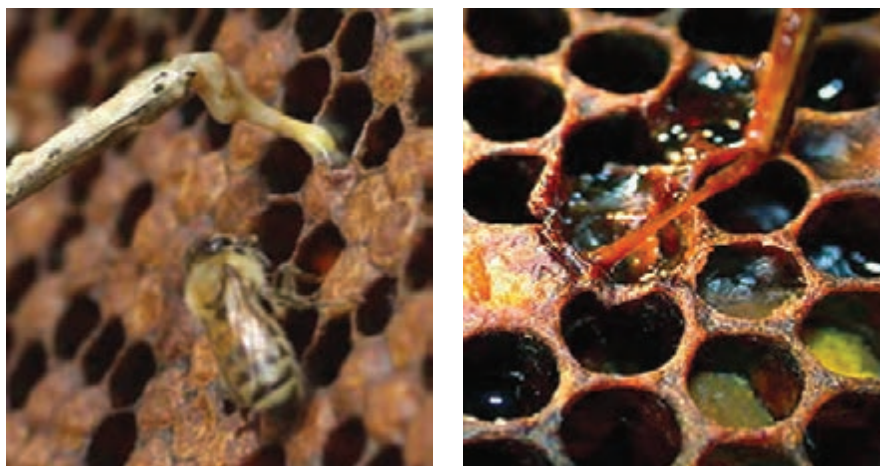
خمیده) قرار دارند، از بین می‌برد. رنگ سفید لارو ابتدا به زرد و سپس به قهوه‌ای تغییر می‌کند. در این مرحله، مجاری سیستم تنفسی لارو کاملاً قابل مشاهده است. لارو داخل سلول وضعیت غیرطبیعی پیدا کرده و تلف می‌شود. خارج کردن لارو آلوده از سلول، به دلیل اینکه کمی حالت لاستیکی پیدا کرده است، راحت‌تر از لوک آمریکایی است. بوی لارو آلوده به لوک اروپایی بسته به نوع باکتری‌های ثانویه، متفاوت است، اما معمولاً بوی ترشیدگی یا شبیه بوی ماهی فاسد را دارد.

لارو پس از مدتی خشک شده و شبیه پولک (فلس) می‌شود. قبل از خشک شدن و تشکیل پولک، لارو نرم و دانه‌دار شده و می‌توان با استفاده از چوب کبریت، آن را برای مقایسه با لوک آمریکایی، بررسی کرد. در لوک اروپایی، حالت چسبندگی و کشش لارو وجود ندارد؛ این ویژگی، وجه تمایز اصلی در تشخیص لوک اروپایی از لوک آمریکایی است.



شکل ۲۲- لاروهای مبتلا به لوک اروپایی

در صورت گسترش بیماری در کلنی، شکل حجره‌ها در شان‌های شفیقه به صورت موزاییکی (وجود سلول‌های در باز در کنار سلول‌های در بسته) درمی‌آید. نمونه‌برداری، نگهداری و شرایط انتقال نمونه به آزمایشگاه، مشابه با روش‌های مورد استفاده برای بیماری لوک آمریکایی است.



لوک اروپایی

لوک آمریکایی

شکل ۲۳- مقایسه حالت چسبندگی و کشش لارو در لوک آمریکایی و لوک اروپایی

جدول ۶- علائم مقایسه‌ای لوک آمریکایی و اروپایی

علائم بیماری	لوک آمریکایی	لوک اروپایی
ظاهر سلول‌ها	در سلول‌های در بسته: درپوش حجره‌ها سوراخ شده، تغییر رنگ یافته و فرورفته در مراحل پیشرفته ممکن است حجرات در بسته، تغییر رنگ داده، دارای درپوش فرورفته یا سوراخ شده باشند.	لارو آلوده در سلول‌های باز دیده می‌شوند. در مراحل پیشرفته ممکن است حجره‌های در بسته، تغییر رنگ داده، دارای درپوش فرورفته یا سوراخ شده باشند.
سن لارو آلوده	لاروهای آلوده مسن یا شفیره‌های جوان	لاروهای جوان، گاهی لاروهای مسن
رنگ لارو آلوده	سفید کدر، قهوه‌ای روشن، قهوه‌ای تا تیره یا تقریباً سیاه	سفید کدر، متمایل به زرد تا قهوه‌ای و قهوه‌ای تیره یا تقریباً سیاه
قوام لارو آلوده	نرم، کش‌دار تا بیش از ۲ سانتی‌متر کشیده می‌شود.	آبکی یا شکلاتی، به ندرت کش‌دار، دانه‌دار و هرگز بیشتر از ۲ سانتی‌متر کشیده نمی‌شود.
بو	ترشیدگی کم و بیش شدید	کمی بوی ترشیدگی
پولک (بقایای لارو)	در کنار سلول قرار گرفته، محکم به دیواره چسبیده، سر پهن شده، قوام تُرد، سیاه رنگ. زبان شفیره قابل مشاهده است.	در سلول چنبره زده، قهوه‌ای روشن تا سیاه، به دیواره سلول نمی‌چسبد.

پیشگیری و درمان بیماری لوک اروپایی

اهمیت درمان بیماری لوک اروپایی معمولاً به اندازه درمان لوک آمریکایی نیست. در صورتی که آلودگی شدید نباشد، کلنی به درمان دارویی نیازی ندارد و در اغلب موارد، خود کلنی بر بیماری غلبه می‌کند.

برای پیشگیری از بیماری لوک اروپایی، رعایت نکات زیر ضروری است:

۱ تعویض ملکه: استفاده از ملکه‌های کلنی‌های مقاوم، علاوه بر معرفی یک تیپ ژنتیکی جدید، باعث ایجاد وقفه در چرخه نوزادان شده و به زنبوران پرستار اجازه می‌دهد تا لاروهای آلوده را خارج کنند.

۲ قوی و پرجمعیت نگهداشتن کلنی‌ها: کلنی باید دارای زنبورهای پرستار کافی برای تغذیه و مراقبت از نوزادان باشد؛ زیرا کلنی‌های دارای جمعیت ضعیف، قادر به حذف لاروهای آلوده نیستند.

۳ تغذیه کمکی: اضافه کردن یک شان حاوی لارو و شفیره سالم و تغذیه با شربت ۱ به ۱، لاروهای جدید در رقابت با لاروهای آلوده، باعث جلب توجه زنبوران پرستار شده و تغذیه با شربت نیز به زنبوران پرستار در پرورش شفیره‌ها کمک می‌کند. به این طریق، لاروهای آلوده زودتر حذف شده و از انتشار مواد دفعی آنها که حاوی باکتری است، جلوگیری می‌شود.

۴ تأمین گرده: برای کمک به پرورش لاروهای جوان در کلنی‌ها باید ذخیره گرده کافی در نظر گرفته شود.

۵ تقویت کلنی برای زمستان‌گذرانی: کلنی باید پیش از فصل سرما دارای جمعیت متراکم و ذخیره عسل کافی باشد تا بدون تلفات قابل توجه، زمستان را با سلامت کامل سپری کند.

۶ رعایت اصول بهداشتی: برای قطع زنجیره انتقال بیماری، ابزار زنبورداری را بین بازدید کلنی‌های مختلف ضدعفونی کنید، شان‌های آلوده را بسوزانید و هرگز از تغذیه سطحی استفاده نکنید.

۷ جلوگیری از غارت کندوهای آلوده

درمان: برای درمان لوک اروپایی در موارد شدید آلودگی، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند اکسی تتراسایکلین، استرپتومایسین، اریترومایسین و آپی‌مایسین به صورت پودر مخلوط با شکر یا محلول در شربت شکر امکان‌پذیر است.



زنبوردار مسئولیت دارد که داروها را صرفاً با تشخیص دامپزشک و برای درمان کلنی‌های آلوده مصرف کند، نه به صورت پیشگیرانه و دوره‌ای، زیرا مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت دارویی ایجاد کرده و درمان را برای تمام زنبورداران منطقه غیرممکن می‌سازد. زنبوردار موظف است پس از مصرف دارو، دوره پرهیز از برداشت تولیدات را رعایت کند تا سلامت مصرف‌کنندگان به خطر نیفتد. همچنین، زنبوردار حرفه‌ای با مدیریت صحیح کلنی‌های آلوده و جلوگیری از غارت آنها، از گسترش بیماری به زنبورستان‌های مجاور جلوگیری می‌کند و برای پیشگیری، به مدیریت صحیح زنبورستان تکیه می‌کند، نه به مصرف دوره‌ای دارو.

بیماری پولک پودری

این بیماری فقط لاروها را مبتلا می‌کند. عامل آن باکتری به نام پنی باسیلوس لاروا پولوی فاسیانس^۱ است که گرم مثبت بوده و اسپور تولید می‌کند. علائم بیماری شامل مشاهده پولک یا فلس‌هایی هستند که باقی‌مانده لاروهای تلف شده می‌باشند. فلس‌ها خشک و شکننده و رنگ آنها قهوه‌ای روشن تا زرد است که بخشی از سلول را اشغال می‌کنند. همان‌طور که از نام بیماری پیداست، با لمس پولک‌ها یا در واقع لاروهای تلف شده، از هم پاشیده می‌شوند. پوشش سلول لاروهای مبتلا در این بیماری شبیه لوک آمریکایی و لوک اروپایی است؛ ولی نسبت به آن، بیماری‌زایی کمتری دارد.

بیماری سپتی سمی

این بیماری مخصوص زنبورهای بالغ می‌باشد. عامل آن، سودموناس آئروژینوزا^۲ (سودو موناس آپی سپتیکا) می‌باشد که یک باکتری میله‌ای شکل، متحرک و دارای یک تاژک است و در محیط‌هایی مانند خاک، آب، بدن انسان، حیوانات، گیاهان، فاضلاب و بیمارستان‌ها یافت می‌شود. این باکتری در همه جا وجود دارد. ظاهراً این باکتری در زمانی که استرس در یک کلنی افزایش می‌یابد، به سرعت گسترش پیدا می‌کند. علائم بیماری: علائم اصلی بیماری، تغییر رنگ همولف زنبورهای بالغ از قهوه‌ای به شیری و تحلیل رفتن سریع عضلات است. زنبورهای مبتلا در کلنی بی‌تاب به‌نظر رسیده و تغذیه نمی‌کنند و به‌نظر می‌رسد قدرت پرواز ندارند. بوی نامطبوع از زنبورهای تلف شده یا در حال مرگ به مشام می‌رسد. درمان: استرپتومایسین برای کنترل سپتی سمی استفاده شده، اما افزایش مقاومت در برخی گونه‌های میکروب استفاده از آن را محدود کرده است.

۱- Paenibacillus larvae ssp. Pulvificiens

۲- Pseudomonas aeruginosa

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	کنترل بیماری‌های باکتریایی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن مطابق دستورالعمل‌های دامپزشکی	۳
			در حد انتظار	تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

بیماری‌های قارچی زنبور عسل

بیماری نوزاد گچی (لارو گچی یا مومیایی)

این بیماری توسط قارچی به نام آسکوفرا آپیس^۱ در مرحله لاروی زنبور عسل ایجاد می‌شود. این قارچ به تمام مراحل لاروی زنبور عسل حمله کرده و سبب مرگ لاروها دو روز پس از بسته شدن سلول‌ها؛ یعنی درست در زمان آخر پیش شفیرگی و اول شفیرگی می‌شود. این قارچ بیشتر در شرایط آب و هوایی سرد و مرطوب رشد کرده و در ایران این بیماری بیشتر در شمال کشور دیده می‌شود. لاروها بیشترین حساسیت را نسبت به عامل بیماری، در سن ۳ تا ۴ روزگی لاروی دارند.

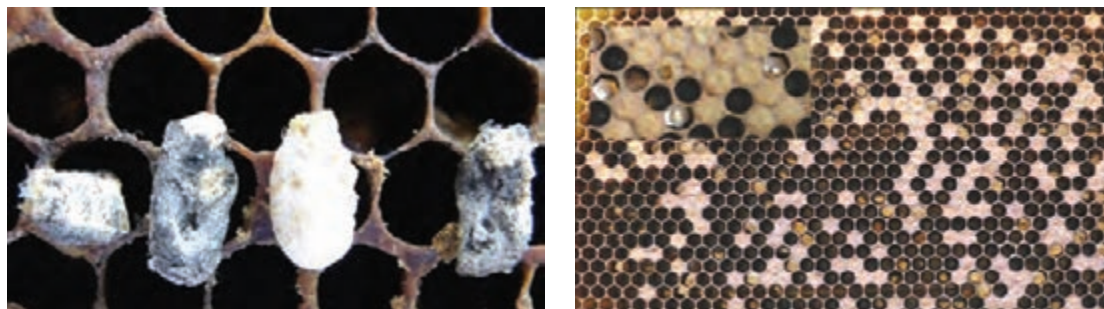
عوامل مستعد کننده ابتلا به بیماری

- ۱ افت ناگهانی درجه حرارت و افزایش رطوبت داخل کندو.
- ۲ مصرف بی‌رویه آنتی بیوتیک‌ها که موجب از بین رفتن فلور میکروبی روده می‌شود.
- ۳ استفاده مستمر از تله گرده که تهویه را مختل کرده، رطوبت داخل کندو را بالا می‌برد.
- ۴ مدیریت نامناسب زنبورستان
- ۵ حضور عامل بیماری‌زا در کلنی

علائم بیماری

- در این بیماری لاروهای مرده مومیایی شده‌اند و ظاهری سفید و گچی دارند. وقتی قارچ عامل بیماری به مرحله تولید مثل می‌رسد، رنگ لاروها از سفید به سیاه تغییر می‌کند.
- لاروهای مرده، خشک و چروکیده شده و به صورت توده‌های گچی در می‌آیند و در سلول‌های در باز و در بسته مشاهده می‌شوند.
- در آلودگی شدید، سر حجره‌ها گاهی بسته باقی می‌ماند و با تکان دادن شان، صدای برخورد لارو خشک شده شنیده می‌شود.
- گاهی بقایای لاروهای مرده در حجره‌های سرپوش دار یا بدون سرپوش دیده می‌شود.
- لاروها معمولاً در حالت عمودی تلف می‌شوند و زنبورهای بالغ لاروهای خشک شده را از حجره‌ها خارج می‌کنند.

■ در شان‌های آلوده، الگوی تخم‌ریزی پراکنده است. سرپوش حجره‌ها معمولاً تیره‌تر، مقعر و دارای منافذ نامنظم هستند؛ این منافذ اغلب در مرکز قرار ندارند.



شکل ۲۴- بیماری نوزاد گچی

پیشگیری و کنترل بیماری

به علت رفتار بهداشتی اغلب نوزادهای مرده توسط زنبورها به خارج از کندو منتقل می‌شوند و درمان مؤثری علیه این قارچ وجود ندارد. بیشتر موارد بیماری پیش از دخالت زنبور دار ناپدید می‌شود و در کندوهای قوی بیماری جدی نیست. ولی در شرایطی که امکان خسارت قابل توجهی وجود دارد، اقدامات زیر توصیه می‌شود:

- تمیز کردن کندو، سوزاندن اجسام مومیایی شده لاروها و از بین بردن شان‌هایی که آلودگی شدید دارند.

- تقویت کردن جمعیت کلنی‌ها در مراحل اولیه بیماری

- در موارد حاد بیماری حذف شان‌های آلوده و در صورت حفظ شان پس از حذف لاروهای گچی، در معرض نور آفتاب یا دود گوگرد یا فرمالین ۴۰ درصد قرار گیرند. برای ضدعفونی شان‌ها و اجزای کندو می‌توان از اسیداستیک استفاده نمود.

- تهویه کندو و خشک نگه‌داشتن آن.

- تعویض ملکه کلنی‌های بیمار با نژادهای مقاوم که حساسیت کمتری نسبت به بیماری دارند.

بیماری نوزاد سنگی

این بیماری توسط قارچ آسپرژیلوس فلاووس^۱ و گاهی توسط آسپرژیلوس فومیگاتوس^۲ در نوزادان و زنبورهای بالغ به وجود می‌آید. این قارچ خاک‌زی می‌باشد. این بیماری قابل سرایت به انسان می‌باشد و در بافت‌های مخاطی به خصوص در دستگاه تنفس می‌تواند ایجاد التهاب کند.

نحوه انتشار بیماری:

سرایت این بیماری تقریباً مانند بیماری نوزاد آهکی بیشتر از طریق دستگاه گوارش بوده و توسط زنبوران پرستار صورت می‌گیرد. به نظر می‌رسد عوامل دیگری مانند سرمازدگی در شیوع بیماری مؤثر باشد. لاروهای آلوده در سنین مختلف تلف می‌شوند ولی معمولاً این تلفات پس از بسته شدن سر سلول‌ها صورت می‌گیرد. لاروهای مرده سخت شده ابتدا به رنگ سفید متمایل به سبز و سپس به رنگ سبز متمایل به زرد در می‌آیند. در این بیماری، قارچ با تشکیل اسپور بر سطح بدن نوزاد مرده موجب تغییر رنگ‌های مشخص می‌شود. آسپرژیلوس فلاووس معمولاً رنگ سبز متمایل به زرد و آسپرژیلوس فومیگاتوس رنگ سبز متمایل به خاکستری ایجاد می‌کند. این تغییر رنگ‌ها از ویژگی‌های مهم تشخیصی در لاروهای آلوده به شمار می‌آیند.

۱- Aspergillus Flavus

۲- Aspergillus Fumigatus

عوامل مستعد کننده ابتلا به بیماری

استفاده از آنتی بیوتیک‌ها، افزایش رطوبت، نبود تهویه مناسب، مصرف گرده و عسل از شان‌های آلوده به کلنی‌ها و عوامل وراثتی موارد مستعد کننده و انتشار بیماری هستند.

علائم بیماری



شکل ۲۵- بیماری نوزاد سنگی

مشاهده شدن لارو مرده در حجره‌های باز و بسته، شکل لارو در اوایل شیوع بیماری سفید و پف کرده، بعد سبز تا قهوه‌ای روشن و در نهایت سفت و سخت می‌شود. از دیگر نشانه‌های بیماری این است که لارو مرده به راحتی و بدون چسبندگی از حجره‌ها جدا می‌شود. عامل بیماری زمانی که کلنی ضعیف باشد به زنبوران بالغ نیز حمله می‌کند. بی‌قراری غیرطبیعی، ناتوانی، ضعف و فلجی از نشانه‌های بیماری در زنبورهای بالغ است و شکم آنها پس از مرگ به صورت جسم مومیایی سخت درمی‌آید.

پیشگیری و کنترل بیماری

به طور کلی روش اساسی برای درمان این بیماری وجود ندارد ولی ضدعفونی وسایل زنبورداری، سوزاندن شان‌های کاملاً آلوده و همچنین کاهش رطوبت داخل کلنی و انجام تهویه کافی در جلوگیری و یا کاهش شدت بیماری مؤثر هستند.

برای جلوگیری از شیوع بیماری و به دلیل قابلیت انتقال قارچ به انسان و حیوان، ضروری است شان‌های آلوده معدوم و از بوییدن و استنشاق آنها خودداری شود.

بهداشت و سلامت



بیماری نوزما^۱

نوزما یکی از شایع‌ترین بیماری‌های زنبوران بالغ است و نوزادان زنبور عسل هرگز به این بیماری مبتلا نمی‌شوند. این بیماری در اغلب نقاط جهان انتشار دارد و توسط دو گونه میکروسپوریدی شامل نوزما آپیس و نوزما سرانا ایجاد می‌شود. گونه‌های نوزما انگل‌های داخل سلولی اجباری بوده که امروزه معتقدند دارای منشأ قارچی هستند. عامل بیماری در داخل سلول‌های دیواره روده میانی زنبور عسل بالغ رشد، تکثیر و تولید اسپور می‌کنند. نوزما آپیس مخصوص زنبور عسل اروپایی است و گسترش جهانی دارد. نوزما سرانا برای اولین بار در زنبور عسل آسیایی تشخیص داده شد که در سال‌های بعد در زنبور عسل اروپایی به عنوان عامل ایجاد بیماری نیز گزارش شد.

نحوه انتشار بیماری

نوزما آپیس و نوزما سرانا چرخه زندگی مشابه دارند. به این ترتیب که زنبورهای بالغ اسپورهای نوزما را از طریق آب، غذای آلوده، تبادل غذا با سایر زنبوران یا در هنگام پاک‌سازی شان‌ها دریافت می‌کنند. اسپورها پس از ورود به دستگاه گوارش وارد سلول‌های پوششی روده میانی شده در آنجا تکثیر گردیده و تولید اسپورهای بیشتری می‌نمایند. در این زمان تعداد آنها به قدری زیاد است که غشای سلول‌های پوششی را از هم گسسته و داخل مدفوع می‌ریزند. در این حالت آلودگی توسط مدفوع از زنبور کارگر به دیگر زنبورها انتقال می‌یابد.

عوامل مستعدکننده ابتلا به بیماری

عوامل متعددی باعث گسترش بیماری نوزما در اثر از بین بردن هماهنگی کلنی یا از طریق ضعف کلنی می‌شوند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از:

- **شرایط آب و هوایی:** زمستان‌های طولانی و مرطوب و بارندگی‌های طولانی مدت که زنبور را برای مدت زیادی در کندو حبس می‌کند، تغییرات دمایی شدید و ناگهانی و تغییرات جوی از عوامل مستعدکننده این بیماری هستند. بیماری معمولاً در اسفند و فروردین ظاهر و در اردیبهشت و خرداد کاهش می‌یابد.
- **اثر سموم حشره‌کش:** افزایش آلودگی به نوزما اغلب در زنبورهایی دیده می‌شود که با سموم مواجه شده‌اند.
- **شرایط پرورش و روش‌های زنبورداری:** ضعف کلنی‌ها، بالا بودن سن ملکه، نبود تدابیر پیشگیری مخصوصاً عدم تعویض موم‌ها و انجام برخی فعالیت‌ها توسط زنبوردار مانند بازدید مداوم کلنی‌ها، گرفتن بچه مصنوعی فراوان و تغذیه نامناسب که منجر به ایجاد اختلال در توازن کلنی می‌شود.
- **سن زنبورها:** میزان آلودگی با افزایش سن زنبور بالا می‌رود. در مرحله اول زنبورهای مسن به نوزما مبتلا می‌شوند. زنبورهای جوان تا ۱۵ روزگی مبتلا نمی‌شوند؛ چون تجدید و بازسازی سلول‌های پوششی روده در آنها خیلی سریع انجام می‌شود.
- **نژاد زنبور:** براساس شواهد و نظر متخصصین زنبورهای نژاد ایتالیایی و قفقازی به نوزما حساس‌ترند.
- **سایر بیماری‌ها:** برخی از بیماری‌ها مانند آمیب مالپیگی، آکاراپیس وودی و ویروس‌های مختلف، میزان ابتلا به نوزما را افزایش می‌دهند.

علائم بیماری نوزما:

- زنبورها با سن بیش از دو هفته، آلوده و به سرعت تلف می‌شوند. دوره زندگی زنبوران آلوده در بهار و تابستان کاهش می‌یابد و تقریباً نصف طول عمر زنبوران سالم است.
- غدد شیری زنبورهای آلوده رشد کافی نکرده و در نتیجه بیش از ۲۵ درصد تخم‌ها به لارو بالغ تبدیل نخواهند شد.
- زنبورهای جوان آلوده به علت تحلیل رفتن غدد شیری از ملکه مراقبت نمی‌کنند و به پرورش نوزادان نمی‌پردازند و اغلب وظایف زنبورهای مسن مانند نگهبانی از کندو، آوردن شهد و گرده را انجام می‌دهند.
- با کاهش جمعیت کلنی در تأمین درجه حرارت مناسب برای پرورش نوزادان اختلال ایجاد می‌شود.
- دفع مدفوع به حالت اسهال روی شان‌ها و داخل کندو توسط زنبورهای آلوده صورت گرفته به طوری که کف کندو آغشته به فضولات زرد رنگ می‌شود.
- شکم شل و متورم شده، بال‌های زنبورهای کارگر در وضعیت باز باقی مانده و اغلب در کف کندو و جلوی آن روی زمین می‌خزند و قدرت پرواز و نیش زدن ندارند.

- **ملکه‌های آلوده تخم‌ریزی را متوقف نموده و تلف می‌شوند.**
- **در مراحل آلودگی شدید کلنی از بین می‌رود.**



شکل ۲۶- ابتلا به اسهال در بیماری نوزما



در آلودگی‌های شدید، بخش روده میانی تغییر شکل و رنگ می‌دهد. روده میانی زنبورهای سالم در حالت طبیعی به رنگ زرد کهربایی بوده که در روی آن حلقه‌هایی مشخص دیده می‌شود. در حالی که روده میانی زنبورهای آلوده در مراحل شدید بیماری سفید رنگ و متورم شده و فاقد حلقه‌های مشخص روی آن می‌باشد. تنها راه دقیق تشخیص بیماری آزمایش میکروسکوپی محتویات روده زنبور آلوده است.



شکل ۲۷- متورم و سفید رنگ شدن روده میانی در بیماری نوزما

پیشگیری و کنترل بیماری

در همه مواقع، بهتر است به جای استفاده از درمان دارویی از بروز بیماری نوزما پیشگیری کرد. به دلیل امکان همیشگی تبدیل نوزمای نهفته به نوزمای فعال، نظارت بر کلنی‌ها و به کارگیری تدابیر دقیق پیشگیری الزامی است. علاوه بر این لازم است زنبورداران عوامل تضعیف کننده کلنی‌ها را از بین برده و شرایط زمستان‌گذرانی رعایت شود:

- فعال نمودن پرورش سفیره‌ها در شروع فصل پاییز، به منظور ایجاد کلنی‌هایی با جمعیت جوان و متشکل از زنبورهای قوی و رشد یافته برای زمستان‌گذرانی.
- انتخاب محل خشک و نورگیر برای زمستان‌گذرانی.
- تأمین غذای کافی با کیفیت برای زمستان‌گذرانی.
- نگهداری کندوها در شرایط مناسب (دور از باد و باران) برای جلوگیری از سرما و رطوبت.
- از کلنی‌ها بیش از اندازه بهره‌کشی نشود.
- از بچه‌دهی و غارت جلوگیری شود.
- از تغذیه با کیفیت و به موقع در پاییز استفاده شود.
- میزان ذخیره کافی گرده برای کلنی در نظر گرفته شود.
- از بازدید کندوها در شرایط نامساعد محیطی و نیز بررسی طولانی مدت آنها پرهیز شود.
- کلنی‌های ضعیف حذف شوند.
- از شان‌های سالم و عاری از باقی‌مانده‌های دارویی استفاده شود.

- هر سال در بهار تا حد امکان شان‌های کهنه حذف شوند.
 - در صورت مشاهده نوزما وسایل ضد عفونی شوند.
 - با مصرف شربت عسل به همراه افزودنی‌های توصیه شده (حاوی سیتریک اسید و لاکتیک اسید) از اسهال جلوگیری شود.
 - بچه کندوهای گرفته شده از کلنی‌های خریداری شده تحت نظارت دقیق قرار گیرند.
- برای کنترل مطلوب نوزما در کلنی‌های آلوده لازم است، عفونت اولیه و محدود را در کندوها در اواخر پاییز، وقتی پرورش نوزادان به حداقل می‌رسد یا در اوایل زمستان هنگامی که علائم بیماری دیده شد، درمان نمود.
- ضد عفونی کردن کندوها:** در کلنی‌های آلوده اغلب شان‌ها آلوده می‌شوند. بدین منظور می‌توان شان‌های آلوده (بدون زنبور) را با استفاده از یک کندوی خالی ضد عفونی کرد. اسید استیک میزان آلودگی به نوزما و تعداد اسپورها را کاهش می‌دهد. بخار محلول اسید استیک با غلظت حداقل ۶۰ درصد، اسپور نوزما را غیرفعال می‌سازد و در مدت چند ساعت یا چند دقیقه (در غلظت‌های بالا) اسپورها را می‌کشد.

تحقیقات نشان داده است که استفاده از اسید استیک ۶۰ درصد با حدود ۲ میلی‌لیتر در هر لیتر حجم جعبه کندو یک روش ساده برای از بین بردن اسپور نوزما در شان جعبه کندو است. تجهیزات باید قبل از استفاده برای حداقل دو روز هوادهی شوند.

بهداشت و سلامت



درمان: داروی رایج در گذشته فوماژیلین بوده است؛ اما اخیراً مصرف آن به دلیل سرطان‌زا بودن، ایجاد مقاومت، آلودگی عسل و سایر فراورده‌های کلنی ممنوع گردیده است. این دارو بر اسپور نوزما اثری ندارد.

درمان و کنترل نوزما با استفاده از سرکه سیب

این روش در اروپا و در ایران نیز در سطح وسیع مورد استفاده است. این کار با تهیه شربت متشکل از ۲۵ درصد سرکه سیب مخلوط با ۷۵ درصد شربت یک به یک (آب و شکر) صورت می‌گیرد. به هر کلنی می‌توان یک تا نصف استکان از این شربت به مدت سه روز خوراند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	کنترل بیماری‌های قارچی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳
			در حد انتظار	تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

بیماری‌های ویروسی زنبور عسل

حداقل ۲۲ ویروس زنبور عسل را آلوده می‌کنند که از مهم‌ترین آنها می‌توان به ویروس فلجی حاد، ویروس فلجی مزمن، سیاه شدن سلول ملکه، ویروس بدشکلی بال‌ها، ویروس کشمیر و ویروس لارو کیسه اشاره نمود.

بیماری نوزاد یا لارو کیسه‌ای

یک نوع بیماری ویروسی است که با اختلال در فرایند پوست‌اندازی لارو، مانع تبدیل آن به شفیره می‌شود. در نتیجه عدم پوست‌اندازی، لارو شروع به باد کردن و سخت شدن می‌کند. اغلب لاروهای ۲ تا ۴ روزه را مبتلا می‌سازد. بیشترین حساسیت ابتلا به بیماری در دو روزگی است و مرگ عمدتاً در مرحله پیش‌شفیرگی رخ می‌دهد.

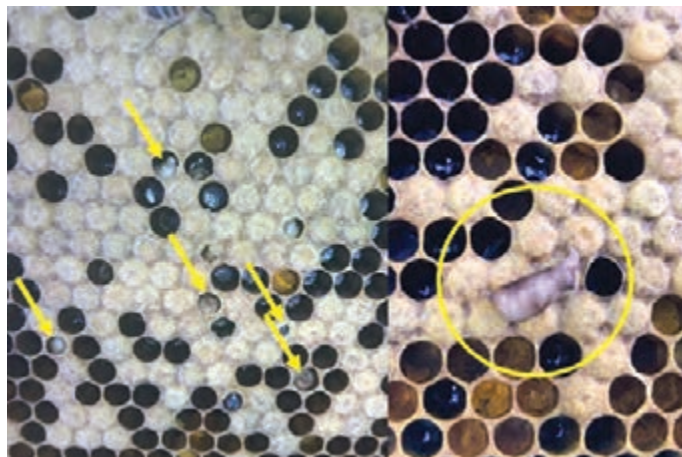
نحوه انتشار بیماری

انتشار بیماری از سالی به سال دیگر توسط زنبورهای بالغ صورت می‌گیرد. ویروس‌های لارو کیسه‌ای در بدن زنبور بالغ قادر به تکثیر بوده ولی علائم بیماری را نشان نمی‌دهد. زنبورهای جوان کارگر حساس‌تر بوده و در موقع خارج کردن لاروهای آلوده از سلول‌ها آلوده می‌شوند. این زنبورها از گرده تغذیه نکرده و از تغذیه لاروها خودداری می‌کنند. کوتاه شدن طول عمر زنبورهای آلوده و از بین رفتن آنها قبل از فصل زمستان شانس آلودگی در کلنی را کاهش می‌دهد.

علائم بیماری



لاروهای سالم زنبور عسل معمولاً چهار روز پس از بسته شدن سر سلول‌ها به شفیره تبدیل می‌شوند و درحالی‌که لاروهای آلوده به این ویروس به شفیره تبدیل نشده و به پشت در کف سلول قرار گرفته و سر آنها به سمت خارج سلول واقع می‌شود. لارو پس از چند روز مرده و رنگ آن به قهوه‌ای تیره تغییر می‌کند. لاروهای مرده در داخل سلول‌های سر بسته ابتدا به رنگ زرد روشن درآمده، بخش جلویی بدن سخت شده و به علت تجمع مایع در زیر پوست، کیسه‌ای شکل می‌شوند. ناحیه سر و سینه لارو زودتر تیره رنگ می‌شود. پس از مردن لارو، بقایای بدن آنها به‌صورت چروکیده و خشک شده در کف سلول‌ها قرار گرفته و به راحتی جدا می‌شوند.



شکل ۲۸- بیماری لارو کیسه‌ای

پیشگیری و کنترل بیماری

همانند بسیاری از بیماری‌های ویروسی، درمان قطعی برای این بیماری وجود ندارد. اقدامات درمانی محدود به روش‌های حمایتی و تقویت کلنی زنبور عسل است. برای کاهش شدت بیماری و جلوگیری از گسترش آن، اقداماتی مانند تعویض ملکه، خارج کردن شان‌های حاوی نوزادان آلوده، تقویت جمعیت کلنی و تأمین تغذیه مناسب و کافی ضروری است.

بیماری فلج زنبورها

عامل این بیماری ویروس بوده و به دو صورت حاد و مزمن وجود دارد و مخصوص زنبورهای بالغ است. اوج شیوع بیماری در اواخر بهار و اوایل تابستان است. این ویروس بیشتر تمایل دارد تا در عضله‌های پروازی سینه تجمع کند. برای ابتلا به بیماری، حداقل ۱۰۰ ویروس کافی است. تشخیص حالت مزمن و حاد از هم، فقط در آزمایشگاه امکان‌پذیر است؛ به طوری که در حالت حاد ویروس از بافت‌های چربی، مغز و عضله‌ها جدا می‌شود؛ ولی در حالت مزمن ویروس از سیستم عصبی جدا می‌شود.

نحوه انتشار بیماری

در انتقال این بیماری کنه واروا نقش به‌سزایی دارد و در حالت حاد، شدت بیماری به‌طور مستقیم با آلودگی به کنه واروا مرتبط است.

علائم بیماری

زنبورهای آلوده روی زمین خزیده و قدرت پرواز ندارند، بال‌ها در وضعیت K شکل و شکم حالت شل، متورم و افتاده پیدا می‌کند. غالباً بدن زنبورهای آلوده تیره، براق و کم‌مو می‌شود. به همین دلیل به این بیماری سندرم زنبوران سیاه بدون مو گفته می‌شود.



شکل ۲۹- بیماری ویروسی فلجی مزمن زنبور عسل
(سندرم سیاه بی‌مو)

پیشگیری و کنترل بیماری

در حال حاضر برای تمام بیماری‌های ویروسی زنبور عسل درمانی وجود ندارد. در مواردی که شدت بیماری زیاد باشد تعویض ملکه کلنی‌های آلوده با ملکه‌های سالم و مقاوم مفید است. تقویت جمعیت کلنی‌ها، تأمین غذای کافی برای آنها و اعمال مدیریت صحیح در پیشگیری و کنترل بیماری‌های ویروسی تا حدودی مؤثر است.

ارزشیابی مرحله‌ای

بیماری‌های ویروسی سیاه شدن سلول ملکه، بدشکلی بال‌ها و بیماری کشمیر را از نظر عامل بیماری، علائم، راه‌های انتقال، عوامل مستعدکننده و روش‌های پیشگیری و کنترل بررسی و نتایج آن را در قالب جدول ارائه کنید.

تحقیق کنید



ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	کنترل بیماری‌های ویروسی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه‌برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳
			در حد انتظار	تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

بیماری‌های انگلی زنبور عسل

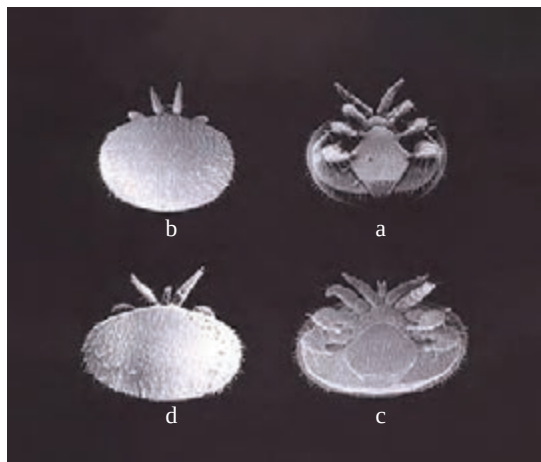
کنه‌ها

در روی زنبور عسل انگل‌های متعددی یافت می‌شود؛ یک گروه از این انگل‌ها، کنه‌ها هستند. تاکنون بیش از ۹۰ گونه کنه از زنبورهای عسل جمع‌آوری و شناسایی شده است. به‌طور کلی کنه‌های مرتبط با زنبور عسل دارای چهار نقش زیر هستند:

- ۱ گروهی از آنها پاک‌سازی کننده هستند.
 - ۲ گروهی از آنها از کنه‌های پاک‌سازی کننده تغذیه می‌کنند و یا شکارگر آنها هستند.
 - ۳ گروهی از زنبور عسل به‌عنوان وسیله‌ای برای جابه‌جا شدن استفاده می‌کنند و در واقع کنه مسافر هستند.
 - ۴ گروهی پارازیت زنبور عسل محسوب می‌شوند.
- از کنه‌های خطرناک انگل زنبور عسل می‌توان کنه‌های واروآ^۱، تراشه‌ای (آکاراپیس وودی یا آکارین)^۲ و کلارآ^۳ را نام برد.

کنه واروآ

کنه واروآ دستراکتور^۴ در سراسر جهان به‌عنوان آفت مهم کنه زنبور عسل شناخته شده است. این کنه تا سال ۲۰۰۰ در اکثر مناطق جهان به استثنای استرالیا، هاوایی و بخش‌های زیادی از قاره آفریقا واروآ جاکوبسونی^۵ نامیده می‌شد و در ایران نیز با همین نام گزارش شده بود. این کنه خیلی سریع در اکثر نقاط جهان انتشار یافته است و از اواخر ۱۹۷۰ در اکثر زنبورستان‌های دنیا یکی از مهم‌ترین مشکلات زنبورداری‌ها، آلودگی به این آفت بوده است.



شکل ۳- کنه واروآ جاکوبسونی (a) و کنه واروآ دستراکتور (d) و (c)

۱- Varroa jacobsoni and Varroa destructor

۲- Acaraois woodi

۳- Troilaelaps clareae

۴- Varroa destructor

۵- Varroa jacobsoni

مشخصات ظاهری کنه واروآ

بدن کنه‌های ماده بالغ به طول ۱/۱ میلی‌متر و عرض ۱/۶ میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای متمایل به قرمز هستند. کنه‌هایی که تازه از حشرات خارج شده‌اند دارای رنگ روشن‌تری هستند. بادکش‌های انتهایی پنجه

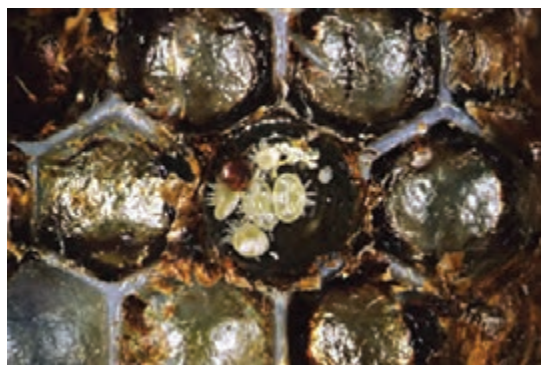


پاها عامل اتصال کنه به زنبور عسل می‌باشد و موهای سطح شکمی باعث می‌شود که زنبور نتواند انگل را به سهولت از بدن خود دور نماید. کنه نر از کنه ماده کوچک‌تر و به رنگ زرد روشن یا خاکستری روشن می‌باشد. بدن نرها درشت و شکل کلی آنها کروی می‌باشد، در حالی که در ماده‌ها بدن تخم مرغی شکل است. پاها در کنه نر کاملاً رشد کرده و بلندتر از اندازه پاها در کنه ماده است.

شکل ۳۱- مشخصات ظاهری کنه نر و ماده

زندگی کنه واروآ

چرخه زندگی کنه واروآ با مراحل رشد و نمو زنبور عسل مرتبط است. کنه قبل از تخم‌گذاری باید از خون نوزاد زنبور تغذیه کند تا پروتئین لازم برای رشد تخم‌ها در بدن خود را فراهم نماید، در غیر این صورت قادر به تخم‌گذاری نیست. در حدود ۶۰ تا ۶۴ ساعت پس از بسته شدن در حجره‌ها، پس از این که پیله نوزاد تنیده شد، آنها شروع به تخم‌گذاری می‌کنند و کنه هر ۳۰ ساعت یک تخم می‌گذارد. کنه‌های ماده بارور قبل از بسته شدن در حجره‌ها وارد آنها می‌شوند. بین چرخه زندگی انگل و رشد لاروها هماهنگی کاملی وجود دارد به طوری که موقع ورود کنه به حجره، سن لارو زنبور کارگر ۵ تا ۵/۵ روز و لارو زنبور نر ۵ تا ۷ روز است. این کنه حجره‌های لاروهای زنبور نر را بیشتر ترجیح می‌دهد. برخی از محققین معتقدند که دلیل این امر به درشتی اندازه حجره‌های زنبورهای نر مربوط می‌شود و برخی دیگر دلیل این امر را علاوه بر بزرگی حشرات زنبور نر، طولانی بودن دوره شفیرگی نر (حدود ۱۵ روز) نسبت به زنبور کارگر و ملکه (به ترتیب دوره شفیرگی ۱۲ و ۷ روز) نسبت می‌دهند. طول زندگی این کنه در تابستان و بهار که عمر زنبورهای عسل به دلیل فعالیت زیاد کوتاه‌تر است،



۲ تا ۳ ماه می‌باشد و در زمستان به دلیل طولانی بودن عمر زنبورهای عسل، به ۸-۵ ماه می‌رسد. در مناطق سردسیر که در طول زمستان تخم‌ریزی ملکه قطع و پرورش نوزاد در کندو وجود ندارد، کنه‌ها تخم‌ریزی نمی‌کنند. در این مناطق، کنه‌ها روی بدن زنبورهای بالغ باقی مانده و از همولف آنها تغذیه می‌کنند. در مقابل، در مناطق گرمسیر مانند خوزستان، در حدود اواخر دی ماه ملکه شروع به تخم‌ریزی می‌کند و کنه‌ها نیز هم‌زمان با آن تولیدمثل می‌کنند.

شکل ۳۲- کنه واروآ و نوزادان آن در کلنی زنبور عسل

علائم آلودگی کلنی زنبور عسل به کنه واروآ

کنه واروآ در تمام مراحل زندگی خود از همولنف لارو، شفیره و زنبوران بالغ تغذیه می‌نماید. علائم آلودگی زنبوران کارگر به کنه به صورت زیر ظاهر می‌شود:

۱ رفتار اغلب زنبوران کارگر غیرعادی بوده، به گونه‌ای که سریع راه می‌روند و در حین حرکت بال‌های خود را به هم می‌زنند. در صورتی که کنه‌ها در مجاورت مفصل بال‌های زنبور مستقر شده باشند، زنبور قدرت پرواز خود را از دست می‌دهد.

۲ تغذیه کنه‌ها از همولنف زنبوران سبب ضعف و در نهایت مرگ آنها می‌شود.

۳ حرکات لاروهای آلوده غیرطبیعی بوده و در مواردی لاروها از حجره‌ها خارج شده و به کف کندو می‌افتند.

۴ در کندوهای آلوده، زنبورهای غیرطبیعی و ناقص‌الخلقه تولید می‌شوند؛ به طوری که بعضی از زنبورها فاقد بال هستند یا تنها یک بال دارند و یا از بال‌های آنها فقط رگ‌بال‌ها باقی مانده است. گاهی نیز زنبورها فاقد پا هستند و جثه آنها به‌ویژه شکم، کوچک است. این حالت‌های غیرطبیعی در زنبورهای کلنی‌های مبتلا دیده می‌شود. این گونه زنبورها قادر به انجام وظایف خود نبوده و زنبوران سالم آنها را از کندو بیرون می‌اندازند. به علت افزایش زنبورهای غیرطبیعی، به تدریج پرورش نوزاد کاهش یافته و کلنی ضعیف و مستعد ابتلا به بیماری‌ها می‌شود.

۵ چنانچه تعداد کنه‌ها در یک حجره زیاد باشد، موجب مرگ لاروها و شفیره‌ها می‌شوند. اگر تعداد لاروها و شفیره‌های مرده کم باشد، زنبوران کارگر آنها را بیرون کشیده و حجره‌ها را تمیز می‌کنند و در غیر این صورت ممکن است لاروها و شفیره‌های مرده در داخل کندو باقی بمانند و بوی آنها کلنی را آزار دهد.

۶ کنه‌ها علاوه بر تغذیه از همولنف زنبوران و تضعیف یا مرگ آنها، در مواردی ممکن است ناقل انواع عوامل بیماری‌زای ویروسی باشند. از جمله این عوامل، ویروس فلج حاد زنبور عسل است که توسط کنه واروآ وارد بدن زنبور عسل می‌شود. این ویروس در همولنف زنبور تکثیر یافته و سبب تلف شدن زنبورها می‌شود.



۷ زنبورهای نر کندوهای آلوده به علت ضعف، قدرت پرواز و جفت‌گیری خود را از دست می‌دهند. همچنین ملکه چنین کندوهایی اغلب جفت‌گیری نکرده و یا جفت‌گیری به صورت ناقص انجام می‌شود. بنابراین کنه‌ها علاوه بر انگل بودن، موجب تولید ملکه‌های ناقص یا عدم جفت‌گیری آنها شده و از این طریق نیز خسارت وارد می‌کنند.

شکل ۳۳- علائم آلودگی زنبور عسل به کنه واروآ

راه‌های انتشار کنه واروآ

کنه‌ها از راه‌های گوناگون در میان کندوهای یک زنبورستان و همچنین از یک زنبورستان به زنبورستان دیگر منتشر می‌شوند که این راه‌ها عبارت‌اند از:

۱ زنبوردار و وسایل زنبورداری: بازدیدهایی که زنبوردار به منظور نگهداری زنبورستان‌های خود انجام می‌دهد،

گاهی سبب انتقال و انتشار کنه می‌شود. همچنین وسایل مورد استفاده ممکن است آلوده به کنه شوند و در کاربردهای بعدی، عامل انتقال آن باشند.

۲ زنبورهای نر: در فصل بهار تعداد زنبورهای نر افزایش می‌یابد (کنه‌ها نیز علاقه ویژه‌ای به آنها دارند). این زنبورها به راحتی به هر کندویی که بخواهند وارد می‌شوند و علاوه بر این، با پرواز طولانی از یک زنبورستان به زنبورستان‌های مجاور، موجب انتقال کنه می‌شوند.

۳ پروازهای اشتباهی: زنبورهای کارگر در اثر باد یا ورود اشتباهی به کندوهای آلوده موجب انتشار کنه می‌شوند.

۴ غارت: در فصلی که کمبود شهد وجود داشته باشد (اواخر تابستان و اوایل پاییز)، زنبورهای کندوهای قوی اقدام به غارت ذخیره عسل کندوهای ضعیف می‌کنند. این زنبورها با ورود به کندوهای آلوده، به کنه آلوده شده و هنگام بازگشت به کندوی خود، سبب انتقال و انتشار کنه می‌شوند.

۵ جابه‌جایی کندوها: یکی از مهم‌ترین عوامل سرایت و انتشار کنه واروآ از یک زنبورستان به زنبورستان دیگر محسوب می‌شود.

۶ خرید کندو از زنبورستان آلوده: یکی از مهم‌ترین عوامل انتقال و انتشار انگل از یک زنبورستان به زنبورستان دیگر، خرید کندوهای آلوده است.

تشخیص آلودگی‌های کلنی زنبور عسل به کنه واروآ

به منظور پرهیز از مصرف دارو، جلوگیری از ایجاد باقی‌مانده دارویی و کاهش استرس وارد بر کلنی، لازم است ابتدا میزان آلودگی در کلنی‌ها با استفاده از روش‌های زیر تعیین گردد. روش‌های تشخیص را به‌طور کلی می‌توان به دو دسته غیرشیمیایی و شیمیایی تقسیم کرد.

الف) روش‌های غیرشیمیایی

۱ بررسی ذرات کف کندو: بسیاری از کنه‌ها پس از خروج از سلول‌های شان، مرده و به کف کندو می‌افتند. بنابراین با جمع‌آوری و بررسی ذرات کف کندو می‌توان وجود آلودگی را تشخیص داد. بدین‌منظور یک صفحه سفید یا زرد در کف کندوها به مدت ۳ الی ۷ روز قرار گرفته و بدون استفاده از هرگونه داروی ضد کنه اقدام به شمارش کنه‌های ریخته شده روی آن می‌کنند. همچنین می‌توان از کندوی مرجع یا کف‌باز استفاده کرد. این کندو دارای کف توری دار و یک سینی کشو مانند در زیر توری می‌باشد. کنه‌های واروآ به‌طور طبیعی و بدون اعمال درمان، روی سینی سقوط می‌کنند. به این سینی مقدار کمی روغن یا وازلین مالیده می‌شود تا کنه‌های سقوط کرده نتوانند به کلنی بازگردند.

■ در طول تابستان، سینی حداقل هر ۷ روز یک بار بازدید شده، بقایای موجود در سینی بررسی و کنه‌های واروآ شمارش می‌شوند.

■ در طول زمستان، جمع‌آوری بقایا با فواصل زمانی بیشتر انجام شده و کنه‌های واروآ شمارش می‌شوند.

■ در طول دوره نمونه‌برداری، نباید هیچ‌گونه درمانی انجام شود.

■ با شمارش تعداد کل کنه‌های واروآ و تقسیم این عدد بر تعداد روزهایی که کنه‌ها طی آن سقوط کرده‌اند، می‌توان میزان سقوط روزانه کنه را محاسبه کرد.

■ در صورتی که میزان ریزش کنه‌ها در هر کلنی در ماه‌های دی تا اسفند بیش از دو کنه و در بقیه سال بیشتر از ۸ کنه باشد درمان آن کلنی ضروری است.



شکل ۳۴- بررسی ریزش روزانه کنه در کف کندو

۲ بررسی زنبورهای بالغ: در این روش، حدود ۱۰۰ تا ۳۰۰ عدد زنبور از روی قاب‌ها جمع‌آوری کرده و درون شیشه‌ای حاوی آب به همراه چند قطره مایع ظرف‌شویی قرار می‌دهیم. سپس شیشه را تکان می‌دهیم. با این کار، کنه‌ها از بدن زنبورها جدا شده و با صاف کردن مایع، می‌توان کنه‌ها را جمع‌آوری و شمارش کرد. در این روش، به جای آب و مایع ظرف‌شویی یا صابون می‌توان از موادی مانند آب جوش، الکل و پودر شکر نیز استفاده کرد.



شکل ۳۵- شمارش کنه‌ها با استفاده از پودر شکر

- ۱- جمع‌آوری زنبورها با برس زدن آنها درون یک بطری.
- ۲- پس از انتقال زنبورها به یک شیشه با درپوش توری دار، پودر شکر اضافه کنید؛ به ۳۰۰ زنبور بالغ نیاز است.
- ۳- شیشه را به شدت تکان دهید تا کنه‌ها جدا شوند؛ شیشه را روی یک دستمال کاغذی یا کاغذ سفید دیگر تکان دهید.
- ۴- هنگامی که کنه‌ها روی دستمال کاغذی مرطوب می‌افتند، به راحتی قابل مشاهده هستند.

$$۱۰۰ \times \left(\frac{\text{تعداد کنه‌های جدا شده}}{\text{تعداد زنبورهای بالغ نمونه برداری شده}} \right) = \text{درصد آلودگی}$$

پرسش



بهداشت و سلامت



زنبورداری از تعداد ۳۰۰ زنبور بالغ ۱۵ کنه جدا نموده است، درصد آلودگی را محاسبه کنید.

اگر آلودگی از ۱ درصد بیشتر بود، مطابق توصیه دامپزشک درمان صورت گیرد.



شکل ۳۶- سرپوش برداری شفیره‌های نر برای تعیین سطح آلودگی کنه

۳ بررسی نوزادان: با بازکردن سلول‌های دربسته و خارج کردن شفیره‌ها، می‌توان کنه‌ها را به خوبی روی بدن لاروها مشاهده کرد. بررسی نوزادان کارگر ۱۳ روزه و نرهای ۱۸ روزه برای تشخیص کنه واروا مناسب است. وجود قطرات سفید رنگ روی دیواره سلول‌های خالی، نشانه آلودگی کندو به کنه است. برای صرفه‌جویی در وقت، بهتر است حجره‌های حاوی نوزاد نر که در حاشیه قاب‌ها قرار دارند بررسی شوند، زیرا کنه‌ها این سلول‌ها را ترجیح می‌دهند.

$$۱۰۰ \times \left(\frac{\text{تعداد شفیره‌های نر آلوده}}{\text{تعداد کل شفیره‌های نر نمونه}} \right) = \text{درصد آلودگی}$$

توجه



براساس نسبت کنه به شفیره‌های نر، شدت آلودگی کلنی به واروا به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شود:

□ اگر یک کنه در ۵۰ شفیره وجود داشته باشد (۲ درصد)، پس میزان آلودگی خفیف است و احتمالاً نیاز به کنترل ندارد.

□ اگر یک کنه در ۲۰ شفیره وجود داشته باشد (۵ درصد)، میزان آلودگی متوسط است.

□ اگر یک عدد کنه در ۱۰ شفیره وجود داشته باشد (۱۰ درصد)، پس آلودگی شدید است.

□ اگر ۱۵ درصد از نوزادان نر آلوده باشد، نشان می‌دهد که کلنی در خطر فروپاشی است.

پرسش



در یک نمونه برداری از شفیره‌های نر یک کلنی زنبور عسل، از مجموع ۸۰ شفیره نر مورد بررسی، تعداد ۲۴ شفیره به کنه واروا آلوده تشخیص داده شده‌اند.

الف) درصد آلودگی این کلنی را محاسبه کنید.

ب) اگر حد آستانه درمان برای آلودگی شفیره‌های نر، ۱۵ درصد در نظر گرفته شود، آیا درمان این کلنی ضروری است؟

ب) روش‌های شیمیایی

۱ در آزمایشگاه: حدود ۱۰۰ عدد زنبور زنده را درون یک قفس توری قرار داده و یک قطعه مقوای سفید را زیر قفس می‌گذاریم. برای جدا کردن کنه‌ها از بدن زنبورها از مواد شیمیایی مختلف استفاده شده و سپس کنه‌های ریخته شده روی کاغذ سفید شمارش می‌شود. علاوه بر مواد شیمیایی، می‌توان از حرارت نیز استفاده کرد. بدین‌منظور، قفس حاوی زنبورها را به مدت ۱۰ تا ۲۰ دقیقه در آون با دمای ۴۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۳۰ درصد نگهداری کرده و سپس قفس از آون خارج می‌شود.

۲ در زنبورستان: یک کاغذ سفید در کف کندو قرار داده می‌شود. سپس با استفاده از داروهای کنه‌کش تدخینی (دودزا)، اقدام به مبارزه با کنه می‌گردد. پس از چند روز، ذرات ریخته شده روی کاغذ بررسی می‌شوند. در صورت مشاهده کنه روی آن، می‌توان وجود آلودگی را تشخیص داد.

اصول کلی کنترل و درمان کنه واروآ

۱ پایش مستمر آلودگی: پیش از هر اقدامی، باید میزان آلودگی کلنی با روش‌های استاندارد (مانند شمارش کنه در کف کندوی کف‌باز، روش پودر شکر یا بررسی شفیره‌های نر) تعیین شود.

۲ درمان براساس میزان آلودگی: درمان تنها زمانی انجام شود که میزان آلودگی از آستانه تعیین شده فراتر رود. درمان‌های بی‌رویه منجر به مقاومت دارویی و باقی‌مانده در تولیدات زنبورعسل می‌شود.

۳ تناوب در مصرف داروها: استفاده مکرر از یک گروه دارویی خاص، سبب ایجاد مقاومت در جمعیت کنه می‌شود. بنابراین لازم است داروها با مکانیسم اثر متفاوت، به صورت چرخشی مصرف شوند.

۴ هماهنگی منطقه‌ای: مؤثرترین راهکار کنترل، انجام درمان هم‌زمان در تمام زنبورستان‌های یک منطقه است تا از آلودگی مجدد جلوگیری شود.

روش‌های کنترل و درمان کنه واروآ

کنترل کنه واروآ یکی از چالش‌های اساسی در زنبورداری مدرن محسوب می‌شود. روش‌های درمانی موجود به سه دسته کلی شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی تقسیم می‌شوند.

۱ روش‌های شیمیایی

روش‌های شیمیایی رایج‌ترین رویکرد مبارزه با کنه واروآ هستند. این روش‌ها به دو زیرگروه اصلی تقسیم می‌شوند: ترکیبات مصنوعی و ترکیبات طبیعی (آلی).

■ ترکیبات شیمیایی مصنوعی

ترکیبات شیمیایی مصنوعی از نظر کارایی در سرکوب کنه واروآ بسیار مؤثر بوده و قادرند جمعیت کنه را به میزان قابل توجهی کاهش دهند. با این حال، استفاده از ترکیبات مصنوعی با معایبی همراه است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این مواد ممکن است در حالی که کنه‌ها را سرکوب می‌کنند، تأثیر منفی بر سلامت خود زنبورها داشته باشند. همچنین، مقاومت کنه به این ترکیبات یک مسئله رو به افزایش است.

با مراجعه به زنبورستان‌های منطقه خود و مصاحبه با زنبورداران، بررسی کنید که آنان از چه ترکیبات شیمیایی برای کنترل کنه واروآ استفاده می‌کنند. سپس وضعیت هریک از ترکیبات را از نظر گروه شیمیایی، نحوه مصرف، میزان اثربخشی (از دیدگاه زنبوردار)، عوارض جانبی مشاهده‌شده در زنبوران و ایجاد باقی‌مانده در محصولات کندو و همچنین وجود یا عدم وجود مقاومت کنه در منطقه را بررسی کرده و در پایان، یک برنامه زمان‌بندی پیشنهادی برای تناوب مصرف داروها در طول سال، متناسب با شرایط اقلیمی منطقه خود ارائه دهید.

تحقیق کنید



■ ترکیبات شیمیایی طبیعی (آلی)

ترکیبات آلی در حال حاضر بهترین گزینه درمانی برای تعادل بین کارایی و ایمنی محسوب می‌شوند. این ترکیبات تقریباً به اندازه ترکیبات مصنوعی در سرکوب کنه مؤثر بوده و آسیب کمتری به زنبورها وارد می‌کنند. مهم‌ترین این ترکیبات عبارت‌اند از:

الف) اسید فرمیک:

اسید فرمیک به اشکال تجاری مختلف در دسترس است و به صورت نوارهای ژلی درون کندو قرار داده می‌شود. مهم‌ترین مزیت اسید فرمیک توانایی نفوذ به درون حجره‌های در بسته و تأثیر بر کنه‌های داخل حجره است. با این حال، این ماده برای انسان تحریک‌کننده بوده و مصرف آن نیازمند دستکش است و ممکن است باعث مرگ و میر برخی زنبوران بالغ و ملکه گردد. مطالعات نشان داده‌اند که اثربخشی اسید فرمیک بر کنه واروآ در فصل‌های خنک (بهار و پاییز) بیشتر از فصل گرم است.



شکل ۳۷- استفاده از اسید فرمیک به صورت ریختن روی پد

ب) اسید اگزالیک:

این ترکیب به روش‌های قطره‌ای (چکاندن)، اسپری و تصعید قابل مصرف است. اسید اگزالیک می‌تواند تا بیش از ۹۰ درصد کنه‌ها را از بین ببرد و تاکنون شواهدی از ایجاد مقاومت در کنه‌ها مشاهده نشده است. روش تصعید که نیازمند تجهیزات ویژه است، به دلیل عدم نیاز به باز کردن کندو، روش مناسبی برای درمان زمستانه محسوب می‌شود. البته این ماده برای لاروها کشنده است و نباید در کلنی‌های دارای لارو فراوان مصرف شود.



شکل ۳۸- استفاده از اسید اگزالیک به دو روش تصعید و قطره‌ای

ج) تیمول (اسانس آویشن):

تیمول به صورت نوار یا سینی در بالای قاب‌ها قرار داده می‌شود و به تدریج تبخیر می‌گردد. کارایی این ترکیب در صورت مصرف صحیح حدود ۸۰ درصد است و احتمال مقاومت در کنه‌ها به آن کم است. تیمول نیز

ماده‌ای تحریک‌کننده است و می‌تواند در دماهای بالا باعث مرگ و میر نوزادان شود. همچنین ممکن است عسل را آلوده کند، بنابراین برداشت عسل پیش از مصرف ضروری است.

د) ترکیبات جدید پست‌بیوتیک‌ها^۱:

پژوهش‌های اخیر نشان داده است که پست‌بیوتیک‌های حاصل از باکتری‌های اسید لاکتیک جدا شده از کندو، همراه با اسید اگزالیک و اسانس پونه کوهی، می‌توانند کارایی بالایی در کنترل واروآ داشته باشند. این رویکرد نوین، گزینه‌های جدیدی را برای مدیریت تلفیقی آفات فراهم می‌کند.

تحقیق کنید



با مراجعه به زنبورستان‌های منطقه خود و مصاحبه با زنبورداران، بررسی کنید که آنان از چه ترکیبات گیاهی برای کنترل کنه واروآ استفاده می‌کنند. سپس وضعیت هریک از ترکیبات را از نظر نوع ماده گیاهی، ماده مؤثره، نحوه مصرف، میزان اثربخشی (از دیدگاه زنبوردار)، عوارض جانبی مشاهده‌شده در زنبوران و ایجاد باقی‌مانده در محصولات کندو و همچنین وجود یا عدم وجود مقاومت کنه در منطقه را بررسی کرده و در پایان، یک برنامه زمان‌بندی پیشنهادی برای تناوب مصرف داروها در طول سال، متناسب با شرایط اقلیمی منطقه خود ارائه دهید.

۲ روش‌های فیزیکی (غیرشیمیایی)

روش‌های فیزیکی بدون استفاده از مواد شیمیایی، کنه‌ها را از بین می‌برند یا از تکثیر آنها جلوگیری می‌کنند. مهم‌ترین این روش‌ها عبارت‌اند از:

■ **گرمادرمانی:** کنه واروآ نسبت به زنبور عسل به دماهای بالاتر حساسیت بیشتری نشان می‌دهد. بر این اساس، روش گرمادرمانی با استفاده از دستگاه‌های مخصوص، دمای حجره‌های دربسته را به حدود ۴۴-۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌رساند. دستگاه‌هایی قادرند با افزایش تدریجی دما به حدود ۴۴ درجه به مدت ۳ ساعت، کنه‌های ماده و پوره‌ها را از بین ببرند. کنه‌هایی که زنده می‌مانند توانایی تولیدمثل خود را از دست می‌دهند. با این حال، این روش ممکن است باعث افزایش تلفات تخم و لارو زنبور عسل شود و در نتیجه جمعیت زنبوران کارگر را به طور موقت کاهش دهد.

■ **استفاده از کندوی کف‌باز یا قرار دادن توری در کف کندو:** این روش ساده و مؤثر شامل استفاده از کف توری دار در کندو است. کنه‌هایی که به‌طور طبیعی از روی زنبورها می‌افتند، از توری عبور کرده و روی سینی زیرین جمع می‌شوند. با مالیدن روغن یا وازلین به سینی، از بازگشت کنه‌ها به کلنی جلوگیری می‌شود.

■ **تله‌گذاری با قاب‌های نر:** کنه واروآ تمایل بیشتری به نوزادان نر نشان می‌دهد. با قرار دادن قاب‌های اختصاصی برای پرورش نوزاد نر و سپس خارج کردن و انجماد این قاب‌ها قبل از خروج زنبوران نر، می‌توان جمعیت کنه را به میزان قابل‌توجهی کاهش داد.

۳ روش‌های بیولوژیکی

روش‌های بیولوژیک با هدف بهبود سلامت زنبورها و افزایش مقاومت طبیعی آنها در برابر کنه طراحی شده‌اند. مطالعات نشان داده است که این روش‌ها از نظر بهبود شاخص‌های سلامت زنبور، بیشترین تأثیر مثبت را دارند.

۱- ترکیباتی هستند که بعد از فعالیت باکتری‌های مفید و پروبیوتیک‌ها تولید می‌شوند و برخلاف آنها برای اثرگذاری نیاز به زنده بودن ندارند.

- **قطع موقت تخم‌ریزی ملکه:** در این روش، ملکه به مدت محدودی (معمولاً ۲۵-۲۰ روز) در قفس قرار می‌گیرد تا تخم‌ریزی نکند. عدم وجود نوزاد باز و شفیره، چرخه تولیدمثل کنه را قطع می‌کند. ترکیب این روش با اسید اگزالیک می‌تواند کارایی بالایی بیش از ۹۵ درصد داشته باشد.
- **تله‌گذاری و حذف نوزادان:** در این روش، ملکه به‌صورت دوره‌ای با استفاده از قفس جداسازی بر روی شان‌های مختلف محدود می‌شود. این روش نیز در ترکیب با اسید اگزالیک کارایی بالایی نشان داده است.
- **پرورش کلنی‌های مقاوم به کنه:** برخی کلنی‌ها رفتارهای طبیعی مقاومت به کنه نشان می‌دهند، رفتار بهداشتی زنبورعسل در حذف شفیره‌های آلوده به کنه و آرواً عامل مهمی در پاک‌سازی کندوهای آلوده از وجود کنه است؛ لذا انتخاب و تکثیر کلنی‌هایی با رفتار بهداشتی بالا می‌تواند منجر به کاهش مصرف داروهای شیمیایی شود.

جدول ۷- زمان‌بندی کنترل و درمان کنه و آرواً

فصل	وضعیت کلنی	اقدام پیشنهادی
بهار	شروع تخم‌ریزی و افزایش جمعیت	پایش آلودگی؛ درمان در صورت نیاز (آستانه: ۲ کنه در ۱۰۰ زنبور)
تابستان	اوج جمعیت و برداشت عسل	پایش منظم؛ درمان پس از برداشت عسل
پاییز	کاهش دما و قطع تخم‌ریزی	درمان اجباری حتی در آلودگی کم برای کاهش جمعیت کنه قبل از زمستان
زمستان	قطع تخم‌ریزی و زنبوران درون کندو	درمان فقط با اسید اگزالیک (روش قطره‌ای یا تصعید)

اتکای صرف به کنه‌کش‌های شیمیایی در مدیریت کنه و آرواً، ضمن افزایش هزینه‌های زنبورداری، ایجاد باقی‌مانده در عسل و سایر فراورده‌ها، منجر به ایجاد مقاومت دارویی در جمعیت کنه و در نهایت آلودگی محیط‌زیست می‌گردد. حفاظت از محیط‌زیست و کاهش مصرف بی‌رویه سموم و داروهای شیمیایی، نه تنها یک انتخاب فنی، بلکه یک وظیفه اخلاقی در برابر نسل‌های آینده است.

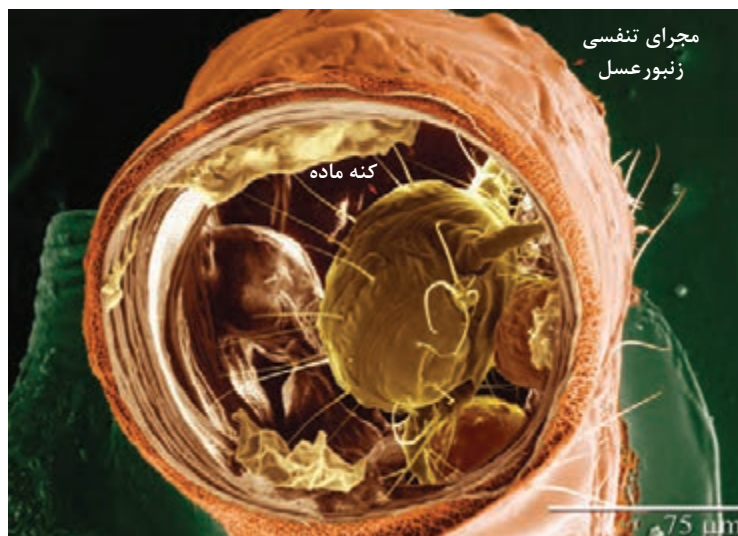
نکات
زیست‌محیطی



کنه آکاراپیس وودی یا آکارین

کنه آکاراپیس وودی که با نام آکارین نیز شناخته می‌شود، انگل ریزی است که در داخل مجاری تنفسی (نای‌ها) زنبورعسل بالغ زندگی می‌کند. اندازه این کنه حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ میکرون (حدود یک دهم میلی‌متر) است، بنابراین بدون میکروسکوپ قابل مشاهده نیست. این انگل فاقد چشم بوده و دارای چهار جفت پا است. رنگ آن معمولاً بی‌رنگ می‌باشد، اما گاهی به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای دیده می‌شود. کنه آکارین دارای خرطومی است که برای نیش زدن و مکیدن همولنف زنبور مناسب است. این کنه به سه طریق به زنبور آسیب می‌رساند:

- ۱ به‌عنوان یک انگل داخلی، از همولنف زنبورعسل تغذیه کرده و آن را تضعیف می‌کند.
- ۲ تجمع کنه‌ها، ترشحات و مواد دفعی حاصل از آنها باعث انسداد مجاری هوایی و اختلال در تنفس زنبور می‌گردد.
- ۳ این کنه ممکن است ناقل آلودگی‌های میکروبی و ویروسی نیز باشد.



شکل ۳۹- کنه آکاراپیس وودی در مجرای تنفسی زنبور عسل

چرخه زندگی

این کنه در قسمت قدامی سینه و در داخل مجاری تنفسی زنبورهای بالغ کارگر، ملکه و نر زندگی می‌کند. تمام مراحل رشد کنه در داخل لوله‌های تنفسی (تراشه) سپری می‌شود. جفت‌گیری کنه ماده بالغ و کنه‌های نر در داخل مجاری تنفسی صورت می‌گیرد و ممکن است چندین نسل از کنه در مجاری تنفسی یک زنبور تولید شود. تنها کنه‌های ماده بارور برای آلوده کردن سایر زنبوران، مجرای تنفسی را ترک می‌کنند.

عوامل مستعدکننده

حرارت و رطوبت، تکثیر این انگل را آسان می‌کند. مناطق خنک، سایه‌دار و مرطوب برای رشد و توسعه انگل مطلوب هستند. اثر مناطق جغرافیایی مختلف بر شیوع بیماری همچنان مورد بحث است، اما انگل در مناطق هم‌سطح دریا به خوبی ظاهر می‌شود.

فعالیت آکاراپیس وودی بسته به درجه حرارت تغییر می‌کند. در ۱۵ درجه سانتی‌گراد حرکات آرام دارد، بین ۳۰ تا ۳۴ درجه سانتی‌گراد متعادل است. برعکس در ۴۰ درجه سانتی‌گراد آکاراپیس خیلی فعال است ولی به سرعت از بین می‌رود.

علائم بیماری

علائم زیر در کلنی زنبور عسل نشان‌دهنده آلودگی به کنه آکارین است:

- ۱ زنبوران آلوده در دوران سرد و یخبندان زمستان از خوشه زنبوران جدا شده و آرامش خود را از دست می‌دهند و بدون آنکه هوا مناسب باشد، به بیرون پرواز می‌کنند.
- ۲ تلفات نسبتاً شدیدی در زمستان مشاهده می‌شود.
- ۳ زنبوران در جلوی دریچه پرواز قدرت پرواز ندارند.
- ۴ شکم زنبوران مبتلا متورم است.
- ۵ عدم تناسب بال‌های زنبوران مبتلا وجود دارد (در آمدن بال به شکل K).
- ۶ ابتلا به اسهال و وجود لکه‌های قهوه‌ای متمایل به سیاه روی دیواره‌های کندو و قاب‌ها در اثر ترشحات یا مدفوع زنبوران آلوده مشاهده می‌شود.
- ۷ تمایل زیاد به بچه‌دهی که در آلودگی به کنه واروآ نیز مشاهده می‌شود.



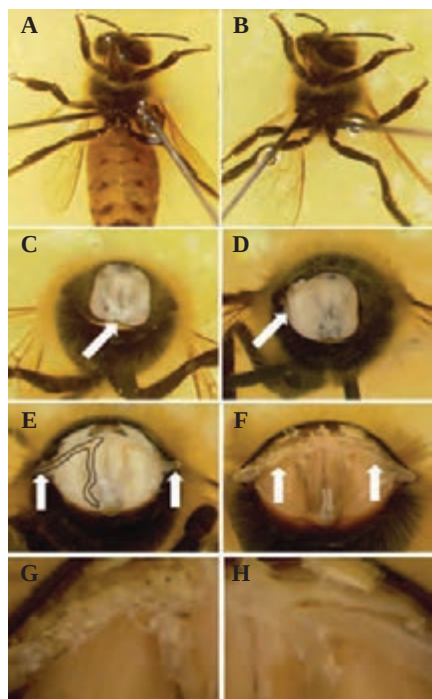
بیماری می تواند مدت زیادی در کندو به صورت پنهان وجود داشته باشد و پس از بروز علائم، کاهش جمعیت کلنی مشاهده می شود.

راه های انتقال آلودگی

آکاراپیس وودی فقط چند ساعت خارج از بدن میزبان، بدون غذا زنده می ماند. در روی زنبور مرده به تدریج ضعیف شده و اگر نتواند روی زنبور دیگری قرار گیرد، در مدت ۲۰ تا ۴۰ ساعت تلف می شود. به نظر می رسد در روی زنبور تلف شده سه روز زنده مانده و بیش از آن قدرت زنده ماندن ندارد. مشخص گردیده که دوره زندگی انگل در پاییز طولانی تر است.

توسعه آلودگی توسط عوامل مختلف صورت می پذیرد:

- ورود بچه کندوی آلوده همراه زنبوران صحراگرد به کلنی مجاور
- ورود زنبورهای نر آلوده که به طور مداوم از کندویی به کندوی دیگر رفت و آمد دارند
- ادغام کندوها، جابه جایی و گرفتن بچه کندوهای وحشی
- ورود زنبورهای خزنده به کلنی های دیگر



شکل ۴- بررسی زنبور عسل برای تعیین آلودگی به کنه آکارین

نمونه برداری و تشخیص: برای تشخیص بیماری حلقه اول سینه زنبور که محل اسپیراکل تنفسی^۱ است باید جدا شده و زیر لوپ بررسی شود. در آلودگی انگلی، لوله نای یا تراشه، تیره دیده می شود. روش دیگر، استفاده از روش دیسک است. در این روش، بند اول سینه بریده شده و ۲۴ ساعت در محلول پتاس قرار می گیرد. پتاس باعث لیز شدن عضله ها می شود. چیزی که باقی می ماند نای است که می تواند مورد بررسی قرار گیرد. A. یک زنبور عسل کارگر از طریق قفسه سینه سنجاق شده است. زنبور عسل در این شکل در ظرف پتری دیش با موم چسبانده شده و در محلول اتانول ۷۰ درصد قرار گرفته است.

B. بخش شکم برای جلوگیری از تخلیه محتویات دستگاه گوارش زنبور عسل جدا شده است.

C. سر و پاها جلویی جدا شده است.

D. جداسازی بخش گردن.

E. لوله تنفسی راست زنبور عسل (در سمت چپ تصویر) برای نشان دادن شکل و موقعیت آن ترسیم شده است.

F. لوله تنفسی آلوده به کنه (سمت چپ) و سالم (سمت راست)

G. نمای نزدیک لوله تنفسی آلوده

H. نمای نزدیک لوله تنفسی سالم

۱- روزه های تنفسی کوچکی هستند که روی سطح بدن حشرات، از جمله زنبور عسل، قرار دارند. این روزه ها در دو طرف بخش های میانی و انتهایی بدن (سینه و شکم) واقع شده اند و هوا از طریق آنها وارد لوله های تنفسی شده و به تمام بافت های بدن می رسد. کنه آکاراپیس وودی از طریق این روزه ها وارد مجاری تنفسی زنبور می شود.

پیشگیری و کنترل: بهترین روش‌های پیشگیری عبارت‌اند از:

۱ از کلنی‌های مقاوم به بیماری، ملکه پرورش داده شود و از آن ملکه‌ها در سایر کلنی‌ها استفاده شود.

۲ از مجاورت با کلنی‌های آلوده پرهیز شود.

۳ تا حد امکان از خرید کلنی‌ها و یا ملکه از زنبورستان‌های آلوده خودداری شود.

۴ از مهاجرت کندوها به مناطقی که ازدحام جمعیت در آن منطقه زیاد است، جلوگیری شود.

درمان: امروزه برای درمان این آلودگی از داروهای کنه‌کش گازی یا دودزا استفاده می‌شود که در بین زنبورهای کندو پخش شده و باعث از بین رفتن کنه‌ها می‌شوند. کلیه داروهایی که برای کنه واروا مصرف می‌شوند مانند اسید فرمیک، منتول و تیمول برای از بین بردن آکارین نیز مؤثر هستند. در برخی منابع، استفاده از مخلوط ترکیبات گیاهی یا اسانس‌های روغنی مانند اسانس اکالیپتوس با پودر شکر نیز توصیه شده است.

توجه



داروهای شیمیایی مورد استفاده در درمان حتماً باید پس از برداشت عسل مصرف شوند.

کنه کلارآ

این کنه در مقایسه با کنه واروا، پراکندگی محدودتری دارد. نخستین بار در سال ۱۹۶۱ از روی موش‌های صحرایی و لاروهای زنبور عسل معمولی در منطقه‌ای از فیلیپین گزارش شد. این گونه به مراحل نابالغ و بالغ زنبور عسل خسارت جدی وارد می‌کند. آلودگی زنبور عسل توسط این کنه‌ها سبب رشد غیرعادی و در نهایت مرگ شفیره‌ها و زنبوران بالغ می‌گردد. در آلودگی شدید، حتی ممکن است به نابودی کامل جمعیت کلنی‌ها منجر شود.

چرخه زندگی

اندازه بدن در کنه ماده کلارآ هم‌اندازه نرها است. کنه‌ها در سطح شان به سرعت حرکت کرده و از سلولی به سلول دیگر می‌روند. متوسط طول و عرض کنه بالغ به ترتیب حدود ۰/۹۶ و ۰/۵۵ میلی‌متر بوده و رنگ آن قرمز روشن است.

چرخه زندگی این کنه شبیه کنه واروا است، هرچند تفاوت‌هایی جزئی بین آنها وجود دارد. میزان زاد و ولد کنه کلارآ بسیار بالاتر از کنه واروا بوده و طول دوره یک نسل آن در زمان کوتاه‌تری تکمیل می‌شود؛ به‌گونه‌ای که در شرایط مناسب، میزان زاد و ولد این کنه ۲۵ برابر کنه واروا است.

مدت زمان رشد جنینی تخم‌های کنه حدود ۱۲ ساعت است. از این تخم‌ها لاروها خارج شده و پس از طی مراحل رشد، به کنه بالغ تبدیل می‌شوند. کنه کلارآ هم در مراحل نابالغ و هم در مرحله بالغ، از همولنف زنبورهای بالغ و نابالغ تغذیه می‌کند. مدت زمان لازم برای یک نسل این کنه از تخم تا بالغ، حدود ۶ روز طول می‌کشد.

هر دو کنه واروا و کلارآ در داخل یک سلول نیز مشاهده شده‌اند، اما تنها کلارآ موفق به تولید نوزاد زنده می‌شود، زیرا کنه کلارآ در رقابت برای فضا و غذا بر کنه واروا چیره می‌گردد. در کلنی‌های آلوده به هر دو کنه، نسبت آلودگی ۱ به ۲۵ به نفع کنه کلارآ بوده است؛ یعنی در مقابل هر یک کنه واروا، ۲۵ کنه کلارآ دیده شده است.



شکل ۴۱- لارو و شفیره زنبور عسل معمولی آلوده به کنه کلارآ

کنترل و درمان کنه کلارآ

الف) روش شیمیایی

استفاده از نوارهای دودزا به مدت شش هفته در کاهش جمعیت کنه کلارآ چندان مؤثر نبوده است، در حالی که استفاده ماهیانه از گوگرد به صورت گردپاشی روی شان‌ها موجب کاهش جمعیت کنه می‌شود. همچنین کاربرد اسید فرمیک به مدت دو هفته در کاهش جمعیت این کنه مؤثر بوده است.

ب) روش فیزیکی

با توجه به اینکه کنه بالغ کلارآ تنها به مدت دو روز می‌تواند روی بدن زنبور بالغ زنده بماند، در صورت عدم دسترسی به نوزاد زنبور عسل در این مدت، تلف می‌شود. کاهش جمعیت نوزادان در کندو از طریق دو روش برداشتن شان‌های حاوی نوزاد از کندو یا محبوس نمودن ملکه در قفس به مدت سه هفته امکان‌پذیر است. پس از این مدت، از مواد تدخینی برای از بین بردن کنه‌های باقی‌مانده روی بدن زنبوران استفاده می‌شود.

توجه



در مناطق سردسیر، به دلیل توقف تخم‌ریزی ملکه و عدم وجود لارو در کندو در طول زمستان، کنه کلارآ قادر به زنده ماندن روی بدن زنبور عسل نبوده و کاملاً در کندوها از بین می‌رود. اما در صورتی که کندوهای زنبور عسل در زمستان در مناطق معتدل نگهداری شوند، به دلیل تداوم تخم‌ریزی ملکه در این فصل، کنه به راحتی وارد حجره‌های نوزادان شده و به زندگی و تکثیر خود ادامه می‌دهد.

شپش زنبور عسل^۱

این حشره از راسته شپش‌ها نیست، اما به دلیل زندگی در میان موهای بدن زنبوران عسل که شباهت زیادی به زندگی شپش معمولی دارد، به این نام خوانده می‌شود.

۱- Braula coeca

چرخه زندگی

اندازه این حشره معمولاً ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر به اندازه سر یک سنجاق ته‌گرد است و از نزدیک شباهت زیادی به کنه دارد. این انگل برخلاف سایر انگل‌های خارجی حشرات، از خون زنبور تغذیه نمی‌کند، بلکه شریک غذایی زنبوران محسوب می‌شود.

بدین ترتیب که حشره در زمان احساس گرسنگی، خود را به قسمت سر زنبور رسانده و با پاهای خود بخش جلویی دهان میزبان را تحریک می‌کند و به این وسیله گرسنگی خود را به میزبان اطلاع می‌دهد. با این عمل، زنبور دهان خود را باز کرده و قطره‌ای از عسل یا شهد از آن خارج می‌کند. آلودگی ملکه به این انگل گاهی به حدی زیاد است که تمام قسمت‌های سر، سینه و پاهای آن از این حشرات پوشیده می‌شود. از آنجا که همواره تعدادی زنبور پرستار اطراف ملکه را احاطه کرده و مرتباً به او غذا می‌دهند، این موجودات کوچک از فرصت استفاده کرده و از غذای ملکه تغذیه می‌کنند. این حشره بزرگ‌ترین آسیب را به ملکه وارد می‌آورد. وجود تعداد زیادی از این حشره روی ملکه سبب کاهش میزان تخم‌ریزی شده و در آلودگی شدید حتی ممکن است باعث مرگ ملکه شود. در آلودگی شدید، حشرات را باید از بدن ملکه دور کرده و ملکه را نجات داد.



شکل ۴۲- شپش زنبور عسل

کنترل و درمان

شپش زنبور عسل برخلاف کنه واروا، تهدید جدی برای سلامت کلنی محسوب نمی‌شود و در بیشتر موارد نیازی به درمان ندارد. در صورت نیاز استفاده از دود تنباکو یا داروهای تدریجی مورد مصرف در درمان کنه‌ها برای کنترل آن مؤثر است. قبل از دود دادن، کاغذ سفیدی را با روغن آغشته نموده و در کف کندو قرار می‌دهند. سپس بدنه کندو را به جای خود بازگردانده و دود تنباکو را توسط دودی وارد کندو می‌کنند. به محض اینکه دود تنباکو به شپش‌ها برسد، بی‌حس شده و به کف کندو می‌ریزند. در این هنگام، کاغذ را از کف کندو بیرون آورده و شپش‌های روی آن سوزانده می‌شود.

اختلال فروپاشی کلنی (CCD)^۱

اختلال فروپاشی کلنی پدیده‌ای است که در آن زنبورهای کارگر یک کلنی به‌طور ناگهانی ناپدید می‌شوند، در حالی که ملکه، نوزادان و ذخایر غذایی در کندو باقی می‌مانند. بر خلاف تلفات معمولی در کلنی، تقریباً هیچ زنبور مرده‌ای در اطراف کندو دیده نمی‌شود. تحقیقات علمی نشان داده است که این پدیده یک علت مشخص ندارد، بلکه نتیجه برهم‌کنش چندین عامل استرس‌زا شامل کنه واروا و ویروس‌های همراه مانند ویروس فلج

۱- Colony Collapse Disorder

حاد اسرائیلی، مسمومیت با آفت کش ها به ویژه نفونیکوتینوئیدها که توانایی جهت یابی زنبور را مختل می کنند، تنش تغذیه ای ناشی از کمبود شهد و گرده متنوع در منطقه، بیماری قارچی نوزما و امواج الکترومغناطیس است. برای پیشگیری از این اختلال، زنبوردار باید کنترل مستمر واروآ (پایش ماهانه و درمان به موقع)، مدیریت تغذیه (تأمین شربت شکر و جایگزین گرده در زمان کمبود)، کاهش تنش شیمیایی (هماهنگی با کشاورزان و جابه جایی کندوها پیش از سم پاشی)، تعویض منظم شان های قدیمی (مخزن سموم) و پرورش کلنی های مقاوم را در اولویت قرار دهد. با اجرای این راهکارهای مدیریت تلفیقی، می توان ریسک وقوع این پدیده را به میزان قابل توجهی کاهش داد.

پیشگیری و کنترل اختلال فروپاشی کلنی

۱ کنترل مستمر کنه واروآ: کنه واروآ مهم ترین عامل تضعیف کلنی و ناقل ویروس های خطرناک مرتبط با CCD است. زنبوردار باید حداقل ماهی یک بار با روش هایی مانند پودر شکر یا الکل، میزان آلودگی را پایش کند. درمان شیمیایی تنها زمانی انجام شود که آلودگی از آستانه اقتصادی (۲ تا ۳ کنه در ۱۰۰ زنبور) فراتر رود. برای جلوگیری از مقاومت، گروه های مختلف دارویی (اسید فرمیک، اسید اگزالیك، تیمول و...) باید به صورت چرخشی مصرف شوند.

۲ مدیریت تغذیه: تغذیه مناسب، سیستم ایمنی زنبور را تقویت می کند. در زمان کمبود شهد و گرده، زنبوردار باید از شربت شکر (برای تأمین انرژی) و جایگزین گرده (برای تأمین پروتئین) استفاده کند. استقرار زنبورستان در مناطق با پوشش گیاهی متنوع و جابه جایی کندوها به مناطق دارای شهد و گرده کافی، از دیگر راهکارهای مؤثر است.

۳ کاهش اثرات زیان آور ترکیبات شیمیایی: آفت کش های کشاورزی یکی از عوامل اصلی تضعیف زنبوران و بروز CCD هستند. زنبوردار باید با کشاورزان منطقه هماهنگ باشد و از زمان سم پاشی مطلع شود. در صورت امکان کندوها، ۲۴ ساعت پیش از سم پاشی به محل امن منتقل شوند و یا دریچه پرواز کندو با رعایت تهویه مناسب بسته شود. همچنین در داخل کندو به جای داروهای شیمیایی از روش های غیرشیمیایی کنترل آفات استفاده شود.

۴ تقویت بهداشت و امنیت زیستی: شان های قدیمی مخزن سموم و عوامل بیماری زا هستند و باید به طور منظم تعویض شوند. وسایل زنبورداری (دودی، کاردک، دستکش و لباس) باید ضدعفونی گردند. کندوهای جدید نیز باید حداقل دو هفته در قرنطینه نگهداری شوند تا از سلامت آنها اطمینان حاصل شود.

۵ پرورش کلنی های مقاوم: برخی کلنی ها به طور طبیعی رفتارهایی مانند نظافت گری (حذف شفیره های آلوده) و مقاومت به واروآ نشان می دهند. زنبوردار باید این کلنی ها را شناسایی، تکثیر و به عنوان منبع تولید ملکه استفاده کند. خرید ملکه از مراکز معتبر که کلنی های مقاوم پرورش می دهند نیز راهکاری مؤثر برای کاهش حساسیت کلنی به CCD است.

تحقیق کنید



با مراجعه به زنبورستان های منطقه خود و مصاحبه با زنبورداران، بررسی کنید آیا پدیده اختلال فروپاشی کلنی (CCD) در منطقه رخ داده است یا خیر. در صورت وقوع، مهم ترین عوامل مؤثر آن را از دیدگاه زنبورداران و مشاهدات میدانی شناسایی کرده و در پایان، راهکارهایی برای پیشگیری و کاهش آن، متناسب با شرایط منطقه ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	کنترل بیماری‌های انگلی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه‌برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالا تر از حد انتظار	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳
			در حد انتظار	تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

بیماری‌های غیر عفونی زنبور عسل

مسمومیت‌ها

زنبور عسل در جریان فعالیت‌های روزانه خود برای جمع‌آوری شهد و گرده، با طیف گسترده‌ای از ترکیبات سمی مواجه می‌شود. این مسمومیت‌ها به دو دسته کلی شیمیایی و گیاهی تقسیم می‌شوند. مسمومیت‌های شیمیایی عمدتاً ناشی از مصرف بی‌رویه آفت‌کش‌ها (حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها) در مزارع و باغ‌های اطراف زنبورستان و همچنین مصرف نادرست یا بیش از حد مجاز داروها است که می‌تواند به صورت حاد (تلفات ناگهانی و گسترده) یا مزمن (تضعیف تدریجی کلنی) بروز کند. در مقابل، مسمومیت‌های گیاهی زمانی رخ می‌دهد که زنبوران از شهد یا گرده گیاهان سمی طبیعی مانند خرزهره، کرچک و مانند آن تغذیه کنند.

راه‌های مسمومیت زنبور عسل

زنبور عسل به روش‌های گوناگون دچار مسمومیت می‌شود:

- ۱ استفاده از شهد و گرده گل‌هایی که به‌طور مستقیم سم‌پاشی شده‌اند یا گیاهانی که هنوز بقایای سموم روی آنها باقی است.
- ۲ استفاده از آب‌های آلوده به سموم کشاورزی.
- ۳ استفاده از گرده گل‌هایی که به‌طور غیرمستقیم و بر اثر انتقال سموم توسط باد در حین سم‌پاشی آلوده شده‌اند.

علائم و پیامدهای مسمومیت در زنبور عسل

علائم قابل مشاهده در خارج از کندو:

- ۱ وجود تعداد زیادی زنبور مرده در جلوی دریچه پرواز کندو.
- ۲ خزیدن تعدادی زنبور در نزدیکی کندو بدون توانایی پرواز.
- ۳ بیرون آمدن خرطوم زنبورهای مرده (از علائم مشخص مسمومیت با سموم فسفره).
- ۴ بالا آوردن محتویات معده توسط زنبورهای زنده.

علائم رفتاری درون کندو:

- ۵ ایجاد بی‌نظمی در فعالیت‌های داخل کندو و کاهش بازده کلنی.
- ۶ تشدید رفتار تهاجمی در زنبورها.
- علائم درون کلنی (پیامدهای غیرمستقیم):
- ۷ مسمومیت لاروها و زنبورهای پرستار که منجر به کاهش جمعیت نوزادان می‌شود.
- ۸ آلوده شدن شهد و گرده و در نتیجه آلودگی تولیدات کلنی (عسل، ژله رویال، موم).
- ۹ تجمع بقایای سموم در موم و انتقال آن به نسل‌های بعدی.
- ۱۰ تضعیف سیستم ایمنی و حساس شدن کلنی به آفات و بیماری‌ها (مانند لوک، نوزما و واروآ).
- ۱۱ افزایش تلفات زمستانه در کلنی‌هایی که دچار مسمومیت مزمن شده‌اند.

راهکارهای پیشگیری از مسمومیت ناشی از سم‌پاشی

قبل از سم‌پاشی:

- با کشاورزان منطقه هماهنگ باشید و از زمان سم‌پاشی مطلع شوید.
- در زمان سم‌پاشی، کندوها را به محل امن منتقل کنید.
- در صورت عدم امکان جابه‌جایی، ورودی کندو را با توری مرطوب ببندید و آب کافی در اختیار زنبورها قرار دهید.
- از استقرار کندو در نزدیکی مزارعی که مرتباً سم‌پاشی می‌شوند خودداری کنید.

در طول فصل گرده‌افشانی:

- اگر کندوها را برای گرده‌افشانی به مزارع کوچ می‌دهید، حتماً از تاریخ آخرین سم‌پاشی مطلع شوید.
- حداقل فاصله زمانی بین سم‌پاشی و استقرار کندوها را رعایت کنید (حداقل ۴۸ ساعت).

در داخل زنبورستان:

- داروهای مورد استفاده در کندو را دقیقاً مطابق دوز توصیه‌شده مصرف کنید.
- از مصرف هم‌زمان چند داروی مختلف خودداری کنید.
- باقی‌مانده داروها را در کندو نگهداری نکنید.
- موم‌های قدیمی را تعویض کنید (محل تجمع سموم).

اقدامات پس از مسمومیت

- ۱ شناسایی منبع: بررسی کنید چه مزرعه‌ای در نزدیکی زنبورستان سم‌پاشی شده است.
- ۲ کاهش ورود سم به کندو: ورودی کندو را به‌صورت موقت ببندید یا محدود کنید.
- ۳ تغذیه کلنی: شربت شکر و آب سالم در اختیار کلنی قرار دهید.
- ۴ ادغام کلنی‌های ضعیف: در صورت تلفات شدید، کلنی‌های ضعیف را ادغام کنید.
- ۵ تعویض ملکه: در صورت کاهش تخم‌ریزی، ملکه را تعویض کنید.
- ۶ جابه‌جایی کندوها: در صورت امکان، کندوها را به مکان دیگری منتقل کنید.



شکل ۴۳- تلفات ناشی از سم پاشی مزارع و باغات

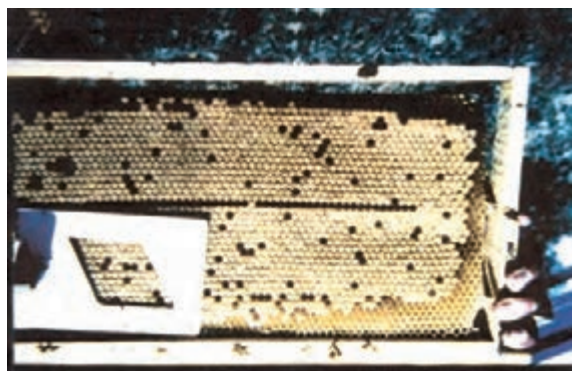
توجه



- هماهنگی با کشاورزان مهم‌ترین راه پیشگیری از مسمومیت است.
- بسیاری از مسمومیت‌ها به دلیل عدم اطلاع زنبوردار از زمان سم پاشی رخ می‌دهد.
- قوانین مربوط به سم پاشی در زمان گل دهی را به کشاورزان یادآوری کنید.
- تنوع منابع غذایی (وجود گل‌های مختلف در منطقه) خطر مسمومیت را کاهش می‌دهد.
- در صورت مشاهده تلفات مشکوک، نمونه زنبورهای مرده را جهت بررسی به آزمایشگاه ارسال کنید.

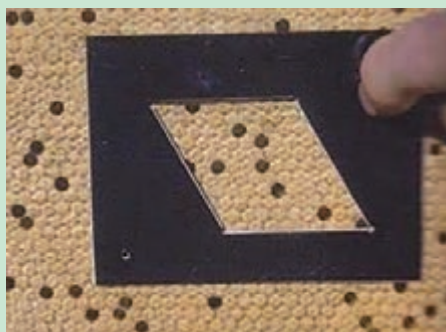
ناهنجاری‌های ارثی (هم‌خونی)

این بیماری ژنتیکی در نتیجه جفت‌گیری ملکه با زنبوران نر خویشاوند (آمیزش خویشاوندی) ایجاد می‌شود. تخم‌های حاصل از این جفت‌گیری به دلیل وجود عوامل کشنده ژنتیکی از بین می‌روند. این تخم‌ها که حاوی مواد پروتئینی هستند، بلافاصله پس از تلف شدن فاسد شده و زنبوران کارگر آنها را از کندو خارج می‌کنند. تشخیص بیماری: زمانی می‌توان به وجود این بیماری پی برد که سلول‌های خالی به صورت پراکنده در میان سلول‌های سر بسته مشاهده شوند. محاسبه درصد تلفات تخم‌ها در کندو، نشان‌دهنده شدت هم‌خونی است.



شکل ۴۴- ارزیابی تعداد سلول‌های خالی شان ۹ روز پس از تخم‌ریزی ملکه

شدت بیماری: این بیماری رابطه مستقیم با درجه خویشاوندی دارد؛ هر چه درجه خویشاوندی بیشتر باشد، شدت بیماری بیشتر می‌شود. برای مثال، اگر از هر ۱۰۰ تخم گذاشته شده توسط ملکه، ۶۰ عدد تلف شود (۶۰ درصد تلفات)، نشانه درجه خویشاوندی بالاست. ۴۰ درصد باقی‌مانده گرچه از نظر ظاهری سالم به نظر می‌رسند، اما از نظر توانایی بویایی، یافتن شهد و گرده، قدرت پرواز و سایر عملکردها از سلامت کامل برخوردار نیستند.



بررسی میزان هم خونی کلنی زنبور عسل

ابزار، تجهیزات و شرایط انجام کار:

- ☐ لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی
- ☐ کلنی زنبور عسل
- ☐ شابلون مناسب
- ☐ ماژیک و دفتر یادداشت

مراحل انجام کار:

- ۱ از لباس کار و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کنید.
- ۲ یک شان که ملکه به تازگی روی آن تخم‌ریزی کرده است انتخاب کنید.
- ۳ شابلون ۱۰۰ سلولی را روی قسمتی از شان که تخم‌ها به صورت متراکم و منظم هستند قرار داده و محدوده آن را با ماژیک علامت بزنید.
- ۴ پس از گذشت ۹ تا ۱۲ روز از تخم‌ریزی ملکه، شان علامت‌گذاری شده را خارج کنید.
- ۵ با استفاده از شابلون، تعداد سلول‌های خالی را در محدوده ۱۰۰ سلولی شمارش نمایید.
- ۶ میزان هم‌خونی را یادداشت کنید.

تعداد سلول‌های خالی در شابلون ۱۰۰ سلولی = درصد هم‌خونی

تفسیر نتایج

- ☐ کمتر از ۱۰ درصد: هم‌خونی خفیف است و نیاز به اقدام فوری ندارد.
- ☐ ۱۰ تا ۳۰ درصد: هم‌خونی متوسط بوده و توصیه می‌شود در برنامه اصلاح نژاد تجدید نظر کنید.
- ☐ ۳۰ تا ۵۰ درصد: هم‌خونی شدید است و تعویض ملکه ضروری است.
- ☐ بیش از ۵۰ درصد: هم‌خونی بسیار شدید بوده و ملکه باید فوراً تعویض شود، در غیر این صورت کلنی در معرض خطر فروپاشی قرار خواهد گرفت.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	کنترل بیماری‌های غیر عفونی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه‌برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳
			در حد انتظار	تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

آفات و دشمنان کندو، موم و عسل

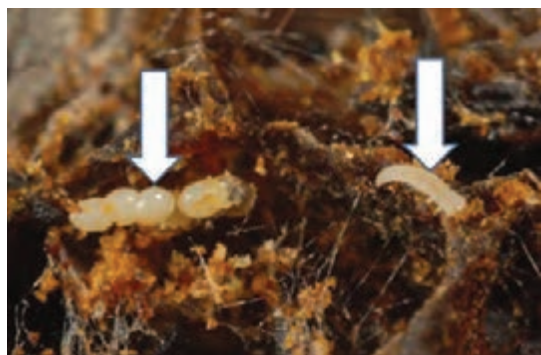
بید موم خوار

بید موم خوار یکی از آفات کندوی زنبور عسل بوده و به دو گونه بزرگ^۱ و کوچک^۲ تقسیم می‌شود. این حشره طی چهار مرحله تخم، لارو، شفیره و حشره کامل رشد می‌کند. این مراحل تنها زمانی که دما بسیار پایین است یا غذای کافی وجود ندارد، متوقف می‌شوند. بنابراین چرخه زندگی بسته به دما و غذا از ۶ هفته تا ۶ ماه طول می‌کشد، به طوری که در فصل زمستان گذرانی می‌تواند در یکی از مراحل تخم، لارو یا شفیره باقی بماند. لارو آن از گرده گل و بقایای بدن زنبوران مرده تغذیه می‌کند. این پروانه معمولاً به کندوهای ضعیف حمله کرده و در میان و کناره قاب‌های حاوی موم، تخم‌ریزی می‌کند. تخم‌ها پس از تبدیل شدن به لارو، تمام دوران لاروی را از موم تغذیه کرده و در بین حجره‌ها، تونل‌های ابریشمی ایجاد می‌کنند و بدین طریق باعث انهدام شان‌ها می‌شوند. پروانه موم خوار بالغ هیچ گونه آسیبی به شان‌های مومی وارد نمی‌آورد، زیرا قسمت‌های مختلف دهان آن تحلیل رفته و نقشی در تغذیه ندارند. این حشره در زمان بلوغ هیچ گونه تغذیه‌ای ندارد. تنها لاروهای آن قادر به تغذیه از شان‌ها و تخریب آنها هستند. با این



شکل ۴۵- سمت راست پروانه موم خوار کوچک و سمت چپ پروانه موم خوار بزرگ (بالا: جنس نر، پایین: جنس ماده)

حال، حشره بالغ و لاروهای آن قادر به انتقال عوامل بیماری‌زا از جمله عوامل بیماری‌های لوک هستند، به طوری که در کلنی‌های آلوده به لوک آمریکایی، مدفوع لاروهای بید موم خوار مملو از اسپورهای باکتری عامل این بیماری است. وجود این آفت در کندو با مشاهده لاروهای سفید نسبتاً بزرگ، تونل‌های ابریشمی در بین حجره‌های شان‌ها و همچنین پيله‌های سفیدرنگ حاوی لارو مشخص می‌شود.



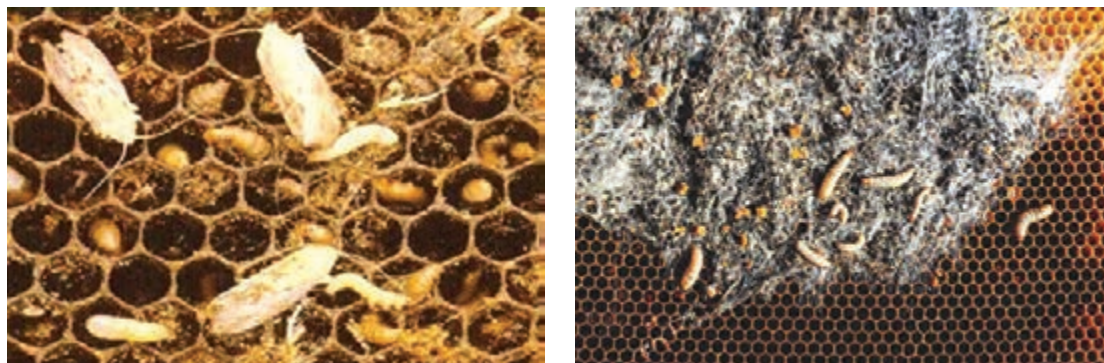
شکل ۴۷- تخم‌های پروانه موم خوار بزرگ (به رنگ کرم و گوی مانند، سمت چپ) و اولین مرحله لاروی (سمت راست)



شکل ۴۶- لارو بید موم خوار بزرگ (بالا) و لارو بید موم خوار کوچک (پایین)

۱- *Galleria mellonella*

۲- *Achroia grisella*



شکل ۴۸- فعالیت لارو و پروانه موم خوار روی شان‌های زنبور عسل

روش‌های پیشگیری و کنترل بید موم خوار

زنبور عسل خود یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی پروانه موم خوار محسوب می‌شود. در کندوهای قوی، زنبوران تمام لاروهای بید موم خوار را از بین برده و آنها را به خارج از کندو حمل می‌کنند. به همین منظور، زنبورداران می‌توانند شان‌های آلوده را در داخل کندوهای قوی قرار دهند. زنبوران پس از مدتی، شان‌ها را تمیز کرده و سلول‌های مومی را تعمیر و ترمیم می‌نمایند.

پروانه موم خوار از روشنایی، سرما و هوای تازه گریزان است و در چنین شرایطی خسارت کمتری وارد می‌کند. همچنین پروانه‌های کامل از مرکب‌های چاپی روزنامه فرار می‌کنند. به همین دلیل، اغلب می‌توان با قرار دادن یک ورق روزنامه کهنه بین طبقه‌های کندو، از گسترش این آفت در انبار جلوگیری کرد. روش‌های کنترل این آفت عبارت‌اند از:

الف) روش فیزیکی: این روش در غیاب زنبوران صورت می‌گیرد و از سیستم‌های سرما، گرما و اشعه استفاده می‌شود.

■ استفاده از سرما

فعالیت این حشره در سرما کاهش می‌یابد و در دمای پایین می‌توان تمام مراحل مختلف زندگی این آفت (تخم، لارو، شفیره و حشره کامل) را از بین برد. زنبوردارانی که تعداد کندوی کمی دارند، می‌توانند با قرار دادن شان‌های آلوده به مدت ۴ تا ۵ ساعت در فریزر با این آفت مبارزه کنند. پژوهش‌های علمی نشان داده است که دمای ۱۶- درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه برای نابودی کامل لاروها و جلوگیری از ظهور حشرات کامل کافی است. هرچه درجه حرارت پایین‌تر باشد، زمان کمتری برای از بین بردن مراحل مختلف زندگی آفت لازم است.

■ استفاده از گرما

دمای ذوب موم زنبور عسل ۶۳ تا ۶۵ درجه سانتی‌گراد است. بنابراین در روش استفاده از گرما برای مبارزه با بید موم خوار باید دقت کرد. در این روش، شان‌ها باید عاری از عسل باشند، زیرا کیفیت عسل در دمای بیش از ۴۹ درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد و دمای بالاتر به شان‌های خالی نیز آسیب می‌زند.

■ استفاده از اشعه گاما

یکی دیگر از روش‌های فیزیکی مؤثر و بدون باقی‌مانده، استفاده از اشعه گاما است. این روش در انبارها و برای ضدعفونی شان‌های آلوده قابل استفاده بوده و خطری برای محیط‌زیست ندارد. این روش هیچ‌گونه باقی‌مانده‌ای در موم برجای نمی‌گذارد و باعث ایجاد مقاومت در آفت نمی‌شود. انجام آن نیاز به تجهیزات خاص دارد.

ب) روش شیمیایی

برای مبارزه با بید موم‌خوار در شان‌های ذخیره‌شده و انبارها، چند روش شیمیایی با استفاده از ترکیبات سنتزی و طبیعی مؤثر وجود دارد. برخی از ترکیبات شیمیایی مورد استفاده برای این آفت عبارت‌اند از: **گوگرد (دی‌اکسید گوگرد، SO_2)**: با سوزاندن آن در کندوی خالی، گاز سولفید دی‌اکسید تولید شده و تمام مراحل بید موم‌خوار را از بین می‌برد. سوزاندن گوگرد یا اسپری کردن دی‌اکسید گوگرد، دو روش مبارزه با استفاده از گوگرد هستند. این روش هنوز هم مؤثرترین روش مبارزه با پروانه موم‌خوار محسوب می‌شود. گوگرد به سرعت تبخیر می‌شود، در چربی غیرمحلول است و در داخل موم ذخیره نمی‌شود. همچنین خطرات کمی برای زنبورها، موم و عسل ایجاد می‌کند. پس از برداشتن شان‌ها از کندوها، توصیه می‌شود ۱ تا ۲ هفته پیش از درمان با گوگرد صبر شود، زیرا دی‌اکسید کربن بر علیه تخم‌های پروانه موم‌خوار غیر مؤثر است. برای اطمینان بیشتر، درمان را می‌توان پس از دو هفته دیگر تکرار نمود.

گوگرد به شدت قابل اشتعال است. هنگام سوزاندن، حتماً از ظرف فلزی نسوز استفاده کنید، آن را روی سطح غیرقابل اشتعال قرار دهید و پس از اطمینان از خاموش شدن آن، محیط را ترک کنید.

ایمنی



اسید استیک: بخار اسید استیک (۶۰ تا ۸۰ درصد) تخم‌ها و پروانه‌های بالغ بید موم‌خوار را از بین می‌برد، اما لاروها به‌ویژه در داخل پیل‌ها بسیار مقاوم هستند و باید مدت زمان طولانی‌تری در معرض بخار قرار گیرند. به همین دلیل، شان‌ها را باید به محض خارج کردن از کلنی‌ها و پیش از آنکه تخم‌ها به لارو تبدیل شوند، تحت درمان با اسید استیک قرار داد. این روش مؤثر بوده، مشکل باقی‌مانده در موم و عسل ندارد و تمام مراحل رشد آفت را می‌کشد، همچنین اسپورهای قارچ نوزما را نیز از بین می‌برد. با این حال، اسید استیک روی وسایل فلزی تأثیر منفی و خوردگی دارد، نیاز به تکرار منظم دارد و در هنگام استفاده رعایت شرایط ایمنی (دستکش، عینک و ماسک) لازم است.

اسید فرمیک: اسید فرمیک یکی از ترکیبات مؤثر در کنترل بید موم‌خوار است که مشکل باقی‌مانده در موم و عسل ندارد و تمام مراحل رشد آفت را از بین می‌برد. با این حال، این ماده برای اشیای فلزی خوردنده بوده و مناسب نیست و نیاز به تکرار منظم دارد. هنگام استفاده، از استنشاق بخار اسید خودداری کرده و از تماس آن با پوست اجتناب نمایید. در تابستان، درمان باید ۱ تا ۲ بار با فاصله ۲ هفته تکرار شود.

سموم گازی: ترکیباتی مانند فسفید آلومینیوم و متیل بروماید برای انبارهای بزرگ مناسب هستند، اما نیاز به مجوز و آموزش تخصصی دارند.

ترکیبات گیاهی: اسانس آویشن، نعناع و گردو نیز اثرات بازدارندگی نشان داده‌اند، اما هنوز به‌عنوان روش اصلی توصیه نمی‌شوند.

روش بیولوژیکی: یکی از روش‌های مؤثر و پایدار برای مبارزه با بید موم‌خوار است. این روش به دلیل ایمنی برای زنبوران عسل و عدم ایجاد باقی‌مانده در موم و عسل، جایگاه ویژه‌ای در مدیریت تلفیقی آفات دارد. مؤثرترین و شناخته‌شده‌ترین روش کنترل بیولوژیک بید موم‌خوار، استفاده از باکتری باسیلوس تورینجینسیس^۱ است. این باکتری فقط لاروهای بید موم‌خوار را از بین می‌برد و برای زنبوران عسل کاملاً بی‌خطر است.

۱- *Bacillus thuringiensis*



هیچ روش شیمیایی برای مبارزه با بید موم خوار در داخل کندوهای فعال وجود ندارد و تنها راهکار، نگهداری کلنی قوی است و از گذاشتن کندوهای حاوی شان بدون زنبور در محوطه زنبورستان باید اجتناب کرد.

پروانه کله مرده (پروانه جمجمه‌ای)^۱

پروانه کله مرده یکی از بزرگ‌ترین پروانه‌های ایران است. این پروانه به دلیل نقش جمجمه‌مانند روی پشت سینه‌اش به این نام خوانده می‌شود. لاروهای این پروانه آفت گیاهان تیره سیب‌زمینی هستند و به محصولات کشاورزی خسارت می‌زنند. حشرات بالغ از شهد گلها تغذیه می‌کنند و در پاییز و زمستان به کندوی زنبور عسل حمله کرده و از عسل تغذیه می‌نمایند.

روش‌های کنترل

خسارت این پروانه معمولاً در حد متوسط است و در مقایسه با آفاتی مثل کنه واروآ و بید موم خوار، تهدید جدی محسوب نمی‌شود. اگرچه یک پروانه منفرد می‌تواند در طول شب مقدار زیادی عسل مصرف کند، اما معمولاً تلفات و خسارت عمده‌ای ایجاد نمی‌کند. برای جلوگیری از ورود این پروانه‌ها می‌توان اقدامات زیر را انجام داد:

- اندازه دریچه پرواز کاهش یابد یا در حالت محافظ قرار گیرد تا از ورود پروانه‌ها به کندو جلوگیری شود.
- کلنی‌ها تقویت می‌شوند تا توانایی دفاع مؤثر در برابر آفات را داشته باشند.
- در صورت مشاهده و دسترسی، پروانه به صورت دستی حذف شود.



شکل ۴۹- محدود کردن دریچه پرواز برای جلوگیری از ورود پروانه کله مرده

سوسک کوچک کندو^۲

سوسک کوچک کندو بومی آفریقا است و در آنجا به عنوان یک آفت اتفاقی در کلنی‌های زنبور آفریقایی محسوب می‌شود. اما این سوسک می‌تواند خطری جدی برای زنبورهای عسل در ایران باشد. این آفت در سال‌های گذشته در مناطق خارج از محدوده بومی خود، خسارت‌های جبران‌ناپذیری به صنعت زنبورداری وارد کرده است. سوسک کوچک کندو با سرعت در حال گسترش در کشورهای مختلف است. با توجه به قاچاق ملکه و واردات برخی تولیدات زنبور عسل، این سوسک تهدیدی جدی برای صنعت زنبورداری ایران محسوب می‌شود.

۱- *Acherontia atropos*

۲- *Aethina tumida*

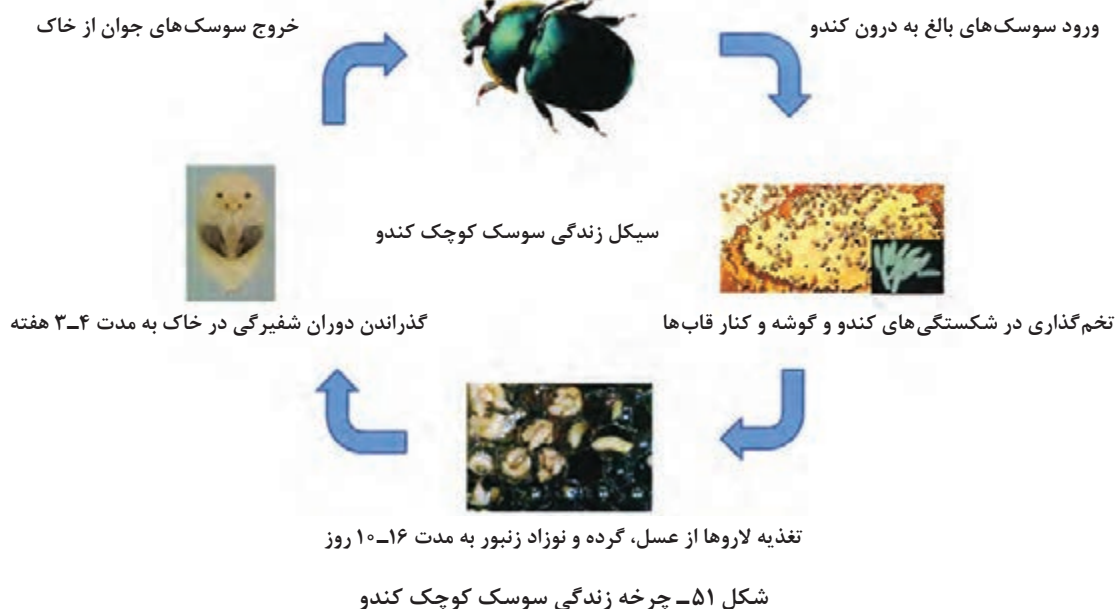
چرخه زندگی

سوسک‌های بالغ به رنگ قهوه‌ای روشن تا سیاه، با بدنی تخم‌مرغی شکل و شاخک‌هایی چماقی هستند. ماده‌ها با طول ۵/۷ میلی‌متر از نرها (۵/۵ میلی‌متر) بزرگ‌ترند. هر ماده در طول عمر خود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ تخم می‌گذارد. تخم‌ها بسیار شبیه تخم زنبور عسل هستند اما حدود یک سوم کوچک‌ترند. لاروها به رنگ کرم تا طلایی، به طول ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر و پوشیده از خارهای ریز هستند و شباهت زیادی به لارو بید موم‌خوار دارند. لارو سوسک کوچک کندو فاقد پای زیر شکمی و دارای خار پستی است، در حالی که لارو بید موم‌خوار دارای چهار جفت پای زیر شکمی و فاقد خار پستی است.



شکل ۵۰- لارو سوسک کوچک کندو دارای سه جفت پا در زیر قفس سینه و خارهای پستی

چرخه زندگی از تخم تا حشره بالغ ۴ تا ۶ هفته طول می‌کشد و در شرایط مساعد، سوسک می‌تواند تا ۶ نسل در سال داشته باشد. تخم‌ها در رطوبت زیر ۵۰ درصد خشک می‌شوند. لاروها پس از تغذیه ۱۰ تا ۱۶ روزه، کندو را ترک کرده و در عمق ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متری خاک اطراف کندو سفیره می‌شوند. سوسک‌های بالغ تا بیش از شش ماه عمر می‌کنند و قدرت پرواز خوبی دارند.



نحوه خسارت

خسارت اقتصادی زمانی پدیدار می‌شود که جمعیت زنبورها برای حفاظت از شان‌ها کافی نباشد. لاروها و بالغین هر دو از تخم، لارو، عسل و گرده تغذیه می‌کنند. هنگامی که تعداد زیادی سوسک بالغ روی شان‌های عسل

مدفوع کنند، عسل به مخمر آلوده شده و در اثر تخمیر از سلول‌ها بیرون می‌ریزد و بوی بدی ایجاد می‌کند. در آلودگی شدید (بیش از ۱۰۰۰ سوسک در کلنی)، زنبورها کندو را ترک می‌کنند. کلنی‌های ضعیف، کندوچه‌های پرورش ملکه و کلنی‌های تقسیم شده مستعدترین کلنی‌ها هستند. برخلاف بید موم‌خوار، لاروهای سوسک کوچک به شان مومی آسیب نمی‌زنند و تار نمی‌بافند، اما با مدفوع خود عسل را آلوده می‌کنند.



شکل ۵۲- لارو سوسک کوچک کندو روی شان‌های عسل

روش‌های تشخیص و مبارزه

برای تشخیص، درب کندو را باز کنید و آن را وارونه روی زمین بگذارید. سوسک‌ها از نور گریزانند و روی درب کندو جمع شده و به راحتی قابل مشاهده هستند. در صورت امکان شان‌های آسیب‌دیده را به مدت ۲۴ ساعت در فریزر قرار دهید تا تمام مراحل آفت از بین برود. برای پیشگیری، کلنی‌ها را قوی نگه دارید، از انباشته شدن شان‌های عسل برداشت شده خودداری کنید و عسل را سریعاً استخراج نمایید. کف کندو را در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار دهید. از تغذیه بیش از حد کلنی‌ها با کیک‌های گرده خودداری کنید؛ زیرا این کیک‌ها محیط مناسبی برای رشد سوسک فراهم می‌کنند. قطعات آلوده کیک باید سریعاً حذف شوند. عسل آلوده به سوسک برای مصرف انسانی مناسب نیست و زنبورها نیز آن را نمی‌پذیرند.

سوسک تاولی روغنی

این سوسک‌ها از جنس *Meloe* هستند. برخی از این گونه‌ها از زنبور عسل و سایر حشرات گرده‌افشان تغذیه می‌کنند. معمولاً آفت خطرناکی نیستند اما در سال‌های با زمستان گرم، جمعیت آنها بسیار زیاد می‌شود و در اوایل بهار لاروها روی گل‌ها مستقر شده و در حین فعالیت زنبورهای چراگر به قسمت شکمی آنها متصل شده و از این طریق به کندو وارد می‌شوند. لاروهای سنین اول تا سوم این سوسک‌ها از همولنف زنبور عسل تغذیه می‌کنند و گاهی در داخل کندو نیز از ذخایر غذایی کندو مانند عسل و گرده استفاده می‌کنند. حشره کامل این سوسک‌ها به رنگ سیاه و دارای بال‌پوش‌های کوتاه است، اما لارو بسته به گونه ممکن است به رنگ سیاه یا قهوه‌ای و با سری مثلی یا گرد دیده شود. این سوسک‌ها در مناطق مختلف کشور در داخل کندوهای زنبور عسل دیده می‌شوند، اما از آنجا که خسارت زیادی وارد نمی‌کنند، هیچ‌گونه مبارزه اختصاصی بر علیه آنها توصیه نمی‌شود. در جریان استفاده از داروهای شیمیایی علیه کنه واروآ، این آفت نیز از بدن زنبور جدا می‌شود.



شکل ۵۴- مشاهده جمعیت زیاد لاروهای سوسک روغنی در تله گرده گیر



شکل ۵۳- لاروهای سوسک تاولی روغنی

مورچه‌ها

مورچه‌ها دارای رژیم غذایی همه‌چیزخواری هستند دارای زندگی اجتماعی و غالباً در داخل زمین لانه‌سازی می‌کنند. این حشرات از شکارچیان مهم زنبورعسل محسوب می‌شوند و در برخی مناطق خسارت زیادی به کندوهای زنبورعسل وارد می‌کنند. مورچه‌ها به راحتی وارد کندو شده و از عسل، گرده گل، اجساد زنبورها و سایر مواد آلی تغذیه می‌کنند و ممکن است باعث نابودی کندوها شوند.

روش کنترل

برای مبارزه با مورچه‌ها توصیه می‌شود کندوها را روی چهار پایه قرار داده و پایه‌ها را درون ظرف آب یا روغن قرار دهید تا مورچه‌ها نتوانند وارد کندو شوند. همچنین، یافتن لانه مورچه‌ها در اطراف کندوها و از بین بردن آنها در لانه به وسیله حشره‌کش‌ها توصیه می‌شود.



شکل ۵۵- ورود مورچه‌ها به داخل کندو

عنکبوت‌ها

عنکبوت‌ها از دشمنان طبیعی زنبورعسل هستند و به دو دسته تقسیم می‌شوند: عنکبوت‌هایی که با تنیدن تار در مسیر پرواز زنبورها، آنها را به دام می‌اندازند و عنکبوت‌های شکارچی که بدون تار و با کمین در میان گل‌ها، زنبورها را شکار می‌کنند. بیشترین خسارت در اواخر تابستان رخ می‌دهد که عنکبوت‌ها به حداکثر اندازه خود رسیده و تارهای بزرگ می‌تنند. زنبوردار باید تارهای عنکبوت را در اطراف کندوها و به ویژه بین کندوها فوری پاره کند و از تجمع آنها جلوگیری نماید. همچنین کوتاه کردن علف‌های هرز اطراف زنبورستان و استقرار کندوها در فضای باز و بدون پوشش گیاهی انبوه، جمعیت عنکبوت‌های کمین‌کننده را کاهش می‌دهد.

زنبور زرد (گرگ زنبور) و زنبور خرمایی

هر دو گروه از دشمنان سرسخت زنبور عسل هستند. این زنبورها علاوه بر تغذیه از زنبور عسل، در صورت ضعیف بودن کلنی به کندو حمله کرده و عسل آن را غارت می کنند. زنبورهای خرمایی و زرد معمولاً در حین پرواز، زنبوران کارگر را شکار کرده و می خورند.

روش های پیشگیری و کنترل

۱ تقویت کلنی ها: قوی ترین دفاع در برابر زنبورهای شکارچی، داشتن کلنی های قوی و پرجمعیت است. کلنی های ضعیف بیشترین آسیب را می بینند، بنابراین با تغذیه مناسب و کنترل بیماری ها، کلنی ها را قوی نگه دارید.

۲ محافظت فیزیکی: با کوچک کردن دریچه پرواز، نصب توری سیمی جلوی کندو و قرار دادن کندوها روی پایه های بلند، از ورود زنبورهای شکارچی جلوگیری کنید.

۳ مدیریت زنبورستان: زنبورستان را دور از مناطق آلوده مستقر کنید، لاشه زنبوران و ضایعات را مرتب جمع آوری نمایید و از نگهداری کندوهای ضعیف خودداری کنید.

۴ تله گذاری و نابودی لانه: از تله های بطری با طعمه شیرین (بهار) و طعمه گوشتی (تابستان) در فاصله ۲۰ متری کندوها استفاده کنید. لانه ها را پیدا کرده و شب هنگام نابود نمایید.



شکل ۵۷- تله زنبور قرمز



شکل ۵۶- زنبور خرمایی

استفاده از طعمه مسموم در زمان گل دهی و حضور زنبورهای عسل در طبیعت ممنوع است و فقط در موارد طغیان جمعیت توصیه می شود.

توجه



پرنده گان زنبور خوار

در ایران تعدادی از پرنده گان از زنبور عسل و یا سایر حشرات تغذیه می کنند که مهم ترین آنها پرنده گان خانواده مروپیده^۱ (زنبورخواران) هستند. پرنده گان این خانواده به صورت اجتماعی زندگی کرده و بیشتر از حشرات راسته بال غشائیان به ویژه زنبور عسل تغذیه می کنند. این پرنده گان زنبورها را در هوا شکار کرده و سپس در

۱- Meropidae

محلی مانند روی شاخه درخت یا روی سیم برق و تلفن قرار گرفته و از آنها تغذیه می‌کنند. از این خانواده سه گونه در ایران یافت می‌شوند که عبارت‌اند از: زنبورخوار گلو آبی با میانگین طول بدن ۲۵ سانتی‌متر، زنبورخوار گلو زرد با میانگین طول بدن ۲۷ سانتی‌متر و زنبورخوار گلو خرمایی با میانگین طول بدن ۳۰ سانتی‌متر. این پرندگان از جمله شکارچیان مهم زنبورعسل محسوب می‌شوند و زنبورداران باید در مکان‌یابی زنبورستان‌های خود به حضور آنها توجه داشته باشند.

روش‌های کنترل پرندگان زنبورخوار

از آنجا که پرندگان زنبورخوار جزء شکارچیان طبیعی بوده و تحت حمایت قوانین سازمان محیط‌زیست قرار دارند، هیچ مجوزی برای کشتن یا آزار آنها وجود ندارد؛ بنابراین روش‌های کنترل باید به گونه‌ای طراحی شوند که ضمن کاهش خسارت به زنبورستان، کمترین آسیب را به جمعیت این پرندگان وارد آورند. مهم‌ترین و مؤثرترین راهکار در مناطق دارای تراکم بالای زنبورخواران، جابه‌جایی زنبورستان به فاصله حداقل ۳ تا ۵



شکل ۵۸- توپ صوتی

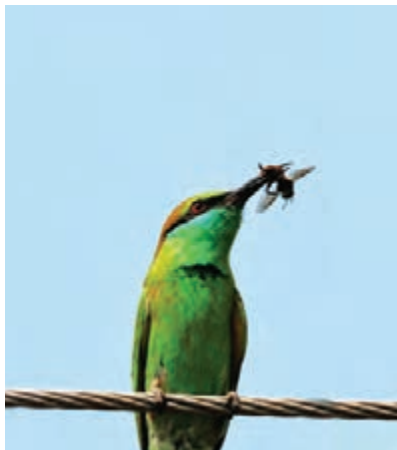
کیلومتر از لانه‌های آنهاست. در صورت عدم امکان جابه‌جایی، استفاده از بازدارنده‌های صوتی مانند صدای ضبط‌شده پرندگان شکاری به صورت تصادفی و نامنظم برای جلوگیری از عادت‌پذیری پرندگان توصیه می‌شود. همچنین به کارگیری بادبادک‌های شبیه‌ساز پرندگان شکاری، نوارهای بازتابنده براق و فاصله از محل استقرار پرندگان (شاخه‌های درختان، سیم‌ها و دکل‌های برق) می‌تواند به کاهش خسارت کمک کند. با این حال، باید توجه داشت که این روش‌ها اغلب تأثیر موقتی دارند و جابه‌جایی زنبورستان همچنان مؤثرترین راهکار باقی می‌ماند.

به یاد داشته باشید که این پرندگان بخشی از اکوسیستم هستند و از بین بردن آنها تعادل محیط زیست را برهم می‌زند. همکاری با محیط‌بانان و کارشناسان محیط‌زیست می‌تواند به یافتن راهکارهای پایدار کمک کند.

نکات
زیست‌محیطی



شکل ۵۹- لانه زنبورخوار گلو زرد در داخل زمین



شکل ۶۰- لانه زنبور خوار گلو آبی

خرس

خرس‌ها از بزرگ‌ترین و مخرب‌ترین شکارچیان زنبور عسل هستند که بیشتر در مناطق کوهستانی و جنگلی زندگی می‌کنند. برخلاف تصور عموم، هدف اصلی خرس از حمله به کندوها، لاروها و شفیره‌های زنبور عسل است که منبع غنی از پروتئین و انرژی محسوب می‌شوند، نه صرفاً عسل. خرس‌ها غالباً در شب به کلنی‌ها حمله کرده و با پنجه‌های قوی خود کندوها را تخریب و غارت می‌کنند. مؤثرترین روش پیشگیری، نصب حصار الکتریکی با ارتفاع حدود یک متر است. همچنین استفاده از سگ‌های نگهبان برای هشدار به موقع، روشن نگه‌داشتن نور در شب، استفاده از بمب صوتی و پاک‌سازی اطراف زنبورستان از عسل ریخته شده و ضایعات غذایی توصیه می‌شود. از آنجا که خرس گونه حمایت‌شده است، هرگونه کشتن یا آزار آن بدون مجوز قانونی ممنوع بوده و جریمه سنگین دارد. بنابراین پیشگیری با روش‌های فیزیکی و مدیریتی، بهترین راهکار برای حفاظت از زنبورستان‌های مناطق کوهستانی و جنگلی است.



شکل ۶۱- حصارکشی اطراف زنبورستان برای مقابله با خرس

موش

موش نیز از دشمنان طبیعی کندوی زنبور عسل است که گاهی در فصول سرد (پاییز و زمستان) از سوراخ‌ها به داخل کندو نفوذ کرده و از عسل تغذیه می‌کند. در صورتی که کلنی قوی باشد، زنبورها بلافاصله به موش حمله کرده و آن را می‌کشند، اما از آنجا که نمی‌توانند لاشه را به بیرون حمل کنند، برای جلوگیری از فاسد شدن



آن، جسد را با بره موم می‌پوشانند. به همین دلیل برای جلوگیری از ورود موش‌ها به کندو، باید ارتفاع سوراخ پرواز حداکثر ۷ میلی‌متر باشد یا دریچه پرواز را در حالتی تنظیم کرد که فقط زنبورها بتوانند از آن عبور کنند.

شکل ۶۲- ورود موش به کندو

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	کنترل آفات و دشمنان کندو، موم و عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه‌برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	بالاتر از حد انتظار	تشخیص سریع آفات و دشمنان کندو و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳
			در حد انتظار	تشخیص آفات و دشمنان کندو و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست آفات و دشمنان کندو یا اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱

ارزشیابی شایستگی کنترل آفات و بیماری‌های زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۳
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۴۲	کار	کنترل آفات و بیماری‌های زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص‌ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	کنترل بیماری‌های زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن مطابق دستورالعمل‌های دامپزشکی	۳	
				تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
۲	کنترل بیماری‌های قارچی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳	
				تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
۳	کنترل بیماری‌های ویروسی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳	
				تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
۴	کنترل بیماری‌های انگلی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳	
				تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
۵	کنترل بیماری‌های غیر عفونی زنبور عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع و دقیق علائم بیماری و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳	
				تشخیص علائم بیماری و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست علائم بیماری و اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
۶	کنترل آفات و دشمنان کندو، موم و عسل	تجهیزات بازدید از کلنی، کلنی‌های زنبور عسل، تجهیزات نمونه برداری، داروهای مورد تأیید دامپزشکی، نمون برگ ثبت اطلاعات	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص سریع آفات و دشمنان کندو و اجرای صحیح برنامه کنترل آن	۳	
				تشخیص آفات و دشمنان کندو و اجرای مناسب برنامه کنترل آن	۲	
				تشخیص نادرست آفات و دشمنان کندو یا اجرای نادرست برنامه کنترل آن	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:			رعایت کامل اصول ایمنی و بهداشت، مصرف صحیح داروها، دفع بهداشتی پسماندها و حفاظت از محیط زیست	۲	
				عدم رعایت اصول ایمنی، بهداشت، مصرف نادرست داروها، دفع غیر بهداشتی پسماندها و بی توجهی به حفاظت از محیط زیست	۱	

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)					
توضیحات:					
۱- معیار شایستگی انجام کار:					
- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ (مراحل بحرانی)					
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش					
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار					
۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه‌ای انجام می‌شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.					
- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه‌ریزی و تحلیل، پاسخ‌گویی در برابر کارهای خود، سروکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت‌ها					
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب‌یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.					





پودمان پنجم

برداشت و فروش تولیدات زنبور عسل



زنبورهای کارگر مواد مختلفی را از طبیعت جمع‌آوری می‌کنند که کلنی از آنها برای تغذیه زنبوران بالغ، افزایش جمعیت، شان‌سازی و حفاظت از کلنی استفاده می‌کند. زنبورها برخی از این مواد را در کندو فراوری می‌نمایند. عسل، موم، ژله رویال، زهر، بره موم و گرده از مهم‌ترین تولیدات زنبور عسل هستند. برداشت اصولی این فراورده‌ها نه تنها بر کیفیت نهایی آنها تأثیر مستقیم دارد، بلکه بر سلامت و بقای کلنی‌ها نیز مؤثر است. از سوی دیگر، آشنایی با روش‌های صحیح برداشت، فراوری، بسته‌بندی و بازاریابی محصولات، نقش مهمی در سودآوری و تداوم فعالیت زنبورداری دارد.

واحد یادگیری ۱

برداشت تولیدات زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- انواع فراورده‌های قابل برداشت از کلنی زنبور عسل کدام‌اند؟
- برای برداشت هر یک از فراورده‌های زنبور عسل (عسل، گرده، موم، ژله‌روئال، بره موم و زهر) به ترتیب چه تجهیزاتی نیاز است؟
- روش‌های استحصال گرده، موم، ژله‌روئال، بره موم و زهر زنبور عسل کدام‌اند؟
- شرایط اصولی نگهداری و انبارداری هر یک از فراورده‌های زنبور عسل چیست؟

زنبور عسل تولیدات گوناگونی دارد که از نظر منشأ به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول موادی هستند که زنبور از منابع خارج از کندو جمع‌آوری می‌کند و پس از انتقال و فراوری در کندو به محصولاتمانند عسل و عسلک تبدیل می‌شوند. گرده گل و بره موم نیز از مواد جمع‌آوری شده از محیط خارج کندو هستند. گروه دوم موادی هستند که توسط غدد و اندام‌های بدن زنبور عسل تولید و در کندو استفاده می‌شوند. موم، زهر و ژله‌روئال از این دسته‌اند. هدف از این بخش شناخت تولیدات زنبور عسل، بررسی وضعیت کلنی برای تشخیص قابلیت برداشت محصولات، آماده کردن وسایل و تجهیزات مورد نیاز، برداشت تولیدات زنبور عسل و رعایت اصول حفظ و نگهداری این محصولات است.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود برداشت به‌موقع و بهداشتی فراورده‌های زنبور عسل را با حفظ کیفیت، سلامت محصول و رعایت ضوابط و استانداردهای مربوط انجام دهند.

تولیدات زنبور عسل

هر چند مهم‌ترین نتیجه پرورش زنبور عسل، گرده‌افشانی و اصلاح نباتات، افزایش محصولات باغی و زراعی و بقای مراتع است، اما یکی از اهداف بشر از پرورش زنبور عسل، برداشت تولیدات آن می‌باشد. یک کلنی زنبور عسل محصولات مختلفی از قبیل عسل، گرده، ژله رویال، موم، بره موم و زهر تولید می‌کند.

عسل

زنبور عسل و عسل از شگفتی‌های آفرینش است. عسل محصولی طبیعی است که در قرآن، کتاب‌های آسمانی دیگر و همچنین انواع کتب طبی، به عنوان یک غذا - دارو برای درمان یاد شده است. عسل ماده‌ای طبیعی و شیرین است که توسط زنبور عسل تولید می‌شود. منشأ عسل می‌تواند شهد گل‌ها، ترشحات قسمت‌های زنده گیاهان یا ترشحات حشرات مکنده مانند شته‌ها باشد که از شیر گیاهان (گل، جوانه یا میوه) تغذیه می‌کنند. زنبور عسل این مواد را جمع‌آوری کرده و با آنزیم‌های ترشح شده از غدد بزاقی خود مخلوط می‌نماید و طی فرایندهای بیوشیمیایی و فیزیکی (شامل هیدرولیز ساکارز، افزودن آنزیم‌ها و کاهش رطوبت) آن را به عسل تبدیل کرده و در سلول‌های شان ذخیره می‌کند. پس از رسیدن عسل (رطوبت کمتر از ۲۰ درصد و بسته شدن سلول با موم)، محصول برای مصرف انسانی آماده است.

ترکیب عسل

عسل در ظاهر یک ترکیب قندی است که عمدتاً از قندهای ساده (مونوساکاریدها) شامل فروکتوز و گلوکز، به همراه آب تشکیل شده است. فروکتوز و گلوکز حدود ۷۰ درصد از محتوای عسل را تشکیل می‌دهند، در حالی که آب تقریباً ۱۷ درصد این محصول را شامل می‌شود. اجزای باقی‌مانده عسل عبارتند از مالتوز، ساکارز و سایر کربوهیدرات‌های پیچیده‌تر (دی‌ساکاریدها، تری‌ساکاریدها و الیگوساکاریدها). همچنین عسل حاوی ویتامین‌های ضروری (مانند ویتامین B_۶، تیامین، نیاسین، ریبوفلاوین، اسید پانتوتیک و ویتامین C)، مواد معدنی (مانند کلسیم، مس، آهن، روی، منیزیم، پتاسیم و فسفر)، اسیدهای آمینه مختلف (به ویژه پرولین) و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی (از جمله فلاونوئیدها، کریسین و سایر فنولیک اسیدها) است. عسل بر اساس مشخصات فردی نظیر منبع گل (نوع گیاه شهدزا)، رنگ، فصل تولید، حالت فیزیکی (مایع، کریستالی، کرمی) و روش فراوری (خام، پاستوریزه و فیلتر شده) طبقه‌بندی می‌شود. در آمریکا بیش از ۳۰۰ نوع عسل منحصر به فرد تولید می‌شود.

زمان برداشت عسل

به‌طور کلی، هر منطقه از نظر جریان شهد طبیعی در طول سال دارای دوره‌های مشخصی است که زمان وقوع، طول هر دوره و نوع گیاهان شهدزا برای آن منطقه معین و نسبتاً ثابت می‌باشد. بنابراین، زنبوردار با شناخت دقیق از پوشش گیاهی مناطق مورد نظر و زمان گل‌دهی، می‌تواند محصول بیشتری را برداشت کند. زمان برداشت عسل به عوامل مختلفی از جمله شرایط اقلیمی، نوع گیاهان شهدزا و میزان فراوانی آنها، طول دوره گل‌دهی، میزان جریان شهد در طبیعت، میزان ذخیره عسل در کندوها و کلنی‌های زنبور عسل مستقر در آن منطقه بستگی دارد. در مناطقی که رطوبت هوا بالاست، زنبورها زمان و انرژی بیشتری را برای کاهش رطوبت شهد و تبدیل آن به عسل صرف می‌کنند. زمانی که شهد به عسل تبدیل شود، معمولاً زنبورها سطح سلول‌های حاوی عسل را با لایه نازکی از موم می‌پوشانند. به این گونه عسل، اصطلاحاً «عسل رسیده» یا «قابل برداشت» گفته می‌شود. بنابراین، زمان مناسب برداشت محصول هنگامی است که شان‌های ذخیره عسل رسیده باشند.

از دیگر نکات مهم در برداشت عسل، تشخیص عسل رسیده از عسل نارس است. تشخیص عسل رسیده تنها با سرپوش گذاری سلول های عسل مشخص نمی شود؛ زیرا گاهی زنبوران کارگر در اواخر فصل تولید، بخش زیادی از سلول های شان عسل را بدون سرپوش رها می کنند. معمولاً در چنین مواقعی، اگر یک سوم شان عسل دارای سرپوش باشد، می توان عسل آن را برداشت نمود. برای اطمینان از رسیده بودن عسل، سلول های بدون سرپوش شان را به صورت افقی نگه دارید و به آن ضربه بزنید. در صورت خام بودن عسل، از سلول ها به بیرون پرتاب می شود.



شکل ۱- برداشت عسل از کندو



شکل ۲- شان حاوی عسل رسیده

برداشت عسل به صورت نارس چه پیامدهایی را به دنبال دارد؟

تحقیق کنید



زمان بندی برداشت عسل

در صورت افزایش طول دوره شهد در منطقه و با توجه به میزان ذخیره عسل، ممکن است لازم شود هر ۱۰ تا ۱۵ روز یک بار ذخیره عسل کلنی برداشت شده و شان های خالی به کندو برگردانده شوند. اما اگر طول دوره گل دهی کوتاه باشد، می توان عسل را چند روز قبل از پایان یافتن جریان شهد، هنگامی که زنبورها سرگرم آوردن شهد هستند، برداشت نمود تا از غارت ذخیره کلنی ها جلوگیری شود.

بهترین زمان در طول روز برای برداشت عسل، اوایل صبح است. زیرا اگر جریان شهد برقرار باشد، در طول روز ممکن است زنبورها مقداری شهد (عسل نارس) ذخیره نمایند که در صورت برداشت، کیفیت عسل کاهش می یابد. از طرف دیگر، در صورت وجود شان های عسل رسیده در کندو، در هر زمان از روز می توان اقدام به برداشت نمود.

روش‌های برداشت شان عسل از کندو

روش‌های مختلفی برای جدا کردن زنبورها از شان‌ها و برداشت عسل وجود دارد که عبارت‌اند از:

۱ تکان دادن و برس زدن: این روش برداشت محصول از روش‌های اولیه برداشت بوده و نیاز به وقت و انرژی زیادی دارد و گاهی موجب تحریک رفتار غارتگری زنبورها می‌شود. در این روش ابتدا درب کندو را بردارید، پس از دود دادن از سطح فوقانی، شان‌های حاوی عسل را یک به یک برداشته و زنبورهای آن را تکان دهید و با استفاده از برس مخصوص سطح شان را عاری از زنبور کنید. سپس شان‌های عسل را به داخل کندو یا طبق خالی منتقل کنید. تکان دادن شان‌ها ممکن است روی کندو و یا در مقابل دریچه پرواز کندو صورت گیرد.



شکل ۴- شان مناسب برای برداشت عسل



شکل ۳- تکان دادن و برس زدن شان عسل

۲ دریچه یک‌طرفه: این دریچه صرفاً اجازه عبور از یک طرف طبق را به زنبورها می‌دهد و معمولاً برای جدا کردن زنبورها از روی شان‌های حاوی عسل واقع در طبقات به کار می‌رود. استفاده از دریچه یک‌طرفه برای مناطقی قابل توصیه است که درجه حرارت هوا خیلی زیاد نباشد، زیرا گرمای هوا ممکن است موجب ذوب شدن شان‌های عسل شود.

۳ مواد شیمیایی دورکننده: در سال‌های اخیر از این مواد برای جدا کردن زنبورها از شان‌های عسل و برداشت محصول استفاده می‌شود. برای مصرف این مواد معمولاً از قاب چوبی مخصوصی به نام تخته اسید که ابعاد آن به اندازه سطح فوقانی کندو و ضخامت آن حدود ۲/۵ سانتی‌متر است، استفاده می‌شود. سطح این قاب به وسیله شبکه توری با منافذ ریز حاوی چند لایه پارچه صافی یا کتانی پوشانده می‌شود. در زمان برداشت عسل، مواد شیمیایی دورکننده را در سطح شان اسپری کرده که باعث پایین رفتن و دور شدن زنبورها از روی شان‌های عسل خواهد شد.

پس از مصرف مواد شیمیایی دورکننده لازم است طبقات و شان‌های عسل هوا داده شوند تا از آلوده شدن شان‌ها و عسل به این ترکیبات جلوگیری شود.

بهداشت و
سلامت





۴ استفاده از جریان هوا: در این روش جریان هوا با حجم زیاد و فشار کم برای جدا و دور کردن زنبورها از شان‌های عسل به کار می‌رود. بدین‌منظور از ماشین‌های مولد باد که عمل معکوس جارو برقی را انجام می‌دهند، استفاده می‌شود. این روش به دلیل سر و صدای زیاد ممکن است موجب ناراحتی زنبوردار شود.

شکل ۵- استفاده از جریان هوا برای برداشت شان‌های عسل



برداشت شان عسل از کندو

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ کلنی زنبور عسل
- ☐ تجهیزات بازدید از کلنی
- ☐ برس نرم
- ☐ کندو یا طبق خالی دارای درب

مراحل انجام کار:

- ۱ در تاریخ تعیین شده برای برداشت عسل به زنبورستان مراجعه کنید.
- ۲ لباس کار بپوشید.
- ۳ کندوها را از طریق دریچه پرواز دود بدهید.
- ۴ درب کندو را باز کنید.
- ۵ با دودی از قسمت بالا روی طبقات حاوی شان عسل به منظور هدایت زنبورها به بخش پایین کندو، دود بدهید.
- ۶ شان عسل رسیده را از کندو خارج کنید.
- ۷ با استفاده از روش تکاندن و برس زدن زنبورها را از شان‌های عسل جدا کنید.
- ۸ شان‌های عسل را به کندو یا طبق خالی منتقل کرده و درب آن را ببندید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



در جریان برداشت عسل در صورت مشاهده رفتار غارتگری عملیات برداشت عسل را متوقف کنید؛ زیرا این رفتار نه تنها برای فرد زنبوردار زیان بار است بلکه برای زنبورها نیز خطر جدی و مرگ بار را به دنبال دارد.



شکل ۶- غارتگری در زنبورستان

در زمان برداشت عسل کندو یا طبق خالی مورد استفاده باید فاقد هر گونه شکستگی، شکاف و منافذ باشد زیرا زنبور عسل بلافاصله محل ذخیره سازی شان های عسل را شناسایی کرده و برای غارت آن هجوم می آورد.

توجه



استخراج عسل

پس از برداشت شان عسل در زنبورستان، کندو و طبق های حاوی شان های عسل به محل برداشت چادر یا اتاق اکستراکتور منتقل می شوند. در اینجا شان های عسل با استفاده از چنگال عسل درپوش برداری شده و عسل موجود در آنها به وسیله دستگاه اکستراکتور که با استفاده از نیروی گریز از مرکز کار می کند از شان خارج می گردد.

درپوش برداری شان های عسل

عسل رسیده در سلول های شان معمولاً به وسیله یک لایه نازک مومی توسط زنبورها پوشانده می شود. برای استخراج عسل از این گونه شان ها لازم است درپوش سلول های شان برداشته شود (پولک برداری شان عسل). برای این کار از چنگال و کاردهای مخصوص استفاده می شود. به وسیله آب داغ، بخار و یا الکتريسيته کاردها را حرارت می دهند به طوری که به راحتی بتوانند سطح شان و یا درپوش سلول ها را بریده و عسل را روباز نمایند. وسایل درپوش برداری عسل از وسایل بسیار ساده تا ماشین های پیشرفته خودکار متغیر است.



شکل ۹- درپوش برداری با چنگال عسل



شکل ۸- درپوش برداری با کارد دستی



شکل ۷- درپوش برداری با کارد برقی

برای جلوگیری از آسیب رسیدن به شان عسل، کاردهای دستی را باید کاملاً تمیز و تیز نگهداری نمود هنگام بریدن شان تحت حرارت لازم قرار داد. برای درپوش برداری ابتدا مخزن مناسبی را برای ریختن درپوش‌های شان قرار می‌دهند. سپس شان عسل را روی پایه‌ای به نام خرک از قسمت پهلوی قرار داده به‌طوری که نسبت به شخص عمل‌کننده زاویه حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد را تشکیل دهد. سپس به‌وسیله کارد داغ یا چنگال عسل، پولک تراشی می‌کنند. عمق بریدن موم نباید از سطح زه‌وار فوقانی قاب پایین‌تر رود. بریدن موم ممکن است با یک حرکت از پایین تا بالای شان یا بالعکس انجام شود و یا ممکن است در چند مرحله صورت پذیرد. به هر حال این عمل بسته به مهارت شخص و امکانات موجود دارد. پس از این که یک طرف شان عسل درپوش‌برداری شد، طرف دیگر آن نیز به همان ترتیب درپوش‌برداری می‌شود.



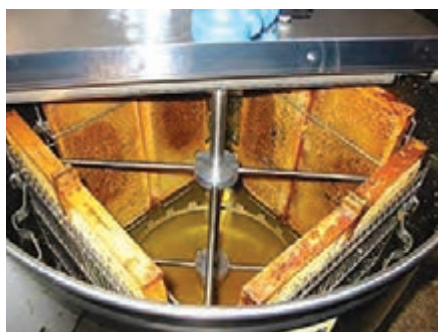
شکل ۱۱- خرک مخصوص عسل‌گیری



شکل ۱۰- انجام عمل پولک‌تراشی شان‌های عسل

استخراج عسل با اکستراکتور

خارج کردن عسل از شان‌ها با استفاده از دستگاه اکستراکتور انجام می‌شود این دستگاه دارای مخزن استوانه‌ای از جنس گالوانیزه یا استیل است که در داخل آن زنبیل مخصوصی به اشکال مختلف حول محور عمودی می‌چرخد. شان‌های عسل پس از درپوش برداری در مجاورت دیواره‌های زنبیل اکستراکتور قرار گرفته و آن را به چرخش در می‌آورند. عسل توسط نیروی گریز از مرکز از داخل سلول‌های شان به خارج پرتاب شده و به دیواره اکستراکتور پاشیده و به‌تدریج در ته مخزن اکستراکتور جمع می‌شود. پس از تخلیه یک طرف شان از عسل، لازم است طرف دیگر شان نیز تخلیه شود. بدین منظور در بعضی از انواع اکستراکتورها می‌توان با چرخاندن دسته‌ای، شان‌های داخل آن را وارونه کرد و عسل آن را استخراج نمود ولی در بعضی دیگر باید شان‌ها را به‌وسیله دست برگرداند. البته در اکستراکتورهای شعاعی نیازی به این کار نیست چون هر دو طرف شان هم‌زمان تخلیه می‌شود.



شکل ۱۲- دستگاه اکستراکتور شعاعی و تماسی

در جریان استخراج عسل به وسیله اکستراکتور باید به نکات زیر توجه شود:

۱ به هنگام قرار دادن شان‌ها در دستگاه سعی شود که شان‌های هم وزن را روبه‌روی هم قرار داده تا از حرکت غیرضروری دستگاه جلوگیری شود.

۲ در ابتدای کار با سرعت کم چرخش را شروع کرده و به تدریج بر سرعت آن افزود.

۳ استخراج عسل یک طرف شان یک مرتبه انجام نمی‌شود بلکه در مرحله اول باید مقداری از عسل یک طرف شان را استخراج و سپس عسل آن طرف دیگر را تخلیه کرد و در نهایت عمل تخلیه عسل طرف اول شان را به پایان رساند.

۴ برای متوقف کردن دستگاه اکستراکتور باید به تدریج عمل کرد.

۵ در زمان کار با اکستراکتور درب آن را بسته و از قرار دادن اشیاء و لوازم روی آن پرهیز شود.

درپوش‌های مومی عسل پس از جدا شدن از سطح شان‌های حاوی مقدار قابل توجهی عسل بوده که باید از



شکل ۱۳- استخراج عسل از درپوش‌های مومی

موم تفکیک و تصفیه شود. برای این منظور روش‌های مختلفی وجود دارد که بستگی به مقدار درپوش‌های عسل موجود در ظرف دارد.

یکی از ساده‌ترین روش‌ها ریختن درپوش‌های مومی درون یک مخزن صافی است به نحوی که به تدریج عسل از طریق شبکه صافی به داخل مخزن ریخته و پس از مدتی عسل از موم جدا می‌شود. موم باقی‌مانده روی شبکه صافی را می‌توان به روش‌های مختلفی ذوب و تصفیه نمود.

در زمان برداشت شان‌های عسل در مزرعه و نیز استخراج آن در کارگاه نکات بهداشتی رعایت شود تا عسل به مواد زائد، ترکیبات شیمیایی و سایر ناخالصی‌ها آلوده نشود.

بهداشت و سلامت



تصفیه عسل

پس از استخراج عسل، ذرات موم، پوسته‌های لاروها و شفیره‌ها، دانه‌های گرده، حباب‌های هوا و سایر ناخالصی‌ها در داخل عسل وجود دارد که باید از آن جدا گردد و خلوص و کیفیت عسل را افزایش دهد. بهترین زمان برای صاف کردن عسل بلافاصله پس از استخراج از شان است؛ زیرا عسل هنوز مایع و گرم می‌باشد. روش تصفیه عسل بستگی به حجم عسل استخراج شده دارد. در صورتی که تولیدکننده خود مایل به تصفیه و بسته‌بندی عسل باشد باید حداقل شرایط لازم برای بسته‌بندی عسل را در نظر بگیرد که مهم‌ترین آن صاف کردن و تصفیه آن است. ذرات موم و حباب‌های هوا و سایر ذرات خارجی موجود در عسل معمولاً سبک‌تر از آن بوده و در صورتی که عسل برای مدتی (حدود چند روز) در داخل تانک یا مخزن ثابت و آرام بماند، این گونه ناخالصی‌ها به سطح عسل منتقل شده و قسمت‌های زیرین تا حدودی صاف و خالص می‌شوند و می‌توان از طریق شیر خروجی که در زیر تانک نصب شده است آن را در شیشه یا ظروف دیگر بسته‌بندی کرد؛ لذا برای تولیدکننده‌ای که در مقیاس کوچک عمل می‌کند ساده‌ترین راه صاف کردن عسل و بسته‌بندی آن، همین روش است. ولی تولیدکننده‌های بزرگ باید عسل را با استفاده از تانک‌های مخصوص مجهز به شبکه‌ها و پارچه‌های صافی، تصفیه کنند.



شکل ۱۴- تصفیه عسل

رطوبت عسل یکی از عوامل مهم تعیین کننده بر کیفیت آن است. زنبور عسل در جریان تبدیل شهد به عسل میزان رطوبت آن را کاهش می دهد. رطوبت مناسب و استاندارد عسل کمتر از ۱۸ درصد است.



در پوش برداری شان های عسل مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ کارد در پوش برداری
- ☐ چنگال عسل
- ☐ سطل آب گرم
- ☐ حوله
- ☐ خرک
- ☐ سینی
- ☐ شان های عسل

مراحل انجام کار:

۱. لباس کار بپوشید.
۲. یک سطل آب گرم و حوله برای تمیز کردن دست، کارد و چنگال عسل بردارید.
۳. در صورت غیر قابل شست و شو بودن کف کارگاه روزنامه، پارچه و مانند آن استفاده کنید.
۴. به ترتیب شان های عسل را از طبقات بردارید.
۵. شان عسل را به آرامی و به طور عمودی روی خرک (با زاویه ۳۰ درجه) قرار دهید.
۶. در زیر خرک یک سینی بزرگ قرار دهید.
۷. شان را با استفاده از چنگال عسل پولک تراشی کنید.
۸. شان را وارونه کرده و طرف دیگر را پولک برداری کنید.

فعالیت
کارگاهی





استخراج عسل با اکستراکتور مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ اکستراکتور
- ☐ سطل
- ☐ ظرف بسته‌بندی
- ☐ شان‌های عسل

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید.
- ۲ شان‌های پولک‌برداری شده را بردارید.
- ۳ شان‌های هم‌وزن را روبه‌روی هم در داخل اکستراکتور قرار دهید.
- ۴ در ابتدای کار، چرخش اکستراکتور را با سرعت کم شروع کنید و به تدریج سرعت آن را افزایش دهید.
- ۵ پس از اینکه یک سوم عسل شان‌ها تخلیه شد، اکستراکتور را به آرامی متوقف کنید.
- ۶ شان‌های عسل را وارونه کرده و با در نظر گرفتن تعادل وزنی در داخل اکستراکتور قرار دهید.
- ۷ با چرخش اکستراکتور، عسل طرف دوم شان‌ها را استخراج کنید.
- ۸ دوباره شان‌ها را به سمت اول برگردانده و عمل استخراج عسل را انجام دهید.
- ۹ وقتی سطح عسل در مخزن اکستراکتور به زیرشان رسید به سختی می‌توانید آن را بچرخانید؛ بنابراین شیر تخلیه اکستراکتور را باز کنید تا عسل، درون سطل بریزد.
- ۱۰ عسل‌ها را درون بطری‌های مخصوص بسته‌بندی کنید و در محل مناسب نگهداری نمایید.
- ۱۱ در پایان وسایل کار را تمیز کرده و در محل خود قرار دهید.

توجه

عسل رطوبت را جذب می‌کند؛ بنابراین درپوش ظروف حاوی عسل را محکم ببندید، در غیر این صورت عسل تخمیر (ترش) خواهد شد.



نگهداری و انبار کردن شان‌های عسل قبل و بعد از استخراج

پس از خارج کردن شان‌های عسل از کندوها باید در اسرع وقت نسبت به استخراج عسل از آنها اقدام نمود، در غیر این صورت ممکن است عسل داخل شان متبلور شود، یا رطوبت هوا را جذب کرده و تخمیر شود یا بالعکس رطوبت خود را به هوا منتقل کرده و بیش از حد سفت و غلیظ گردد. علاوه بر این ممکن است مورد حمله آفات به خصوص کرم موم‌خوار قرار گیرد.

پس از استخراج عسل باید شان‌های خالی شده را در طبقات گذاشته و هرچه زودتر به کندوها انتقال داد تا زنبورها نسبت به تمیز و خشک کردن آنها اقدام نمایند. پس از تمیز و خشک شدن شان‌های عسل در صورت لزوم می‌توان آنها را به انبار نگهداری شان منتقل کرد. در صورتی که شان‌ها پس از تخلیه عسل، بدون آن که تمیز و خشک شوند به انبار منتقل شوند، ممکن است عسل باقی‌مانده در آنها متبلور شده و در صورت

استفاده مجدد برای کندوها در سال بعد می تواند باعث شکرک زدن عسل شود. همچنین کرم موم خوار تمایل بیشتری به این گونه شان ها داشته و آنها را از بین می برد.



شکل ۱۵- شان های عسل گیری شده

اسپری کردن شان های عسل گیری شده با آب سالم به منظور رقیق کردن عسل باقی مانده در حجره ها عمل تمیز کردن شان ها توسط زنبور عسل را تسریع و تسهیل می کند.

توجه



نگهداری و انبار کردن عسل

محل نگهداری عسل باید پاکیزه و به راحتی قابل تمیز شدن باشد و در دسترس حشرات، جانوران و یا آلودگی هایی نظیر گرد و خاک قرار نگیرد. دما، رطوبت انبار و طول مدت نگهداری نیز بر کیفیت عسل تأثیر می گذارد. عسل پس از استخراج از اکستراکتور باید در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد نگهداری شود. با انجام این کار رنگ، عطر و طعم عسل پس از سال ها نیز تحت تأثیر قرار نخواهد گرفت. بهترین دما برای نگهداری عسل ۷ تا ۱۲ درجه سانتی گراد است.

اگر عسل بعد از بسته بندی نهایی در دمای ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی گراد انبار شود تغییرات آن در سطح قابل قبول بوده و موجب از بین رفتن رنگ، طعم و کیفیت عسل نخواهد شد.

توجه



عسل به سرعت بوهای خارجی را به خود جذب می کند، بنابراین نباید آن را نزدیک موادی مانند پارافین، قیر، بنزین و دیگر مواد خوراکی دارای بو نگهداری کرد.

ظروف نگهداری عسل

عسل خاصیت اسیدی دارد بنابراین لازم است برای نگهداری آن از ظروف مخصوصی استفاده شود که تحت تأثیر آن قرار نگرفته و به اصطلاح خورده نشود. ظروف پلاستیکی شفاف یا روشن با توجه به ارزان بودن، وزن سبک و پایداری آن، کاربرد بیشتری در بسته بندی و نگهداری عسل پیدا کرده اند. بعضی از انواع ظروف پلاستیکی به شکل جعبه مکعب مستطیل و از نوع پلاستیک خشک و شکننده هستند که معمولاً برای عرضه عسل شان به کار برده می شوند.

توجه



باید توجه داشت که ظروف بسته بندی عسل باید عاری از هر گونه بو، مقاوم در برابر خاصیت اسیدی عسل و عدم نفوذ رطوبت به داخل آنها بوده و به راحتی قابل پر شدن و تخلیه شدن باشند.



شکل ۱۶- دو نمونه از بسته‌بندی عسل

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	برداشت عسل	لباس کار، کلنی زنبور عسل، تجهیزات بازدید از کلنی، برس نرم، کندو یا طبق خالی دارای درب، کارد درپوش‌برداری، چنگال عسل، سطل آب گرم، حوله، خرک، سینی، شان‌های عسل، اکستراکتور، سطل، ظروف بسته‌بندی، برچسب، ترازو، مواد ضدعفونی	بالاتر از حد انتظار	برداشت کامل شان‌های عسل از کندو و استخراج کامل عسل بدون آسیب به شان‌ها و نگهداری صحیح محصول	۳
			در حد انتظار	برداشت و استخراج کامل عسل با آسیب جزئی به شان‌ها و نگهداری مناسب محصول	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	برداشت یا استخراج غیراصولی عسل همراه با آسیب به شان‌ها	۱

گرده گل

در زمان چرای گل‌ها توسط زنبور کارگر، دانه‌های گرده گل به موهای سطح بدن آن چسبیده و زنبور کارگر با جمع‌آوری و انتقال آن به سبد گرده، گرده را به صورت دانه به هم فشرده به کندو حمل می‌کند. زنبورهای کارگر در داخل کندو، گرده‌های جمع‌آوری شده را در داخل سلول‌های شان ذخیره می‌کنند. معمولاً مقداری عسل و بزاق خود را نیز در زمان ذخیره‌سازی به گرده افزوده که خصوصیات و ترکیب آن با گرده اولیه متفاوت شده و به آن نان زنبور گفته می‌شود. نان زنبور دارای ارزش غذایی بیشتری برای زنبور عسل است.



شکل ۱۹- نان زنبور



شکل ۱۸- نان زنبور



شکل ۱۷- جمع‌آوری گرده توسط زنبور عسل



ارزش غذایی گرده گل جمع‌آوری شده توسط زنبور عسل را بررسی کنید.

زمان برداشت گرده

زمان گرده‌گیری بستگی به میزان گرده و جریان اصلی شهد در منطقه دارد. بعضی از زنبورداران قبل و بعد از شروع جریان اصلی شهد، گرده‌گیری می‌کنند. بعضی دیگر در طول فصل رویش گل‌ها چندین بار عمل گرده‌گیری را انجام می‌دهند. ممکن است برخی از زنبورداران به‌طور مداوم از چند کندوی خود گرده‌گیری کرده و در آخر فصل این کندوها را با کندوهای دیگر ادغام کنند.



شکل ۲۰- نصب تله گرده

باید توجه داشت که نصب تله گرده‌گیر روی کندوها باید زمانی صورت گیرد که گیاهان گرده‌زا در منطقه پرواز کندوها فراوان باشند و هر کلنی بتواند حداقل روزانه ۱۰۰ گرم گرده جمع‌آوری نماید. استفاده از گرده‌گیر در دوره اصلی تولید عسل مجاز نبوده و توصیه نمی‌شود.



تعیین زمان برداشت عسل و جمع‌آوری گرده

مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ کلنی زنبور عسل
- ☐ اطلاعات هواشناسی منطقه
- ☐ وسایل نگارش
- ☐ تقویم زنبورداری

مراحل انجام کار:



۱) لباس کار بپوشید.

۲) اطلاعات هواشناسی منطقه را از نظر شرایط آب و هوایی بررسی کنید.

۳) با استفاده از تقویم زنبورداری پوشش گیاهی منطقه را از نظر جریان شهد و گرده بررسی کنید.

۴) با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از بند ۲ و ۳، روز مناسب برای برداشت عسل و نصب تله گرده‌گیر را تعیین کنید.

۵) نتایج بررسی خود را با ذکر دلایل در کلاس درس گزارش دهید.

جمع‌آوری و استخراج گرده

معمولاً برای جمع‌آوری گرده گل از تله گرده‌گیر استفاده می‌شود. این تله در قسمت دریچه ورودی کندو به گونه‌ای نصب می‌شود که زنبورهای کارگر هیچ‌گونه راه ورود و خروج به غیر از عبور از تله گرده‌گیر را نداشته



شکل ۲۱- نصب تله گرده‌گیر در کندو



شکل ۲۲- گرده جمع‌آوری شده با استفاده از تله گرده‌گیر

باشند. روی تله گرده‌گیر شبکه‌ای با سوراخ‌های مدور وجود دارد که زنبورهای کارگر به سختی از آن عبور می‌کنند؛ لذا دانه‌های گرده چسبیده به پاهای زنبور کارگر در هنگام عبور از این شبکه از پاها جدا شده و در داخل مخزن زیر تله، جمع‌آوری می‌شود. نصب تله گرده‌گیر جلوی کندوها باید زمانی انجام شود که گیاهان گرده‌زا در منطقه پرواز زنبورها فراوان باشند. در ضمن نباید به مدت طولانی از تله‌های گرده‌گیر استفاده شود؛ زیرا ممکن است زنبورها نتوانند نیاز کلنی به گرده گل را تأمین کنند.

تله‌های گرده‌گیری مناسب هستند که حدود ۶۰ درصد گرده حمل شده توسط زنبورهای کارگر را از پاهای آنها جدا کنند؛ زیرا گرده باقی‌مانده به داخل کندو حمل شده و به مصرف کلنی خواهد رسید. بهتر است عمل جمع‌آوری گرده‌های داخل تله‌ها در هنگام غروب هر روز صورت گیرد.

انتخاب کلنی‌های سالم برای گرده‌گیری اهمیت دارد؛ زیرا ممکن است زنبورهای کارگر در هنگام خارج کردن بقایای لاروهای مرده در اثر بیماری، گرده را آلوده کنند و بدین ترتیب بیماری به سایر کلنی‌ها انتقال یابد.

بهداشت و سلامت



تمیز کردن گرده

گرده جمع‌آوری شده اغلب دارای مواد زائدی است که باید آن را کاملاً تمیز و عاری از اجزای بدن زنبور عسل کرد.



شکل ۲۳- تمیز کردن گرده گل به روش ساده با استفاده از پنکه (بادزن)



جمع آوری و استخراج گرده مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ برس نرم
- ☐ دودی
- ☐ کندو
- ☐ تله گرده گیر
- ☐ دستگاه خشک کن
- ☐ سینی
- ☐ کیسه فریزر
- ☐ یخچال
- ☐ کلنی زنبور عسل

مراحل انجام کار:

۱. لباس کار بپوشید.
۲. در تاریخ مشخص شده به منظور جمع آوری گرده به زنبورستان بروید.
۳. تله گرده گیر را غروب بعد از پرواز زنبورها یا اوایل صبح قبل از شروع فعالیت زنبورها در جلوی دریچه پرواز نصب کنید.
۴. هر روز هنگام غروب تله را به دلیل جلوگیری از خیس شدن گرده در اثر شبنم و رطوبت تخلیه کنید.
۵. بعد از تخلیه، گرده ها را از ناخالصی ها و قطعات بدنی زنبورها پاک کنید.
۶. گرده ها را در محل سایه و یا درون سینی ریخته و در داخل دستگاه خشک کن قرار دهید تا با دمای مناسب خشک شوند.
۷. همچنین می توانید گرده را درون سینی بریزید و بالای آن یک لامپ (۲۰ یا ۴۰ وات) آویزان کنید تا گرده خشک شود.
۸. قبل از ذخیره کردن، گرده ها را به مدت ۱ تا ۲ روز در فریزر نگهداری کنید تا تخم، لارو و حشرات موجود در آن از بین برود.
۹. گرده های خشک شده کاملاً تمیز را در کیسه های نایلونی (چند لایه) یا شیشه های در بسته در داخل یخچال نگهداری نمایید.
۱۰. وسایل و تجهیزات را تمیز کرده و در محل مناسب قرار دهید.

گرده نباید در معرض جذب رطوبت، بوهای نامطبوع محیط و دمای بیش از ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد قرار گیرد.





گرده نباید از مناطق دارای کارخانه‌های صنعتی آلاینده یا محیط آلوده به آفت‌کش‌ها جمع‌آوری شود.

نگهداری و ذخیره گرده

گرده جمع‌آوری شده اغلب دارای رطوبت بالا (بیش از ۲۵ درصد) است که برای نگهداری و مصرف آن در بلند مدت، حتماً باید آن را خشک کرد. در غیر این صورت ارزش غذایی آن، کاهش می‌یابد. رطوبت گرده باید کمتر از ۱۰ درصد باشد تا از کپک زدن، رشد باکتری‌ها و فساد آن جلوگیری شود. گرده جمع‌آوری شده را می‌توان داخل فریزر گذاشت تا پس از جمع‌آوری نهایی خشک کرد.



شکل ۲۴- گرده جمع‌آوری شده توسط کلنی‌های زنبور عسل

برای خشک کردن گرده نکات زیر رعایت شود:

۱ گرده‌ها تا حد امکان و به‌طور مطلوب خشک شوند.
۲ گرده را هرگز نباید در معرض نور خورشید خشک کرد، زیرا باعث تغییر رنگ آن به رنگ قهوه‌ای روشن (یکنواخت) می‌شود. از این رو می‌توان نتیجه گرفت رنگ قهوه‌ای یکنواخت گرده نشانه خشک شدن گرده در معرض نور خورشید است.

۳ برای رطوبت‌گیری می‌توان گرده‌ها را داخل فریزر گذاشت. همچنین روش ساده دیگر استفاده از لامپ روشنایی ۲۰ وات است که آن را روی جعبه گرده خشک‌کن آویزان می‌کنند، معمولاً تا حدود ۴۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد گرما تولید می‌کند و برای خشک کردن گرده‌ها مناسب است. اما بهترین راه خشک کردن گرده، استفاده از دستگاه خشک‌کن و رعایت تنظیم دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و زمان خشک کردن است.



شکل ۲۵- دستگاه خشک‌کن



شرایط نگهداری گرده گل

نگهداری گرده تازه در شرایط محیطی به مدت چند روز، باعث کاهش کیفیت آن می‌شود، ولی چنانچه در فریزر نگهداری شود، تا یک ماه قابل استفاده است. همچنین اگر گرده‌ها خشک شوند (با رطوبت کمتر از ۱۰ درصد و حرارت ۴۵ درجه سانتی‌گراد) در خارج از نور خورشید و شرایط محیطی معمولی به مدت چند ماه، در یخچال به مدت یک سال و در فریزر به مدت چند سال قابل نگهداری هستند. بنابراین نگهداری گرده به صورت خشک در ظروف شیشه‌ای تیره یا مکان‌های خنک و تاریک توصیه می‌شود.

شکل ۲۶- نمونه‌ای از بسته‌بندی تجاری گرده

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	برداشت گرده و نان گرده	لباس کار، تجهیزات بازدید از کندو، کلنی زنبور عسل، تله گرده‌گیر، دستگاه خشک‌کن، سینی، ظروف بسته‌بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	بالاتر از حد انتظار	نصب صحیح تله گرده‌گیر و جمع‌آوری کامل و بهداشتی گرده	۳
			در حد انتظار	نصب صحیح تله گرده‌گیر و جمع‌آوری مناسب گرده	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	نصب نادرست تله گرده‌گیر و جمع‌آوری غیر بهداشتی گرده	۱

موم زنبور عسل

مصریان قدیم، قبل از میلاد مسیح، زنبور عسل را پرورش می‌دادند و از موم آن برای ساختن قالب، نوشتن یا مومیایی کردن اجساد افراد استفاده می‌کردند. گونه زنبور عسل معمولی بیشترین و مرغوب‌ترین موم را تولید می‌کند.



شکل ۲۷- ترشح موم توسط زنبور عسل کارگر

زنبور کارگر موم را به وسیله غدد مومی واقع در زیر شکم که سه جفت آن فعال بوده ترشح می کند. موم در ابتدای ترشح از غدد مومی به صورت مایع بوده و در مجاورت هوا سخت شده و به شکل فلس یا پولک درمی آید. زنبورهای کارگر از موم برای ساختن شان استفاده می کنند. شان برای تخم ریزی ملکه، پرورش نوزادان، ذخیره عسل و دانه های گرده گل به کار می رود. زنبورهای کارگر در سن ۱۳ تا ۱۸ روزگی قادر به ترشح موم هستند.



شکل ۲۹- زنبور کارگر در حال ترشح موم و ساختن سلول شان



شکل ۲۸- قالب موم زنبور عسل

زنبور عسل برای تولید یک کیلوگرم موم، حدود ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم عسل مصرف می کند. این نسبت به عواملی مانند قدرت کلنی، میزان دسترسی به شهد و گرده و شرایط محیطی بستگی دارد. هر کلنی در شرایط معمولی سالانه حدود ۳۰۰ تا ۵۰۰ گرم موم تولید می کند، اما در کلنی های بسیار قوی و با تغذیه مناسب، این میزان می تواند تا بیش از یک کیلوگرم نیز افزایش یابد.

توجه



شکل ۳۰- درپوش های مومی عسل

زمان استخراج و ذوب موم

از هر شان حداکثر ۳ سال می توان در کندو استفاده کرد. بعد از این مدت شان ها به دلیل سیاه و سوراخ شدن و تغییر ابعاد حجره ها و وجود بیماری دیگر قابل استفاده نیستند؛ بنابراین هر سال حدود ۳۳ درصد از شان های موجود در همه کندوهای زنبورستان باید تعویض، ذوب و تصفیه گشته و در بهار به وسیله صفحه موم آج دار جانشین شوند.



شکل ۳۳- شان تیره



شکل ۳۲- شان های کهنه



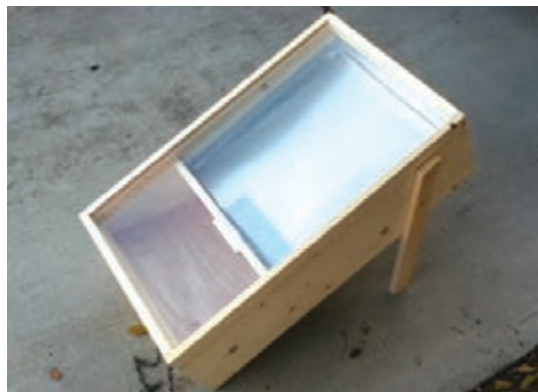
شکل ۳۱- موم هرزبافی

استخراج و تصفیه موم زنبور عسل

استخراج موم، اولین مرحله فرآوری موم است و از سه منبع شان‌های شکسته و هرزباف، درپوش سلول‌های شان و شان‌های قدیمی به دست می‌آید. از آنجا که شان‌های قدیمی و کهنه معمولاً کیفیت پایین دارند لذا در فرایند استخراج موم بهتر است موم‌ها و شان‌های روشن از شان‌های سیاه و کهنه تفکیک شوند و سپس موم‌های کهنه و سیاه رنگ‌بری شوند. برای خالص‌سازی موم از روش‌های مختلفی از جمله ذوب موم با نور خورشید، جوشاندن در آب، استفاده از بخار آب، فشردن موم‌های حرارت دیده با تخته پرس و سانتریفوژ کردن موم‌های حرارت دیده می‌توان استفاده کرد. معمولاً ساده‌ترین روش جوشاندن موم در آب و برای راندمان بیشتر استفاده از تخته پرس‌های مخصوص است. در زمان حرارت دادن و ذوب کردن موم، دما نباید بیشتر از ۸۵ درجه سانتی‌گراد شود؛ زیرا در دمای بالاتر رنگ موم تغییر می‌کند. همچنین قبل از ذوب موم باید مطمئن شد که در آن هیچ‌گونه عسلی وجود نداشته باشد، در غیر این صورت بعد از تصفیه، ذرات موم به هم نچسبیده و مثل ذرات شن از هم جدا خواهند ماند و به شکل قالب در نمی‌آیند. بدین منظور موم‌ها را در آب ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت چند ساعت قرار می‌دهند تا عسل باقی‌مانده در آن حل شود. سپس با دست موم‌ها را شست‌وشو و فشار داده تا تمام عسل موجود در موم خارج و در آب حل شود. در زنبورداری تصفیه موم در چند نوبت در سال انجام می‌گیرد. ظروف و مخازن مورد استفاده در ذوب موم نباید از جنس آهن، برنج، نیکل، روی یا مس باشد و بهتر است از جنس استیل ضد زنگ، گالوانیزه یا آلومینیوم باشد؛ زیرا موم‌ها با این فلزات واکنش شیمیایی داده و تغییر رنگ می‌دهند. در زیر به دو روش استخراج و تصفیه موم اشاره می‌شود:

الف) استخراج خورشیدی

در این روش کافی است دما به ۶۸ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد افزایش یابد تا موم به آسانی در موم ذوب‌کن خورشیدی ذوب شود. در موم ذوب‌کن خورشیدی موم با بهترین کیفیت به دست می‌آید. این روش چندان برای شان‌های قدیمی مؤثر نیست و عمدتاً برای ذوب کردن درپوش سلول‌ها، شان‌های هرزبافی و جدید به کار می‌رود. یکی از معایب آن عدم کارایی در هوای ابری یا نور ضعیف است.



شکل ۳۴- موم ذوب‌کن خورشیدی

ب) استخراج با استفاده از آب داغ یا بخار آب

برای ذوب کردن موم استفاده از آب جوش نسبت به بخار آب ترجیح داده می‌شود؛ زیرا بخار مستقیم آب باعث صابونی شدن موم به مقدار کم می‌شود. در یکی از این روش‌ها ابتدا باید همه شان‌ها در داخل یک کیسه

کنفی قرار گیرند و دهانه کیسه خیلی محکم بسته شود. کیسه داخل یک دیگ بزرگ آب داغ انداخته می شود. به دلیل سبکی موم نسبت به آب از میان کنف خارج شده و به سطح آب می آید. پس از سرد شدن، موم به حالت جامد درآمده که به صورت یک قالب در سطح آب ظاهر می شود. تمامی تفاله های موجود در کیسه باید دور ریخته شود. بازده این روش خیلی پایین است چون موم تحت پرس قرار نمی گیرد همه موم ها از کیسه خارج نمی شود. در روش های بیان شده در بالا قسمت عمده موم از شان جدا می شود ولی در ناخالصی های باقی مانده هنوز مقداری موم وجود دارد که می توان به روش های دیگر آن را جدا نمود. به کارگیری حرارت و فشار در جدا کردن موم از شان راندمان کار را افزایش می دهد. برای این منظور از دستگاه های پرس مخصوص استفاده می شود که ممکن است از طریق آب جوش عمل کند.



شکل ۳۵- استخراج با استفاده از غوطه ور کردن در داخل آب جوش

تمام روش های تصفیه موم مستلزم ذوب کردن آن است. از طرف دیگر موم قابل اشتعال بوده و می سوزد؛ لذا باید احتیاط های لازم در هنگام ذوب موم در نظر گرفته شود.

توجه



فعالیت
کارگاهی



جمع آوری و استخراج موم مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ موم ذوب کن خورشیدی
- ☐ دیگ
- ☐ آب
- ☐ گونی
- ☐ شان کهنه و موم زائد
- ☐ ملاقه
- ☐ تخته پرس (وسیله سنگین)

مراحل انجام کار:

- ۱) لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲) برای خالص سازی موم حاصل از درپوش برداری عسل ابتدا تمام پولک ها را در آب ولرم بریزید و چند ساعت صبر کنید.

- ۳ سپس با دست آن را فشرده کنید تا باقی‌ماندهٔ عسل از آنها خارج شود.
- ۴ مواد حاصل را از یک صافی عبور دهید و این عمل را تا زمانی که آب شفاف است، تکرار کنید.
- ۵ در ادامه می‌توانید عمل تصفیه را با استفاده از یکی از روش‌های زیر انجام دهید:

الف) ذوب کردن موم با استفاده از موم ذوب‌کن خورشیدی

- ۱ ابتدا کمی آب برای جلوگیری از چسبیدن موم داخل آن بریزید.
- ۲ موم‌ها را ریز کنید و در داخل موم ذوب‌کن خورشیدی قرار دهید سپس درب آن را ببندید.
- ۳ در اثر تابش خورشید، دما در آن حبس شده و دمای داخل موم ذوب‌کن افزایش یافته و باعث ذوب شدن موم‌های آن می‌شود.
- ۴ موم‌های ذوب شده در اثر شیب صفحهٔ موم ذوب‌کن سرازیر شده و در مخزن دستگاه جمع‌آوری می‌شود.
- ۵ پس از سرد شدن هوا و در هنگام شب موم‌های به‌دست آمده را به شکل قالب بردارید.
- ۶ ناخالصی‌های به جا مانده روی صفحهٔ موم ذوب‌کن را بتراشید.

ب) روش ذوب موم با استفاده از آب داغ

- ۱ موم تراشیده شده را در گونی کتفی محکم بریزید و دهانهٔ آن را محکم ببندید.
- ۲ گونی کتفی را در دیگ محتوای آب داغ (۸۵ درجه سانتی‌گراد) قرار دهید.
- ۳ روی آن وسیله سنگینی قرار دهید تا گونی بالا نیاید.
- ۴ چندین بار با استفاده از چوب به آن ضربه بزنید تا موم از آن بیرون بیاید.
- ۵ موم‌هایی را که روی دیگ جمع می‌شود را با ملاقه در ظرف دیگری بریزید.
- ۶ وقتی که تمام موم‌های موجود در گونی تخلیه شد، گونی را بیرون آورده و گونی دیگری را در آب جوش قرار دهید.

هرگز موم را به‌طور مستقیم روی شعله ذوب نکنید زیرا شعله زبانه می‌کشد.

ایمنی



شرایط نگهداری موم

نگهداری موم به‌صورت شان تازه، شرایط خاصی دارد. تا آفات و به‌خصوص پروانه موم خوار باعث خسارت آن نشود. برخی شرایط مهم برای جلوگیری از خسارت آفات تهویهٔ مناسب، دمای کم، کنترل نور و استفاده از سموم مناسب است. همچنین استفاده از کاغذهای روزنامه در اطراف شان‌ها همراه با اسپری سموم، روش ساده‌ای برای جلوگیری از خسارت پروانه موم خوار است. استفاده از اسید استیک ۸۰ درصد یا سرکه به صورت اسپری نیز تخم و لارو پروانه موم‌خوار را از بین می‌برد.

توجه

بهترین روش نگهداری موم برای طولانی مدت ذوب کردن، خالص کردن و به‌صورت قالب درآوردن است. که در این صورت موم مورد حمله پروانه موم خوار قرار نخواهد گرفت.





شکل ۳۶- شان خسارت دیده توسط پروانه موم خوار



شکل ۳۷- نگهداری موم خالص به صورت قالب

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	برداشت موم	تجهیزات بازدید کندو، موم ذوب کن خورشیدی، دیگ، آب، گونی کنفی، شان کهنه و موم زائد، ملاقه، تخته پرس یا یک وسیله سنگین	بالاتر از حد انتظار	برداشت کامل موم های مازاد و تصفیه آن با خلوص بالا	۳
			در حد انتظار	برداشت کامل موم های مازاد و تصفیه آن با خلوص قابل قبول	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	برداشت ناقص موم های مازاد یا تصفیه غیراصولی همراه با ناخالصی	۱

بره موم^۱

بره موم ماده ای صمغی، چسبناک و رزینی است که گاهی به آن «چسب زنبور» نیز گفته می شود. این ماده توسط زنبورهای کارگر از جوانه ها (مانند درختان تبریزی) و یا از پوست درختان (مانند درختان کاج و سایر

۱- Propolis

سوزنی برگان) جمع‌آوری شده و سپس در داخل کلنی با موم و ترشحات غدد خود مخلوط می‌شود. بر اساس منابع علمی بیش از ۳۰۰ ترکیب شیمیایی در بره‌موم شناسایی شده است که مهم‌ترین گروه‌های آن شامل فلاونوئیدها، اسیدهای فنولیک، ترپن‌ها و استرها هستند.

فرایند تولید در کلنی

زنبورهای جوان تولیدکننده موم (۱۳ تا ۱۸ روزه) و زنبورهای مسن‌تر جمع‌آوری‌کننده صمغ (بیش از سه هفته سن) در تولید بره موم مشارکت دارند. زنبورهای عسل از این ماده برای اهداف مختلفی مانند کوچک کردن دریچه پرواز، چسباندن قاب‌ها به یکدیگر، مسدود کردن منافذ اطراف کندو، ضدعفونی و جلا دادن سطح داخلی سلول‌های شان و مومیایی کردن آفات و دشمنان نسبتاً بزرگ که قادر به خارج کردن آنها از کندو نیستند، استفاده می‌کنند.

خواص و کاربردها

بره موم دارای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های بیولوژیکی شامل خواص آنتی‌باکتریایی، ضدویروسی، ضدقارچی، ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ترمیم‌کنندگی زخم می‌باشد. ترکیبات فنولی و فلاونوئیدهای موجود در بره موم مسئول این خواص درمانی هستند. عصاره الکلی بره موم رایج‌ترین شکل مورد استفاده در صنایع دارویی، بهداشتی و آرایشی است.

میزان تولید

میزان تولید بره موم در هر کلنی متغیر بوده و به عواملی مانند نژاد زنبور، شرایط محیطی، منطقه جغرافیایی و روش جمع‌آوری بستگی دارد. بر اساس مطالعات انجام شده، میانگین تولید بره موم در کلنی‌های مختلف بین ۵ تا ۳۰۰ گرم در سال گزارش شده است.

عوامل مؤثر بر کیفیت بره‌موم

ترکیب شیمیایی بره موم به شدت به منشأ گیاهی، منطقه جغرافیایی، فصل برداشت و نژاد زنبور وابسته است. بره موم با منشأ درختان صنوبر دارای ترکیبات فنولی متفاوتی نسبت به بره موم مناطق گرمسیری است. این تنوع در ترکیبات، فعالیت بیولوژیکی محصول نهایی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.



شکل ۳۸- حمل صمغ درختان برای تولید بره‌موم



موارد استفاده از بره موم را در سه حوزه پزشکی، زنبورداری و صنایع بهداشتی بررسی کرده و مهم‌ترین کاربردهای هر حوزه را به صورت جدول یا گزارش کوتاه ارائه دهید.

شکل ۳۹- بره موم

زمان برداشت بره موم

بر اساس ویژگی رفتاری زنبور عسل که شکاف‌های باریک داخل کندو، فاصله بین قاب‌ها و یا عوامل مزاحم داخلی را با این ماده می‌پوشاند در هر زمان می‌توان مقداری بره موم در کندو جمع‌آوری کرد اما اگر هدف تولید بره موم به صورت تجاری باشد می‌توان با استفاده از روش‌هایی که در ادامه شرح داده خواهد شد، طی چند مرحله در سال بره موم برداشت کرد. در شرایط عادی زنبورها با سرد شدن هوا و به خصوص در فصل پاییز بره موم بیشتری جمع‌آوری می‌کنند.

روش جمع‌آوری و استخراج بره موم

به طور سنتی بره موم با تراشیدن از دهانه کندو، دیواره‌ها، فاصله بین قاب‌ها و پوشش روی شان‌ها جمع‌آوری می‌شود. این روش که هنوز در سطح گسترده به کار می‌رود، ممکن است باعث آلودگی قابل ملاحظه بره موم به ذرات چوب، رنگ، موم و دیگر مواد اضافی شود.



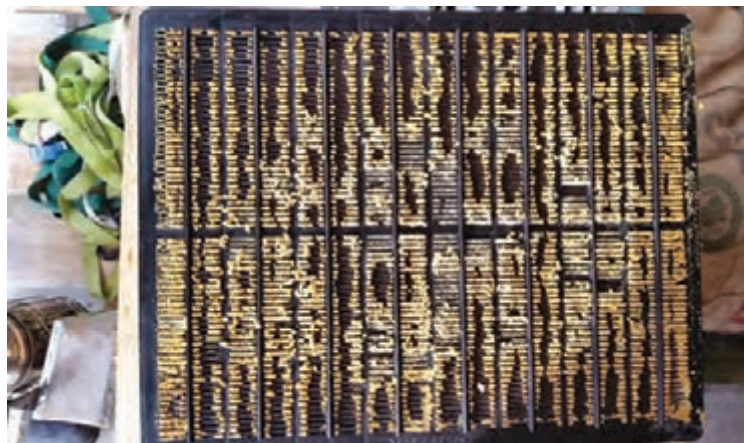
شکل ۴۰- تراشیدن بره موم

برای تولید صنعتی بره موم روش‌های مختلفی برای جمع‌آوری و استخراج آن وجود دارد که در زیر توضیح داده می‌شود:

الف) شبکه یا پوشش داخل کلنی

رایج‌ترین و بهترین روش جمع‌آوری بره موم، گذاشتن پوشش توری، برزنتی یا فیبری روی قاب‌ها، به عنوان جایگزین کف کندو، نزدیک دیواره‌های جانبی کلنی‌ها و یا استفاده از شبکه‌های پلاستیکی قابل تعویض است.

برای جدا کردن و استخراج بره موم، لازم است پوشش یا شبکه را به مدت ۱-۲ روز داخل یخچال یا فریزر گذاشت تا بره موم، کاملاً منجمد و با برس جدا شود.



شکل ۴۱- پوشش توری برای جمع آوری بره موم

ب) تخته شیاردار (تله رولندیل)

تخته شیاردار به ابعاد ۱۰×۴۰ سانتی متر که معمولاً به وسیله گیره در بدنه طبقه کندو تعبیه می شود و زنبورها با همان رفتار طبیعی به منظور جلوگیری از ورود سرما و نور، شیارهای تخته را با بره موم پر می کنند. یکی از ویژگی های مهم این تله متحرک بودن آن است به طوری که به راحتی پس از پر شدن شیارها با بره موم، بدون باز کردن درب کندو می توان تله شیاردار پر شده از بره موم را برداشت و تله دیگری را جایگزین آن نمود.



شکل ۴۲- تخته شیاردار (تله رولندیل)

ج) تله بره موم (دریچه ورودی کاذب)

این روش کاملاً متمایز از سایر روش های تولید بره موم بوده و مشابه تله گرده گیر است. دریچه ورودی کاذب جعبه ای است مکعب مستطیل با شاخک هایی در طرفین، این شاخک ها محل نصب جعبه کاذب در جلوی دریچه پرواز کندو می باشد. زنبور عسل در فصول سرد سال برای جلوگیری از ورود سرما و یا دشمنان طبیعی



اقدام به مسدود کردن یا تنگ کردن دریچه ورودی می‌کند. مهم‌ترین مزایای این روش، تولید بره‌موم بدون باز کردن درب کندو است.

شکل ۴۳- دریچه ورودی کاذب



جمع‌آوری و استخراج بره‌موم مواد، تجهیزات و شرایط مورد نیاز:

- ☐ لباس کار
- ☐ برس
- ☐ دودی
- ☐ شبکه جمع‌آوری بره‌موم
- ☐ کلنی زنبور عسل
- ☐ یخچال
- ☐ پارچه

مراحل انجام کار:

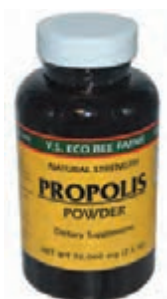
۱. لباس کار بپوشید.
۲. از طریق دریچه پرواز به داخل کندو دود بدهید.
۳. به‌طور سنتی می‌توانید در بازدید از کندو بره‌موم را با تراشیدن از دهانه کندو، دیواره‌ها، فاصله بین قاب‌ها و پوشش کندو جمع‌آوری کنید.
۴. برای تولید صنعتی از شبکه یا پوشش داخل کلنی استفاده کنید.
۵. شبکه را روی قاب‌های داخل کندو قرار دهید.
۶. گوشه‌ای از درب کندو را باز گذاشته تا نور به داخل کندو بتابد.
۷. پس از چند روز درب کندو را باز کرده و شبکه حاوی بره‌موم را بردارید.
۸. شبکه را به مدت ۱-۲ روز در داخل فریزر قرار دهید تا بره‌موم سخت شود.
۹. روی یک میز پارچه تمیز پهن کنید.
۱۰. روی پارچه به شبکه بره‌موم ضربه بزنید تا بره‌موم سفت شده روی آن بریزد.
۱۱. بره‌موم ریخته شده روی پارچه را جمع‌آوری کرده و داخل ظرف بسته‌بندی بریزید.
۱۲. وسایل و تجهیزات را تمیز کرده و در محل مناسب قرار دهید.

فعالیت
کارگاهی



شرایط نگهداری برهموم

برهموم ماده‌ای نسبتاً پایدار است، ولی مدت نگهداری آن حائز اهمیت است. با نگهداری صحیح به مدت ۱۲ ماه، فعالیت‌های ضدباکتریایی برهموم کاهش نمی‌یابد. برهموم و عصاره‌های آن باید در ظروف تمیز، بدون منفذ، سربسته و تیره یا در تاریکی، ترجیحاً در دمای کمتر از ۱۲-۱۰ درجه سانتی‌گراد و دور از گرمای زیاد و نور خورشید نگهداری شوند. برای آسان کردن شرایط نگهداری و مصرف برهموم، آن را خشک و یا پودر می‌کنند. برای این منظور، می‌توان از دستگاه خشک‌کن در خلأ استفاده کرد. همچنین برای استفاده بهتر از خواص برهموم به عصاره‌گیری آن نیاز است. محلول دارای ۷۰ درصد الکل فعال‌ترین محلول، برای عصاره‌گیری برهموم است.



شکل ۴۶- ظرف نگهداری برهموم



شکل ۴۵- برهموم



شکل ۴۴- پودر برهموم

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	برداشت برهموم	تجهیزات بازدید‌کننده، تله برهموم، کاردک برداشت برهموم، ظروف بسته‌بندی، برچسب، ترازو، مواد ضدعفونی	بالاتر از حد انتظار	استفاده دقیق از تله برهموم، جمع‌آوری کامل و نگهداری صحیح آن	۳
			در حد انتظار	استفاده صحیح از تله برهموم، جمع‌آوری و نگهداری مناسب آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	استفاده نادرست از تله برهموم یا جمع‌آوری غیراصولی برهموم	۱

ژله رویال

ژله رویال ماده‌ای غلیظ، سفید مایل به زرد و با بوی تند است که توسط غدد شیری (هیپوفارنژیال) و غدد آرواره‌ای زنبورهای کارگر پرستار در سنین ۳ تا ۱۲ روزگی ترشح می‌شود. غدد هیپوفارنژیال مسئول ترشح ترکیبات پروتئینی ژله رویال هستند، در حالی که غدد آرواره‌ای ترکیبات غنی از چربی را ترشح می‌کنند. این ماده به عنوان غذای اصلی ملکه در تمام دوران زندگی (مراحل تخم، لاروی و بالغ) و همچنین برای تغذیه لاروهای کارگر و نر در دو تا سه روز اول دوره لاروی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



کاربردهای ژله رویال را در سه زمینه زنبورداری، پزشکی و صنایع آرایشی-بهداشتی بررسی کنید.

شکل ۴۷- ژله رویال در داخل سلول ملکه

زمان برداشت ژله رویال

با شکوفایی گل‌ها در اوایل فروردین و افزایش جمعیت کندو، زنبوردار می‌تواند اقدام به برداشت ژله رویال نماید. البته با توجه به اینکه ایران دارای مناطق آب و هوایی متنوعی است، فصل ژله‌گیری در مناطق مختلف متفاوت خواهد بود. به‌طور کلی، هر زمان که گرده گل در طبیعت وجود داشته باشد، تولید ژله رویال نیز امکان‌پذیر است. برای تولید ژله رویال از دو روش طبیعی و مصنوعی استفاده می‌شود که در ادامه شرح داده شده است.

(الف) روش‌های طبیعی: کلنی‌هایی که شرایط لازم برای تکثیر و بچه‌دهی را دارند، قادر به تولید تعداد زیادی سلول ملکه (شاخون) هستند. از این سلول‌ها می‌توان در روز سوم پس از تشکیل، ژله رویال نسبتاً زیادی جمع‌آوری کرد؛ در غیر این صورت، با بسته شدن شاخون‌ها، ژله به تدریج حالت ژلاتینی و سفت پیدا می‌کند. در اواسط بهار در مناطق معتدل و اوایل اسفند در مناطق قشلاقی و گرمسیری، کلنی‌هایی که دارای جمعیت زیادی از زنبورهای کارگر جوان هستند، اگر به هر علتی ملکه خود را از دست بدهند (یتیم شوند)، بلافاصله اقدام به ایجاد شاخون‌های متعدد با ذخایر ژله رویال فراوان می‌کنند. زنبورهای کارگر جوان از روز سوم تا



شکل ۴۸- سلول ملکه دارای ژله رویال

دوازدهم زندگی خود، از طریق غدد شیری، ژله رویال ترشح کرده و آن را برای تغذیه لاروهای ملکه (و سایر لاروها به میزان کمتر) استفاده می‌کنند.

زنبورداران می‌توانند پس از تخریب شاخون‌های سه تا چهار روزه، با استفاده از قاشق‌های مخصوص، ژله رویال موجود در حجره‌ها را جمع‌آوری کنند. به هر حال، کلنی‌های قوی در زمان بچه‌دهی و همچنین هنگام یتیم شدن (از دست دادن ملکه) به‌عنوان منبعی از ژله رویال برای زنبورداران و تولیدکنندگان محسوب می‌شوند.

(ب) روش‌های مصنوعی: در همه واحدهای پرورش ملکه می‌توان هم‌زمان با تولید ملکه، اقدام به تولید ژله رویال نمود؛ زیرا بخشی از فرایند تولید ملکه و تولید ژله رویال مشابه هستند. پس از پیوند زدن (انتقال) لاروهای جوان به داخل فنجانک‌ها یا سلول‌های ملکه مصنوعی، لاروها به کندوهای شروع‌کننده (کلنی‌های فاقد ملکه) منتقل می‌شوند.



شکل ۴۹- فنجانک‌های دارای ژله‌رویال

یک روز پس از پیوند، می‌توان از پذیرش یا عدم پذیرش لاروها توسط کلنی مطلع شد. در صورت پذیرفته شدن لاروها، ته و کف فنجانک‌ها به تدریج از ژله‌رویال پر می‌شود و در روز سوم پس از عمل پیوند، مقدار ژله‌رویال به حداکثر می‌رسد. در این زمان، با استفاده از وسایل مخصوص (قاشقک‌های مخصوص، دستگاه‌های مکند یا سرنگ) می‌توان پس از خارج کردن لاروها، ژله‌رویال موجود در حجره‌ها را استحصال نمود.



شکل ۵۰- بسته‌بندی تجاری ژله‌رویال

برای تهیه یک کیلوگرم ژله‌رویال به حدود ۲۵۰۰ سلول ملکه نیاز است. ژله‌های استخراج شده را پس از صاف کردن با استفاده از پارچه‌های صافی بسیار ریز، در ظروف شیشه‌ای تیره‌رنگ دربسته ریخته و در یخچال یا فریزر نگهداری می‌کنند. یک کلنی با مدیریت مناسب طی یک فصل (۵ تا ۶ ماهه) تقریباً می‌تواند ۵۰۰ گرم ژله‌رویال تولید کند.

نگهداری و بسته‌بندی ژله‌رویال

مواد مؤثر در ژله‌رویال به سرعت در برابر نور، اکسیژن و طولانی بودن مدت نگهداری تجزیه می‌شوند. بنابراین ذخیره سریع و صحیح ژله‌رویال اهمیت زیادی دارد. ژله‌رویال را باید بلافاصله پس از استخراج در ظروف شیشه‌ای کوچک و فاقد فضای هوایی، دارای درپوش غیرفلزی (خاصیت اسیدی ژله‌رویال بر فلز اثر می‌گذارد) ذخیره کرد و در یخچال (دمای ۰ تا ۵ درجه سانتی‌گراد)، بدون رطوبت یا نور قرار داد. در این شرایط، ژله‌رویال را می‌توان برای چندین ماه به‌طور کاملاً سالم نگهداری کرد.



شکل ۵۱

برای نگهداری طولانی مدت، باید ژله‌رویال را در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد منجمد کرد که در این صورت، می‌توان آن را تا ۲۴ ماه نگهداری نمود. همچنین می‌توان ژله‌رویال را در همان حالت تازگی با عسل مخلوط کرد و در ظروف مخصوص نگهداری نمود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	برداشت ژله رویال	تجهیزات بازدید کندو، تجهیزات مورد نیاز برای برداشت ژله رویال (فنجانک‌ها، قاشق ژله رویال و ...)، ظروف بسته‌بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	بالاتر از حد انتظار	استفاده صحیح از تجهیزات، برداشت به موقع ژله رویال و نگهداری صحیح آن	۳
			در حد انتظار	استفاده صحیح از تجهیزات، برداشت ژله رویال و نگهداری مناسب آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	استفاده نادرست از تجهیزات یا برداشت غیراصولی ژله رویال	۱

زهر زنبور عسل

تولید زهر بلافاصله پس از تولد زنبور کارگر آغاز می‌شود و به تدریج با افزایش سن زنبور، مقدار آن بیشتر می‌گردد. هنگامی که زنبور کارگر به سن ۱۶ تا ۱۹ روزگی می‌رسد، کیسه زهر کاملاً پر شده و ترشح زهر متوقف می‌شود. زنبور کارگر در این سن، وظیفه محافظت از کلنی را بر عهده دارد و دارای حداکثر تولید زهر است. کیسه زهر زنبورهای کارگر در بهار و تابستان حدود ۱۶ تا ۲۰ روز پس از تولد پر می‌شود، اما برای زنبورهای کارگر پاییزه این عمل ۴ تا ۵ روز دیرتر انجام می‌گردد. زنبورهای کارگر در زمستان نیز قادر به تولید و ذخیره زهر هستند.



شکل ۵۲- زهر زنبور عسل

مقدار زهر تولیدشده توسط یک زنبور کارگر حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ میکروگرم می‌باشد که این مقدار به عواملی چون سن، نژاد، فصل و میزان مصرف گرده بستگی دارد. در صورتی که گرده گل از جیره غذایی زنبور حذف گردد، تولید زهر نیز متوقف خواهد شد. حدود یک میلیون عمل نیش زدن لازم است تا یک گرم زهر خشک به دست آید.

توجه



کاربردهای درمانی زهر زنبور عسل را بررسی کنید.

تحقیق کنید



زمان برداشت زهر زنبور عسل

بهترین زمان برای زهرگیری، فصل بهار و همزمان با فراوانی گرده و شهد در طبیعت است؛ زیرا در این دوره جمعیت کلنی‌ها به حداکثر می‌رسد و تعداد زنبورهای کارگر جوان با حداکثر فعالیت غدد تولیدکننده زهر افزایش می‌یابد. دسترسی به منابع غذایی فراوان باعث می‌شود زنبورها توانایی بازسازی ذخیره زهر را پس از هر بار زهرگیری داشته باشند. دمای معتدل بهار (۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) شرایط مناسبی را برای انجام عملیات زهرگیری فراهم می‌کند؛ در دماهای پایین‌تر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد فعالیت زنبورها کاهش یافته و در دماهای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد تنش گرمایی باعث کاهش تولید زهر می‌شود. بر این اساس، در مناطق سردسیر اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد و در مناطق گرمسیر اواخر زمستان تا اوایل بهار مناسب‌ترین زمان برای زهرگیری محسوب می‌شود.

استخراج زهر

برای استخراج زهر خالص زنبور عسل از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از این روش‌ها، استفاده از شوک‌های الکتریکی برای تحریک زنبورهای کارگر به نیش زدن از طریق تورهای سیمی فلزی است. در پشت این سیم‌ها، پوشش نایلونی یا یک ورقه پلاستیکی نازک مقاوم در برابر نیش زنبور و مخزنی از جنس شیشه برای جمع‌آوری زهر قرار دارد.

شوک الکتریکی معمولاً با جریان مستقیم و با ولتاژ ۱۲ تا ۳۰ ولت، به صورت چرخه‌ای شامل ۳ ثانیه جریان و ۷ ثانیه استراحت، به مدت ۵ دقیقه اعمال می‌شود. این عمل را می‌توان حداکثر سه بار در روز، با فاصله ۳ روز استراحت و به مدت ۳ هفته تکرار کرد. زنبورها پس از دریافت شوک، زهر خود را روی صفحه شیشه‌ای می‌ریزند. سپس زهر خشک شده در آزمایشگاه، با رعایت نکات بهداشتی و ایمنی، از روی صفحات شیشه‌ای تراشیده می‌شود.

زنبور عسل حتی با نیش زدن مکرر، تمام کیسه زهر خود را دفع نمی‌کند، براساس برخی از گزارش‌ها حدود ۲۰ کلنی زنبور عسل (معادل یک میلیون عمل نیش زدن) لازم است تا یک گرم زهر خشک به دست آید.



شکل ۵۳- جمع‌آوری زهر زنبور عسل

عوامل مؤثر بر تولید زهر در زنبورهای کارگر را بررسی کنید.

تحقیق کنید



شرایط نگهداری زهر زنبور عسل

زهر زنبور عسل به صورت تازه، مایعی بی‌رنگ و شفاف است و هنگامی که خشک می‌شود، به پودری متمایل به قهوه‌ای روشن تبدیل می‌شود. برای حفظ کیفیت زهر، باید آن را در ظروف شیشه‌ای تیره و کاملاً دربسته نگهداری



شکل ۵۵- نگهداری زهر مایع و خشک در شیشه تیره



شکل ۵۴- زهر خشک

کرد. بهترین نوع زهر برای نگهداری و مصرف، شکل بلوری و جامد آن است؛ زیرا در این حالت پایدار می‌باشد. زهر خشک را می‌توان در فریزر به مدت چند ماه نگهداری کرد، اما نباید بیش از چند هفته در یخچال نگهداری شود.

بحث کلاسی



با توجه به مطالب بیان شده در پودمان ۲ جدول زیر را کامل کنید.

تولیدات زنبور عسل	وسایل برداشت و استخراج	روش کار
عسل		
گرده		
ژله‌روبال		
بره‌موم		
زهر		
موم		

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	برداشت زهر زنبور عسل	تجهیزات بازدید کندو، دستگاه زهرگیر، کاردک، ظروف بسته‌بندی، برچسب، ترازو، مواد ضدعفونی	بالاتر از حد انتظار	استفاده صحیح از دستگاه زهرگیر، جمع‌آوری زهر و نگهداری صحیح آن	۳
			در حد انتظار	استفاده از دستگاه زهرگیر، جمع‌آوری زهر و نگهداری مناسب آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	استفاده نادرست از دستگاه زهرگیر و جمع‌آوری زهر غیر اصولی زهر	۱

ارزشیابی شایستگی برداشت تولیدات زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:			کد ملی:		تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۵
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	L۳
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۵۱	کار	برداشت تولیدات زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □
استاندارد عملکرد کار: برداشت به موقع و بهداشتی فراورده های زنبور عسل با حفظ کیفیت و سلامت محصول و رعایت ضوابط و استانداردهای مربوط					

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری/نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	برداشت عسل	لباس کار، کلتی زنبور عسل، تجهیزات بازدید از کلتی، برس نرم، کندو یا طبق خالی دارای درب، کارد درپوش برداری، چنگال عسل، سطل آب گرم، حوله، خرک، سینی، شان های عسل، اکستراکتور، سطل، ظروف بسته بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	برداشت کامل شان های عسل از کندو و استخراج کامل عسل بدون آسیب به شان ها و نگهداری صحیح محصول	۳	
				برداشت و استخراج عسل با آسیب جزئی به شان ها و نگهداری مناسب محصول	۲	
				برداشت یا استخراج غیراصولی عسل همراه با آسیب به شان ها	۱	
۲	برداشت گرده و نان گرده	لباس کار، تجهیزات بازدید از کندو، کلتی زنبور عسل، تله گرده گیر، دستگاه خشک کن، سینی، ظروف بسته بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	نصب صحیح تله گرده گیر و جمع آوری کامل و بهداشتی گرده	۳	
				نصب صحیح تله گرده گیر و جمع آوری مناسب گرده	۲	
				نصب نادرست تله گرده گیر و جمع آوری غیر بهداشتی گرده	۱	
۳	برداشت موم	تجهیزات بازدید کندو، موم ذوب کن خورشیدی، دیگ، آب، گونی کتفی، شان کهنه و موم زاید، ملاقه، تخته پرس یا یک وسیله سنگین	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	برداشت کامل موم های مازاد و تصفیه آن با خلوص بالا	۳	
				برداشت کامل موم های مازاد و تصفیه آن با خلوص قابل قبول	۲	
				برداشت ناقص موم های مازاد یا تصفیه غیراصولی همراه با ناخالصی	۱	
۴	برداشت بره موم	تجهیزات بازدید کندو، تله بره موم، کاردک برداشت بره موم، ظروف بسته بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	استفاده دقیق از تله بره موم، جمع آوری کامل و نگهداری صحیح آن	۳	
				استفاده صحیح از تله بره موم، جمع آوری و نگهداری مناسب آن	۲	
				استفاده نادرست از تله بره موم یا جمع آوری غیراصولی بره موم	۱	
۵	برداشت ژله رویال	تجهیزات بازدید کندو، تجهیزات مورد نیاز برای برداشت ژله رویال (فنجانک ها، قاشقک ژله رویال و...)، ظروف بسته بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	استفاده صحیح از تجهیزات، برداشت به موقع ژله رویال و نگهداری صحیح آن	۳	
				استفاده صحیح از تجهیزات، برداشت ژله رویال و نگهداری مناسب آن	۲	
				استفاده نادرست از تجهیزات یا برداشت غیراصولی ژله رویال	۱	
۶	برداشت زهر زنبور عسل	تجهیزات بازدید کندو، دستگاه زهر گیر، کاردک، ظروف بسته بندی، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار، پرسش	استفاده صحیح از دستگاه زهر گیر، جمع آوری زهر و نگهداری صحیح آن	۳	
				استفاده از دستگاه زهر گیر، جمع آوری زهر و نگهداری مناسب آن	۲	
				استفاده نادرست از دستگاه زهر گیر یا جمع آوری غیراصولی زهر	۱	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		مستولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، ارتباط و تعامل با دیگران، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از انجام کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.				
ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)		رعایت کامل اصول ایمنی و بهداشت، توجه به محیط زیست و سلامت جامعه				
		عدم رعایت اصول ایمنی و بهداشت، بی توجهی به حفاظت از محیط زیست و سلامت جامعه				
		بلی □				
		خیر □				

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ (مراحل بحرانی)
- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش
- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سرور داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیت ها
- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

واحد یادگیری ۲

بازاریابی و فروش تولیدات زنبور عسل

آیا تابه حال پی برده‌اید

- عسل را براساس چه معیارهایی می‌توان دسته‌بندی و درجه‌بندی کرد؟
- در حمل‌ونقل و انبارداری فراورده‌های زنبور عسل، چه اصولی باید رعایت شود؟
- قیمت محصولات زنبور عسل بر اساس چه عواملی تعیین می‌شود؟
- پس از فروش فراورده‌های زنبور عسل، چه اقداماتی باید انجام شود؟

اجرای اصولی فرایند بسته‌بندی، حمل و نقل، انبارداری، بازاریابی و فروش فراورده‌های زنبور عسل، در حفظ کیفیت، سلامت محصول و جلب رضایت مشتری اهمیت دارد. شناخت بازار، توجه به نیاز مشتری، رعایت اصول بسته‌بندی و نگهداری و تعیین قیمت مناسب، زمینه عرضه بهتر محصولات و افزایش درآمد زنبوردار را فراهم می‌کند.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود فراورده‌های باکیفیت زنبور عسل را در بسته‌بندی مناسب، با قیمت رقابتی و رعایت اصول بازاریابی و جلب رضایت مشتری عرضه کنند.

درجه‌بندی فراورده‌های زنبور عسل

درجه‌بندی فراورده‌های زنبور عسل فرایندی نظام‌مند برای تعیین کیفیت محصولات بر اساس خصوصیات فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبیولوژی است که امکان دسته‌بندی تجاری و تضمین سلامت مصرف‌کننده را فراهم می‌آورد. مهم‌ترین فراورده‌های قابل درجه‌بندی شامل عسل، موم، ژله رویال، بره موم، گرده و زهر زنبور عسل می‌شود. در این بخش، هر یک از این فراورده‌ها به‌طور جداگانه بررسی می‌شوند.

درجه‌بندی عسل

عسل به‌عنوان یک محصول طبیعی، همواره یکسان نبوده و از نظر رنگ (از روشن تا تیره)، مزه (از شیرین تا کمی ترش) و غلظت (متفاوت در فصول مختلف) تنوع دارد. برای عرضه موفق این محصول به بازار و ایجاد شفافیت برای مشتری، اولین گام اساسی، دسته‌بندی عسل‌ها بر اساس ویژگی‌های آنها و سپس تشخیص سطح کیفیت آنها (درجه‌بندی) است. این فرایند به تعیین قیمت مناسب و حفظ اعتبار نام تجاری کمک می‌کند و از سردرگمی مصرف‌کننده جلوگیری می‌نماید.

دسته‌بندی عسل‌ها

عسل‌ها را از جنبه‌های مختلفی می‌توان دسته‌بندی کرد. مهم‌ترین روش‌های دسته‌بندی عبارت‌اند از:

1 دسته‌بندی بر اساس منبع گیاهی (نوع شهد)

الف) عسل تک‌گیاه

عسلی است که بخش عمده شهد آن از یک گونه گیاهی خاص تأمین شده باشد. زنبور عسل این عسل را از منطقه‌ای با پوشش گیاهی یکنواخت و غالب از یک گونه گیاهی جمع‌آوری می‌کند. در دنیا بیش از ۳۰۰ نوع عسل تک‌گل شناسایی و معرفی شده است که هر یک دارای ویژگی‌های منحصر به فرد طعم، رنگ، بو و خواص درمانی هستند. مهم‌ترین و معروف‌ترین این عسل‌ها عبارت‌اند از:

عسل مانوکا: این عسل بومی نیوزیلند و استرالیا است و از شهد درخت مانوکا تولید می‌شود. مهم‌ترین ویژگی عسل مانوکا، وجود ترکیب فعال متیل‌گلیوکسال است که خاصیت ضدباکتریایی بسیار قوی به آن می‌بخشد. عسل مانوکا بر اساس میزان این ترکیب درجه‌بندی می‌شود و در درمان زخم‌ها، عفونت‌های باکتریایی و تقویت سیستم ایمنی کاربرد دارد.

عسل ااقاقیا: این عسل از شهد گل‌های درخت ااقاقیا تولید می‌شود. عسل ااقاقیا به دلیل رنگ بسیار روشن و شفاف (تقریباً بی‌رنگ)، طعم ملایم و بسیار شیرین و ماندگاری طولانی (دیر کریستالیزه می‌شود) معروف است. این عسل برای شیرین کردن نوشیدنی‌ها بدون تغییر طعم آنها بسیار مناسب است.

عسل یونجه: این عسل از شهد گل‌های یونجه تولید می‌شود. عسل یونجه به رنگ سفید تا کهربایی روشن، دارای طعم ملایم و معطر و بویی شبیه به یونجه تازه است. این عسل در آمریکای شمالی و کانادا بسیار محبوب است و به دلیل شکرک زدن سریع (کریستالیزه شدن)، اغلب به صورت عسل خامه‌ای عرضه می‌شود. **عسل کنار:** این عسل از شهد گل‌های درخت کنار تولید می‌شود. عسل کنار به رنگ کهربایی تیره، دارای طعم قوی، بوی معطر و ارزش غذایی و دارویی بالایی است. در طب سنتی، این عسل برای تقویت حافظه، افزایش انرژی و درمان برخی بیماری‌های گوارشی کاربرد دارد. عسل‌های تک گیاه باید جداگانه و با نام مشخص خود عرضه شوند. اطمینان از اصالت این عسل‌ها برای حفظ اعتبار فروش ضروری است.



شکل ۵۸- عسل آویشن

شکل ۵۷- عسل گون

شکل ۵۶- عسل کنار

ب) عسل‌های چندگیاه

عسلی است که زنبور آن را از منطقه‌ای با پوشش گیاهی متنوع و گوناگون جمع‌آوری می‌کند. در این نوع عسل، هیچ‌گونه گیاهی سهم غالب ندارد و شاهد حاصل از انواع گیاهان وحشی، باغی یا مرتعی با یکدیگر ترکیب می‌شود. نام‌گذاری عسل چند گیاه معمولاً بر اساس فصل تولید (مانند عسل بهاره، عسل تابستانه، عسل پاییزه) یا منطقه جغرافیایی (مانند عسل کوهستان، عسل دماوند، عسل سبلان) انجام می‌شود. عسل بهاره و عسل پاییزه از نمونه‌های رایج این دسته در ایران هستند.

عسل چندگیاه کوهستان

این عسل با نام‌های عسل کوهی، عسل چهل‌گیاه، عسل هزارگیاه یا عسل کوهستان نیز شناخته می‌شود، بیشترین سهم تولید عسل ایران را به خود اختصاص داده است. این نوع عسل در اغلب مراتع کوهستانی کشور قابل تولید است، اما در مناطق کوهستانی البرز غربی و زاگرس شمالی (استان‌های اردبیل، آذربایجان شرقی و غربی، کردستان و لرستان) به دلیل تنوع گیاهان شهدزا و عدم غالبیت شهد یک گونه گیاهی خاص، به میزان بیشتری تولید می‌شود و جزء باکیفیت‌ترین عسل‌های ایران محسوب می‌گردد. عسل کوهستان ایران به دلیل تولید در مراتع بکر و تنوع گیاهان شهدزا، از کیفیت بسیار بالایی برخوردار است.

عسل چندگیاه دشت

در این عسل غالبیت شهد یک گونه گیاهی خاص وجود ندارد و گونه‌های گیاهی مختلف مراتع دشت در تولید این عسل مؤثر هستند. بسته به منطقه و سال زراعی، تحت تأثیر شرایط آب و هوایی و بارندگی، فعالیت زنبور عسل بر روی گیاهان مختلف صورت می‌گیرد و خواص حسی عسل در سال‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد. عسل چندگیاه دشت در بیشتر دشت‌های گرمسیری جنوب کشور، دشت‌های گرم و خشک فلات مرکزی ایران و دشت‌های معتدل قابل تولید است. رنگ این عسل‌ها از روشن تا کهربایی متغیر است.

عسل چندگیاه جنگل

عسل چندگیاه جنگل از شهد گیاهان جنگلی، اغلب درختان و درختچه‌های مناطق جنگلی هیرکانی و ارسباران در شمال کشور تولید می‌شود. تنوع بالای درختان شهدزا و گیاهان علفی در این منطقه، امکان تولید عسل چندگیاه را فراهم کرده و غالبیت شهد یک گیاه خاص معمولاً وجود ندارد. گونه‌هایی مانند نمدار، افرا، لیلکی، خرمالوی وحشی، سیاه‌تلو، مرزنگوش، گزنه‌سا، خاس، زالزالک، ازگیل و گلایی وحشی در تولید



شکل ۶۰- عسل چندگیاه بهاره



شکل ۵۹- عسل چهل گیاه

این عسل مؤثر هستند. عسل چندگیاه جنگل به دلیل شرجی بودن محیط و رطوبت بالای منطقه، رطوبتی بیش از ۱۹ درصد دارد و انبارداری آن باید با دقت بالایی انجام شود.

۲ دسته‌بندی بر اساس روش تولید و فراوری

(الف) عسل خام

عسلی که پس از برداشت، هیچ گونه حرارتی ندیده و فقط برای حذف ذرات درشت تصفیه شده باشد. کلیه آنزیم‌ها، گرده‌ها و خواص درمانی خود را حفظ کرده است.

(ب) عسل پاستوریزه (حرارت دیده)

عسلی است که برای جلوگیری از تخمیر ناشی از مخمرها و افزایش ماندگاری، حرارت داده می‌شود (معمولاً ۶۳ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه یا ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ ثانیه). در این فرایند، فعالیت آنزیم‌هایی مانند دیاستاز و اینورتاز به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد و برخی ویتامین‌ها نیز تخریب می‌شوند. همچنین هیدروکسی‌متیل‌فورفورال (HMF) در عسل حرارت دیده افزایش می‌یابد که شاخصی برای سنجش کیفیت و تازگی عسل است.

(ج) عسل تغلیظ شده (با حرارت بالا)

عسلی که برای کاهش رطوبت (در صورت برداشت زودهنگام) حرارت بالایی دیده است. این عسل کیفیت خود را از دست داده و HMF آن افزایش می‌یابد.

(د) عسل کرمی

عسلی است که با افزودن ۲ تا ۱۰ درصد کریستال‌های ریز عسل (۵ تا ۱۰ میکرون) به عسل مایع و نگهداری در دمای ۱۴ درجه سانتی‌گراد، به‌طور کنترل شده بلوری می‌شود تا بافتی نرم، یکنواخت و کرمی مشابه کره پیدا کند. برخلاف بلوری شدن طبیعی که منجر به بلورهای درشت و دو فاز می‌شود، در این فرایند بلورها ریز و همگن هستند. عسل کلزا (به دلیل نسبت بالای گلوکز) و عسل کیاهو در هواپای نمونه‌های معروف این نوع عسل هستند.



شکل ۶۳- عسل مایع



شکل ۶۲- عسل شان



شکل ۶۱- عسل کرمی

کیفیت عسل

کیفیت عسل بر اساس سه گروه از عوامل زیر تعیین می‌گردد:

۱ ویژگی‌های حسی: این ویژگی‌ها شامل رنگ، عطر، طعم و بافت است که منعکس‌کننده شاخص‌های ظاهری و میزان پذیرش مصرف‌کننده هستند.

۲ ترکیبات شیمیایی طبیعی عسل: عسل‌ها بر اساس شاخص‌های فیزیکی شیمیایی تعیین شده در استانداردهای ملی و بین‌المللی درجه‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین این شاخص‌ها عبارت‌اند از: **رطوبت:** یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کیفیت عسل است. رطوبت پایین (معمولاً کمتر از ۱۷ درصد) به معنای رسیدگی کامل عسل، تازگی آن و مقاومت در برابر تخمیر است. عسل درجه یک حداکثر ۲۰ درصد و عسل درجه معمولی حداکثر ۲۳ درصد رطوبت مجاز دارد.

قندها: قندهای احیا (گلوکز و فروکتوز) در عسل مرغوب باید حداقل ۶۵ تا ۷۰ درصد باشد. ساکارز نباید از ۵ درصد تجاوز کند، مگر در برخی عسل‌های خاص (مانند عسل افاقیا) که میزان آن ممکن است تا ۱۰ درصد نیز برسد. پایین بودن قند احیا (زیر ۶۵ درصد) یا بالا بودن ساکارز (بیش از ۵ تا ۱۰ درصد) می‌تواند نشانه افزودن شکر به عسل یا تغذیه زنبور با شربت شکر باشد. شایان ذکر است که کریستالیزه شدن عسل نشانه طبیعی بودن آن است، نه تقلب.

فعالیت دیاستازی: یکی از شاخص‌های اصلی تعیین کیفیت و اصالت در استانداردهای ملی و بین‌المللی است که نشان‌دهنده وضعیت آنزیمی، تازگی و عدم حرارت‌دیدگی بیش از حد محصول می‌باشد. استاندارد جهانی، حداقل عدد قابل قبول برای عسل‌های مرغوب را ۸ تعیین کرده است.

جدول ۱- آنزیم‌های موجود در عسل

ردیف	نام آنزیم (اسامی مشابه)	عملکرد/فعالیت
۱	دیاستاز (آمیلاز)	تبدیل نشاسته و گلیکوژن به دکسترین‌ها و قندهای ساده‌تر به‌ویژه مالتوز
۲	اینورتاز (ساکاراز)	تبدیل ساکاراز به گلوکز و فروکتوز
۳	گلوکز اکسیداز	تبدیل گلوکز به اسید گلوکونیک و پراکسید هیدروژن
۴	کاتالاز	تبدیل پراکسید هیدروژن به آب و اکسیژن
۵	پروتئاز	هیدرولیز پروتئین‌ها و پپتیدها به پپتیدهای کوچک‌تر و اسیدهای آمینه
۶	استراز	شکستن پیوندهای استری
۷	بتاگلوکوزیداز	تبدیل بتاگلوکان‌ها به اولیگوساریدها و گلوکز

هیدروکسی‌متیل‌فورفورال (HMF): یک ترکیب شیمیایی است که در اثر تجزیه قندهای ساده (فروکتوز و گلوکز) در حضور اسید و حرارت تشکیل می‌شود و به‌عنوان شاخصی برای سنجش تازگی، سلامت و حرارت‌ندیدگی عسل در استانداردهای ملی و بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در عسل تازه، میزان HMF بسیار پایین است، اما با نگهداری طولانی‌مدت، قرار گرفتن در دمای بالا یا فرایندهای حرارتی (مانند پاستوریزاسیون یا حذف کریستال)، مقدار آن افزایش می‌یابد.

اسیدیته آزاد و خاکستر: اسیدیته آزاد عسل سالم نباید بیشتر از ۳۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم باشد. خاکستر (محتوای مواد معدنی) عسل‌های روشن کمتر از ۰/۴ درصد و عسل‌های تیره بیشتر از این مقدار است.

ارزیابی حسی و ظاهری: عسل درجه یک باید فاقد هرگونه طعم، بو یا عطر نامطلوب (دودی، تخمیری و سوخته) بوده و ویژگی‌های معطر خاص منشأ گیاهی خود را حفظ کرده باشد. همچنین عسل درجه ممتاز و درجه یک باید عاری از هرگونه ناخالصی قابل مشاهده (قطعات موم، لاشه حشرات و گرد و غبار) باشد. بلوری شدن (کریستالیزه شدن) عسل عیب نیست و عسل خامه‌ای با بافت نرم و یکنواخت کیفیت مطلوبی دارد.

جدول ۲- معیارهای فیزیکوشیمیایی عسل در استانداردهای مختلف

استاندارد ملی ایران - ۹۲*	اتحادیه اروپا EC	کمیسیون تدوین آیین‌نامه مواد غذایی Codex				
عسل	عسلک	عسل شکوفه	عسلک	عسل شکوفه	شاخص	عمومی
حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	حداکثر ۲۰	در عسل خلنگ Calluna SP حداکثر تا ۲۳٪	- رطوبت %	حداکثر ۲۰
نسبت فروکتوز به گلوکز < ۰/۹	حداقل ۴۵	حداقل ۶۰	حداقل ۴۵	-	- فروکتوز گلوکز %	حداقل ۶۰
حداکثر ۵	حداکثر ۵	حداکثر ۵	حداکثر ۵	- در عسل‌های افاقیا، یونجه، بانکسیا، ماش معطر و اکالیپتوس تا ۱۰٪، در عسل اسطوخودوس دارویی و گل‌گاوزبان اروپایی تا ۱۵٪	- ساکارز %	حداکثر ۵
حداکثر ۰/۱	حداکثر ۰/۱	حداکثر ۰/۱	حداکثر ۰/۱	در عسل فشرده شده حداکثر ۰/۵	- مواد نامحلول در آب %	حداکثر ۰/۱
حداکثر ۰/۸	حداکثر ۰/۸	حداکثر ۰/۸	حداکثر ۰/۸	در عسل‌های مانوکا، شاه‌بلوط، نمدار، خلنگ	- هدایت الکتریکی ms.cm ⁻¹	حداکثر ۰/۸
حداکثر ۴۰	حداکثر ۵۰	حداکثر ۵۰	حداکثر ۵۰	در عسل پخته شده Bakers honey تا ۸۰	- اسید آزاد meq.kg ⁻¹	حداکثر ۵۰
حداقل ۸	حداقل ۸	حداقل ۸	حداقل ۸	در عسل‌های با فعالیت آنزیمی پایین در صورتی که میزان HMF کمتر از ۱۵ باشد تا ۳ واحد دیاستاز قابل قبول است	- فعالیت دیاستاز DN**	حداقل ۸
حداکثر ۴۰	حداکثر ۴۰	حداکثر ۴۰	حداکثر ۴۰	در عسل‌های مناطق گرمسیری و عسل‌های مخلوط حداکثر ۸۰	HMF - mg.kg ^{-1***}	حداکثر ۴۰

* در استاندارد ملی ایران به شماره ۹۲ - میزان آمینواسید پرولین حداقل ۱۸۰ میلی‌گرم در کیلوگرم.

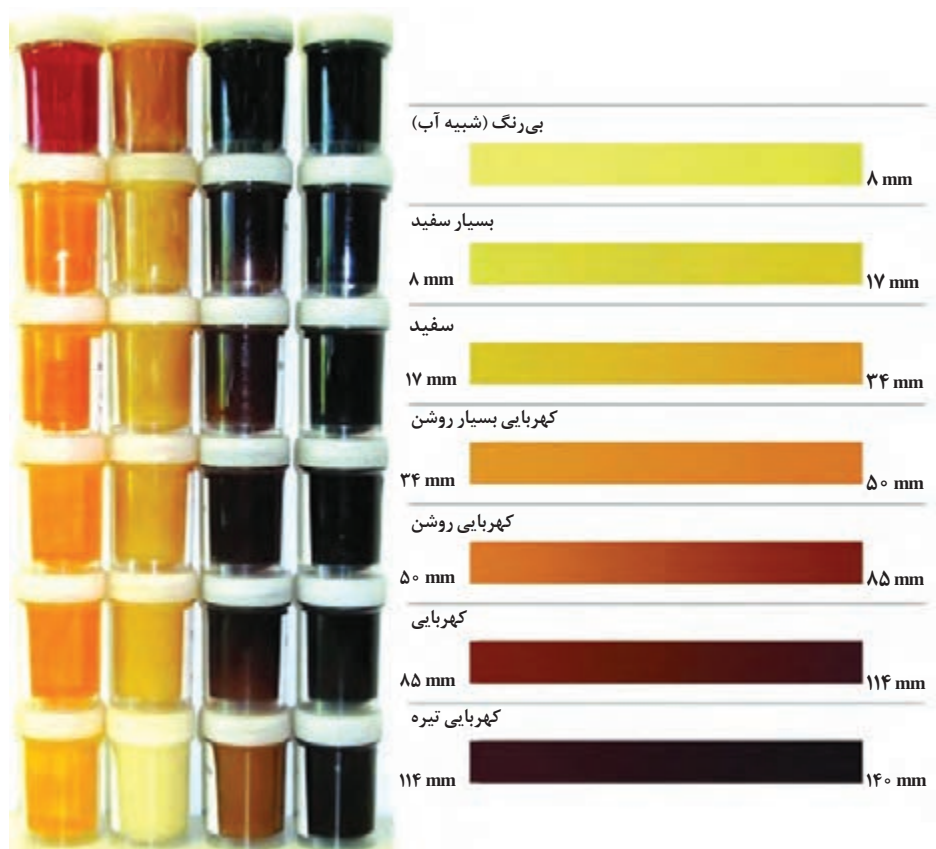
** در استاندارد عسل ایران با توجه به تولید عسل با منشأ گیاهی متفاوت استثنائات لحاظ نشده است.

*** بعد از فراوری و مخلوط شدن اندازه‌گیری شده است.

۳ میزان آلودگی شیمیایی: شامل باقیمانده آنتی‌بیوتیک، آفت‌کش‌ها و فلزات سنگین. قندهای اضافه شده مانند شربت فروکتوز ذرت و یا شربت گلوکز، فروکتوز، ایزوگلوکز و گلوکز فروکتوز یا شیرین‌کننده‌های مصنوعی نیز می‌توانند اندازه‌گیری شوند.

رنگ عسل

درجه‌بندی عسل بر پایه رنگ، از دیرباز عامل مهمی در بازاریابی این محصول محسوب می‌شود. در حال حاضر، وزارت کشاورزی ایالات متحده^۱ (USDA) با بهره‌گیری از روش طیف‌سنجی (اسپکتروفتومتری)، عسل را به هفت گروه رنگی قابل اندازه‌گیری دسته‌بندی کرده است.



شکل ۶۴- درجه‌بندی رنگ عسل

گزارش آزمایشگاهی از یک نمونه عسل (شامل شاخص‌هایی مانند درصد رطوبت، قندهای احیاکننده، ساکارز، اسیدیته، فعالیت دیاستازی، پرولین و HMF) تهیه کنید. در کلاس درس، این گزارش را بررسی کرده و در مورد مطابقت یا عدم مطابقت نمونه با استانداردهای مربوطه بحث و گفت‌وگو کنید.

تحقیق کنید



شکرک زدن^۱ یا بلوری شدن عسل

شکرک زدن عسل فرایندی طبیعی و نشانه تقلب یا فساد آن نیست. عسل به عنوان محلول فوق اشباع قندی، به طور طبیعی به سمت تبلور گرایش دارد. سرعت بلوری شدن به نسبت فروکتوز به گلوکز و نسبت گلوکز به آب بستگی دارد. هنگامی که سطح گلوکز افزایش می یابد، در آب نامحلول می شود و بلوری شدن اتفاق می افتد. مشکل تبلور زمانی است که فاز مایع باقی مانده رطوبت بیشتری پیدا کرده و خطر تخمیر افزایش می یابد. دما نیز بر تبلور مؤثر است و نگهداری عسل در دمای بالای ۱۰ درجه سانتی گراد توصیه می شود. تبلور کنترل شده منجر به تولید عسل خامه ای با بافت نرم و یکنواخت می شود، در حالی که تبلور غیرکنترل شده کریستال های درشت و زبر ایجاد می کند. همچنین بلوری شدن باعث روشن تر دیده شدن رنگ عسل می گردد. گرم کردن عسل می تواند باعث تغییرات شیمیایی در عسل شود که علاوه بر کاهش فعالیت آنزیم ها در شکل گیری واکنش قهوه ای شدن عسل مؤثر است.

تشکیل کریستال های نامنظم و غیریکنواخت در عسل می تواند ناشی از مخلوط شدن عسل با مواد دیگر (مانند شربت های قندی) یا انجام فرایندهای تقلبی باشد. با این حال، این پدیده به تنهایی نشانه قطعی تقلب محسوب نمی شود و نیاز به بررسی سایر شاخص های کیفی و آزمایشگاهی دارد.



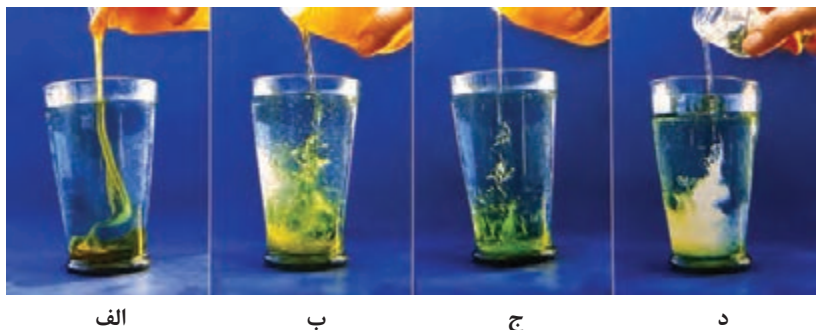
شکل ۶۶- تشکیل کریستال عسل منظم



شکل ۶۵- تشکیل کریستال عسل غیر منظم



شکل ۶۷- تشکیل کریستال عسل منظم از بالا به پایین و از پایین به بالا و تشکیل فاز آبی



شکل ۶۸- روش ساده برای تشخیص تقلبی بودن عسل

الف) با ریختن عسل خالص به داخل لیوان حاوی آب، عسل به صورت مستقیم و بدون حل شدن در آن فرو رفته و مانند رشته‌ای در لیوان ته‌نشین می‌شود.

ب و ج) در صورت ریختن مخلوط عسل خالص با محلول ۷۰ درصد ساکارز (به نسبت مساوی در مخلوط) به داخل لیوان رنگ آب کمی تغییر یافته و محلول عمودی در آب فرو رفته و به صورت رشته‌ای ته‌نشین نمی‌شود.

د) با ریختن محلول ۷۰ درصد ساکارز (بدون عسل خالص) رنگ آب کدر شده و محلول در ته لیوان پخش می‌شود و رنگ آب تغییر پیدا می‌کند.

اخلاق حرفه‌ای



عسل تغذیه‌ای (حاصل از شربت شکر و فروکتوز) بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی، عسل محسوب نمی‌شود و عرضه آن تحت عنوان «عسل طبیعی» مصداق بارز تقلب و فریب مصرف‌کننده است. زنبوردار حرفه‌ای موظف است در فصل تولید، زمانی که شهد و گرده در طبیعت وجود دارد، تغذیه مصنوعی را متوقف کرده و تنها در دوره‌های کمبود منابع شهد (پاییز و زمستان) برای حفظ سلامت کلنی از شربت استفاده کند. برداشت عسل حاصل از تغذیه مصنوعی و فروش آن به جای عسل طبیعی، علاوه بر تضعیف اعتماد عمومی به صنعت زنبورداری، باعث کاهش ارزش واقعی تولیدات سالم و شناسنامه‌دار نیز می‌شود. رعایت اصول اخلاقی و شفافیت، ضامن بقای پایدار صنعت زنبورداری و حفظ حقوق مصرف‌کننده است.

عسلک^۱

عسلک شیرابه قندی نسبتاً غلیظی است که عمدتاً توسط برخی حشرات مکنده شیره نباتی (مانند شته‌ها، شپشک‌ها و زنجبرک‌ها) از قسمت‌های مختلف گیاه ترشح می‌شود و زنبور عسل آن را جمع‌آوری کرده و پس از فراوری درون شان‌ها ذخیره می‌کند.

تفاوت اصلی میان عسل و عسلک در منشأ آنهاست؛ عسل از شهد گل‌ها منشأ می‌گیرد، در حالی که عسلک حاصل ترشحات قندی حشرات از قسمت‌های مختلف گیاه می‌باشد. به‌طور میانگین حدود ۱ تا ۱۵ درصد از عسل‌های جهان را عسلک تشکیل می‌دهد. در برخی کشورها مانند یونان، بیش از ۷۰ درصد عسل تولیدی از نوع عسلک (عسلک کاج و عسلک نراد نقره‌ای) است.

۱- Honeydew

ویژگی‌های ظاهری و ترکیبات

اغلب عسلک‌ها دارای رنگ تیره هستند که این ویژگی با عناصر معدنی و ترکیبات فلاونوئیدی بالای آن ارتباط مستقیم دارد. مهم‌ترین ویژگی‌های ترکیبی عسلک عبارت‌اند از:

قندها: قندهای احیاکننده (گلوکز و فروکتوز) در عسلک کمتر از ۶۵ درصد (اغلب حدود ۴۵ درصد) است که نسبت به عسل مقدار کمتری دارد. در مقابل، تنوع قندها به ویژه قندهای الیگوساکارید در عسلک بیشتر است. **ملیزیتوز:** این قند که توسط حشرات مولد عسلک تولید می‌شود، به عنوان شاخص کیفی عسلک شناخته می‌شود و در عسل طبیعی وجود ندارد.

مواد معدنی و آنزیم‌ها: عسلک دارای هدایت الکتریکی بالاتر از ۰/۸ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر است (به دلیل اسیدهای آلی بیشتر)، میزان پرولین و دیاستاز بالایی دارد و ساکارز آن پایین است. **ترکیبات فنولی:** میزان پلی‌فنول و فلاونوئیدها در عسلک بیشتر از عسل‌های معمولی است که به آن خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و آنتی‌بیوتیکی بالایی می‌بخشد.

توجه

عسلک از نظر کیفیت تا حدودی پایین‌تر از عسل ارزیابی می‌شود، اما به دلیل ترکیبات فنولی بالا و خواص درمانی منحصربه‌فرد، در بسیاری از کشورها به عنوان یک محصول ارزشمند و گران‌قیمت شناخته می‌شود.



شکل ۷۰- شته بلوط^۱



شکل ۶۹- گیاه مولد عسلک - بلوط

عسلک ترنجبین: نوعی عسلک خاص است که از جمع‌آوری و فراوری شیرابه‌های قندی ترشح‌شده توسط حشرات (مانند زنجبرک) روی گیاه خارشرتر توسط زنبورعسل تولید می‌شود. این محصول که در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران (مانند استان‌های خراسان، سمنان و گلستان) برداشت می‌شود، از نظر ظاهری بسیار تیره بوده و به دلیل داشتن ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی بالا، دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌بیوتیکی و ضدالتهابی قابل توجهی است. گیاه خارشرتر دو محصول متفاوت شامل عسل خارشرتر (از شهد گل) با رنگ روشن و عسلک ترنجبین (از شیرابه قندی) با رنگ تیره و خواص دارویی ویژه تولید می‌کند.

^۱ - Tuberculatus annulatus



شکل ۷۴- عسل خارشتر به رنگ روشن



شکل ۷۳- گل های خارشتر



شکل ۷۲- عسلک ترنجبین



شکل ۷۱- شیرابه قندی روی خارشتر

ارزش اقتصادی گرده افشانی زنبور عسل

استفاده از کلنی های زنبور عسل برای گرده افشانی تجاری گیاهان، یکی از مهم ترین فعالیت ها در صنعت زنبورداری است که ارزش اقتصادی آن اغلب نادیده گرفته می شود. گسترش کشاورزی در هر منطقه به منظور حفظ و ارتقای تولید بهینه، به طور مستقیم به صنعت زنبورداری وابسته است. در حالی که بسیاری از زنبورداران تنها به تولید عسل و سایر فراورده های زنبور عسل توجه دارند، ارزش خدمات گرده افشانی زنبور عسل در مقیاس جهانی به مراتب بیشتر از ارزش کل تولیدات زنبور عسل است. در صنعت زنبورداری، درآمد حاصل از اجاره کندوها برای گرده افشانی، سالانه حدود سه تا چهار برابر درآمد حاصل از فروش عسل و موم می باشد. نسبت بین درآمد گرده افشانی و فروش فراورده های زنبور عسل در سال های اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته است. این ارقام نشان می دهد که زنبورداران و کشاورزان هر دو به درک عمیقی از مسائل اقتصادی جاری صنعت زنبورداری دست یافته اند و گرده افشانی تجاری را به عنوان یک فرصت سودآور شناسایی کرده اند. از سوی دیگر، افزایش دانش زنبورداران درباره اقتصاد گرده افشانی، آنان را با محصولات تجاری حاصل از این فرایند آشنا می کند و کشاورزان نیز با انعقاد قراردادهای لازم با زنبورداران، اهمیت نقش گرده افشان ها را در افزایش کمی و کیفی محصولات خود درک می کنند. این همکاری دوسویه، ضمن افزایش بهره وری محصولات کشاورزی، منبع درآمد پایدار و قابل توجهی برای زنبورداران ایجاد می کند.

زنبوردار حرفه ای فقط به تولید و درآمد حاصل از پرورش زنبور عسل توجه نمی کند، بلکه خود را در برابر سلامت و بقای کلنی ها و حفظ منابع طبیعی مسئول می داند. آگاهی از اهمیت زنبورها در گرده افشانی و انتقال این آگاهی به کشاورزان، از وظایف حرفه ای زنبوردار است. رعایت حقوق کشاورزان، توافق منصفانه در استفاده از زنبورها برای گرده افشانی، پرهیز از قرار دادن کندوها در معرض سموم خطرناک در زمان گل دهی و جابه جایی اصولی کندوها، از مهم ترین مصادیق اخلاق حرفه ای در زنبورداری است.

اخلاق حرفه ای



گرده، گامت نر گیاهان گلداری است که به صورت پودری بسیار ریز تولید می‌شود. گلوله‌هایی که زنبور عسل با استفاده از موهای بدن و پاهای خود از گل‌ها جمع‌آوری کرده و به کندو حمل می‌کند، «دانه‌های گرده» نامیده می‌شوند. زنبورها گرده جمع‌آوری شده را به صورت فشرده در حدود دو سوم ارتفاع سلول‌های شان ذخیره می‌کنند و روی آن را با یک لایه نازک عسل می‌پوشانند تا از فساد و تخمیر جلوگیری شود. زنبورهای جمع‌آوری‌کننده گرده یا شهد، به ندرت در طول یک پرواز از دو نوع گل متفاوت، گرده یا شهد جمع‌آوری می‌کنند و معمولاً در هر بار پرواز به یک گونه گیاهی خاص وفادار می‌مانند. این ویژگی، باعث می‌شود دانه‌های گرده حمل‌شده توسط زنبور، معمولاً دارای رنگ یکنواخت و از یک نوع گل باشند.

خصوصیات فیزیکی گرده گل

اندازه ذرات گرده بین ۲/۵ تا ۳۵۰ میکرون متغیر است. دیواره خارجی دانه‌های گرده از پلی‌ساکاریدهای مقاوم مانند لیگنین تشکیل شده است. لیگنین یکی از مقاوم‌ترین ترکیبات آلی در طبیعت محسوب می‌شود که در برابر تجزیه شیمیایی و میکروبی بسیار مقاوم است. به همین دلیل، دانه‌های گرده حتی در رسوبات فسیلی متعلق به میلیون‌ها سال پیش نیز قابل شناسایی هستند. این لایه مقاوم حدود نیمی از وزن گرده را تشکیل می‌دهد و عملاً برای زنبور عسل و انسان غیرقابل هضم است.

در زمان جمع‌آوری، دانه‌های گرده معمولاً با شهد یا مقداری عسل مخلوط می‌شوند تا به یکدیگر و به سبد گرده پاهای زنبور بچسبند. شیرینی این مواد باعث کاهش طعم تلخ طبیعی گرده می‌گردد. با این حال، برخی از دانه‌های گرده که میزان چربی بالایی دارند، برای چسبیدن به یکدیگر نیازی به شهد یا عسل ندارند. به‌طور کلی، چنانچه دانه‌های گرده از شهد یا عسل ترکیب شده جدا و تصفیه شوند، طعم آنها تلخ می‌شود.

رنگ و طعم گرده با نوع گیاه میزبان ارتباط مستقیم دارد. اگرچه گرده اغلب به رنگ زرد دیده می‌شود، اما رنگ‌های سفید، نارنجی، قرمز، ارغوانی، سبز و سیاه نیز در گونه‌های مختلف گیاهی مشاهده می‌گردد. دانه‌های گرده گیاهان مختلف دارای شکل‌های متنوعی (از جمله کروی، بیضی، مثلثی و چهارگوش) هستند. بر اساس کلیدهای شناسایی گرده و ارزش ضریب گرده، می‌توان نوع گیاه و منطقه رویش آن را تعیین کرد که این خود معیاری برای کنترل گرده‌های مختلف و حتی سایر محصولات زنبور عسل (مانند عسل) حاوی ذرات گرده است.

ترکیبات گرده گل

ترکیبات گرده گل، بسته به گونه گیاهی، از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است. بر اساس مطالعات علمی، برخی از انواع گرده، نظیر گرده درختان صنوبر، کاج، اکالیپتوس، برخی از انواع علوفه (مانند چمن)، گل قاصدک و ذرت، دارای ارزش غذایی پایین (حتی برای رشد نوزادان زنبور عسل) هستند. گرده برخی درختان مانند افرا، فندق و زیتون دارای ارزش غذایی متوسط محسوب می‌شوند. برخی گیاهان زراعی مانند کلزا، آفتابگردان، یونجه و شبدر دارای ارزش غذایی خوب تا عالی هستند.

بر اساس جدیدترین دسته‌بندی علمی، ارزش غذایی گرده تنها بر اساس درصد پروتئین خام تعیین نمی‌شود، بلکه شاخص‌های ترکیبی زیر نیز ملاک اصلی ارزیابی هستند:

■ **نسبت پروتئین به چربی:** دامنه نسبت پروتئین به چربی در گرده گونه‌های مختلف گیاهی بین ۰/۵ تا ۷۴/۴ متغیر است و زنبور عسل به‌طور طبیعی گرده‌هایی را ترجیح می‌دهد که نسبت پروتئین به چربی آنها حدود ۲ به ۱ تا ۳ به ۱ باشد.

■ **اسیدهای آمینه ضروری:** وجود اسیدهای آمینه مانند لوسین، ایزولوسین و والین برای رشد و سلامت زنبور حیاتی است.

■ **نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳:** نسبت کمتر از یک در گرده‌های با کیفیت بالا مشاهده می‌شود و نسبت متعادل حدود یک به یک، بهترین عملکرد را در پرورش نوزادان و سلامت زنبوران به همراه دارد. میزان پروتئین خام، کربوهیدرات، ویتامین‌ها (به‌ویژه ریبوفلاوین و نیاسین)، مواد معدنی و انرژی در اغلب گرده‌ها از گوشت گوساله و لوبیا بالاتر است. یکی از ملاک‌های اصلی ارزیابی ارزش غذایی گرده‌ها، اثر تغذیه‌ای آنها بر رشد غدد شیری، مقدار گرده مصرفی، افزایش وزن (به‌ویژه بافت چربی) و طول عمر زنبورهای عسل می‌باشد.

ترکیب گرده‌ای که توسط زنبور عسل جمع‌آوری می‌شود با گرده‌ای که توسط انسان جمع‌آوری می‌شود متفاوت است. این تفاوت به دلیل افزودن ترشحات بزاقی و شهد توسط زنبور به دانه‌های گرده در زمان جمع‌آوری است که باعث افزایش ارزش غذایی و قابلیت هضم آن می‌شود.

شاخص‌های اصلی تعیین کیفیت گرده

کیفیت گرده زنبور عسل بر اساس خصوصیات فیزیکی و ترکیبات آن، همچنین وجود ذرات خارجی، رطوبت، بقایای داروها، سموم کشاورزی، قارچ‌ها و باکتری‌ها بررسی می‌شود. برای ارزیابی دقیق، نمونه گرده به آزمایشگاه ارسال می‌شود.

جدول ۳- شاخص‌های اصلی کیفیت گرده زنبور عسل

شاخص کیفیت	محدوده مطلوب	روش اندازه‌گیری
رطوبت	حداکثر ۸ درصد	خشک کردن در آون
پروتئین خام	۷ تا ۳۵ (متوسط ۱۰ تا ۲۵)	روش کج‌دال
چربی خام	۱ تا ۱۵ درصد (متوسط ۵ درصد)	روش سوکسله
خاکستر (مواد معدنی)	حداکثر ۴ درصد	کوره الکتریکی
فیبر خام	حداکثر ۵ درصد	هضم شیمیایی
pH	۴-۶	دستگاه pH متر
ناخالصی خارجی	حداکثر ۱ درصد	الک و میکروسکوپ
میکروب‌های هوازی	حداکثر ۱۵۰۰ واحد در هر گرم	شمارش میکروبی
قارچ‌ها	حداکثر ۱۰ واحد در هر گرم	شمارش میکروبی

روش‌های ارزیابی اولیه کیفیت گرده

برای زنبوردارانی که با ویژگی‌های گرده آشنا هستند، ارزیابی اولیه در مزرعه می‌تواند به غربالگری سریع نمونه‌ها و اولویت‌بندی آنها برای آزمایش‌های دقیق‌تر کمک کند. روش‌های زیر صرفاً بر اساس مشاهده و حواس پنج‌گانه انجام می‌شوند و به‌هیچ عنوان جایگزین آزمون‌های آزمایشگاهی استاندارد مانند سنجش رطوبت، بار میکروبی یا شناسایی سموم نیستند، اما می‌توانند در تشخیص موارد مشکوک و نامرغوب راهگشا باشند.

۱ بررسی خصوصیات ظاهری و یکنواختی

رنگ نامعمول یا غیریکنواخت: وجود لکه‌های تیره، سیاه یا نقاط رنگی که با رنگ معمول گرده منشأ گیاهی شناخته شده مغایرت دارد (به جز در گرده‌های چندگیاه که ذاتاً تنوع رنگ دارند).
مشاهده کپک یا توده‌های قارچی: هرگونه نشانه رشد کپک به ویژه به رنگ‌های سبز، سفید، سیاه یا صورتی یا توده‌های به هم چسبیده که ظاهر طبیعی گرده را از بین برده است.
ذرات خارجی: وجود قابل توجه ذرات خاک، بقایای گیاهی خارجی، حشرات مرده یا هر نوع ناخالصی که با فرایند جمع‌آوری یا نگهداری نامناسب مرتبط باشد.

۲ ارزیابی بو و مزه

گرده سالم و نسبتاً تازه معمولاً بوی طبیعی و مرتبط با منشأ خود مانند عطر گیاهی یا بوی علف خشک را دارد. بوی ترشیدگی، تخمیر، کپک یا بوی نامعمول می‌تواند نشانه فساد یا آلودگی باشد. در چنین مواردی، بهتر است نمونه برای مصرف به‌ویژه در تغذیه انسان کنار گذاشته شود. درباره مزه نمی‌توان استاندارد دقیق عمومی ارائه داد؛ بنابراین طعم را تنها به عنوان یک نشانه غیرقطعی در نظر بگیرید، نه معیار درجه‌بندی.

۳ آزمون بافت (نرمی و شکنندگی) به عنوان نشانه رطوبت

بافت گرده تا حد زیادی تحت تأثیر میزان رطوبت و شرایط خشک کردن و نگهداری قرار دارد. گرده‌ای که بیش از حد نرم، چسبنده یا توده‌ای می‌شود، از نظر رطوبت بالا مشکوک بوده و خطر رشد میکروبی یا کپک را افزایش می‌دهد. با این حال، بافت به عواملی مانند اندازه ذرات و نوع نگهداری نیز وابسته است، بنابراین این آزمون نیز قطعی نمی‌باشد.

۴ آزمون در آب (تنها به عنوان نشانه غیرقطعی)

ریختن مقدار کمی گرده در آب ممکن است رفتارهای متفاوتی مانند شناوری یا ته‌نشینی نشان دهد که به ترکیبات و رطوبت نمونه مربوط است. بنابراین، شناور ماندن گرده را نمی‌توان نشانه مستقیم خلوص یا سلامت آن دانست. مشاهده رسوب غیرمعمول، لخته‌های غیرعادی، کف پایدار و شدید غیرطبیعی یا تغییرات شدید بوی آب می‌تواند نشانه وجود ناخالصی یا فساد باشد، اما تشخیص قطعی نیازمند ارسال نمونه به آزمایشگاه است.

اگر هدف ارزیابی برای مصرف انسانی یا تغذیه کلنی است، هر نمونه‌ای که نشانه‌های کپک، ترشیدگی شدید یا بوی نامعمول داشته باشد، باید پیش از هرگونه مصرفی کنار گذاشته شود و ترجیحاً تحت آزمون‌های میکروبی و سنجش رطوبت قرار گیرد.

بهداشت و سلامت



شکل ۷۵- گرده جمع‌آوری شده توسط زنبور عسل

موم زنبور عسل

موم زنبور عسل ماده‌ای مقاوم به آب است که از سوخت‌وساز قندهای احیاکننده در بدن زنبور ساخته می‌شود و عمدتاً برای ساخت شان و پوشاندن سلول‌ها به کار می‌رود. موم زنبور عسل مخلوطی از اسیدهای چرب بلند زنجیر و سایر ترکیبات آلی است و به عنوان محصولی جانبی در کنار عسل، گرده، ژل رویال و بره موم، منبع درآمدی برای زنبوردار محسوب می‌شود. خواص فیزیکی و شیمیایی موم بسته به گونه و نژاد زنبور متفاوت است. برای نمونه، موم زنبورهای عسل آسیایی نرم‌تر و شکل‌پذیرتر از سایر گونه‌هاست.

خصوصیات فیزیکی موم زنبور عسل

موم تازه ترشح‌شده از غدد زنبور عسل، سفید یا کرمی رنگ است و به تدریج با گذشت زمان و در اثر تماس با عسل، گرده و بره موم، زرد، سپس قهوه‌ای و در نهایت سیاه می‌شود. رنگ موم استاندارد، زرد روشن تا قهوه‌ای روشن است. موم تازه نرم و ترد بوده و طعم و بوی مخصوص دارد و به مرور زمان سخت می‌شود. موم معمولاً در هوای سرد، شکننده است و در هوای گرم، نرم می‌شود ولی نباید چرب و چسبناک باشد. موم زنبور عسل اروپایی معمولاً در دمای ۶۱ تا ۶۵ ذوب و در دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بخار می‌شود همچنین در دمای حدود ۳۲ درجه سانتی‌گراد نرم می‌گردد. افزودن ناخالصی‌هایی مانند پارافین، اسیدهای چرب، نشاسته، پیه یا رزین باعث کاهش نقطه ذوب و کاهش کیفیت موم می‌شود که از روش‌های تشخیص تقلب در موم محسوب می‌گردد.

وزن مخصوص آن در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد حدود ۰/۹۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. بنابراین از آب سبک‌تر بوده و روی آن شناور می‌ماند. موم زنبور عسل (نظیر سایر موم‌ها) در آب و در برابر بسیاری از اسیدها مقاوم است، ولی در الکل سرد، کمی محلول و در اثر گرم، محلول است و در حلال‌های آروماتیکی مانند کلروفرم، استن و بنزن و چنانچه گرم شود، در الکل و روغن‌های مایع نیز حل می‌شود.

کنترل کیفیت موم

در موم زنبور عسل، استرها مهم‌ترین جزء تشکیل‌دهنده هستند که حاصل ترکیب اسیدهای چرب و الکل‌های بلند زنجیر می‌باشند. برای کنترل کیفیت موم، علاوه بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی، نسبت استرها به اسیدها نیز از شاخص‌های مهم محسوب می‌شود. حرارت دادن بیش از حد در زمان فراوری (مانند دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد) باعث تغییر نسبت استرها به اسیدها و همچنین تخریب هیدروکربن‌ها می‌شود. این امر خواص فیزیکی و شیمیایی موم را تغییر داده و ترکیبات فرار و خوشبو را از بین می‌برد. فرایند رنگ‌بری موم نیز اغلب موجب نابودی بسیاری از ترکیبات معطر می‌شود.

موم زنبور عسل باید عاری از هرگونه مواد شیمیایی، دارویی و سموم باشد که تشخیص آن نیازمند آزمایش‌های دقیق شیمیایی-دارویی است. موم خالص در تغذیه انسان بی‌خطر بوده و بدون هضم و جذب، دفع می‌شود؛ زیرا شیره معده هیچ حیوانی (به جز لارو پروانه موم‌خوار) قادر به هضم آن نیست. به عبارت دیگر موم خالص ارزش تغذیه‌ای مستقیم برای انسان ندارد (به جز در درمان زخم‌های دستگاه گوارش)، اما در صورت آلودگی به مواد شیمیایی یا دارویی، برای انسان مضر خواهد بود. موم تمایل به جذب مواد سمی و دارویی دارد و آنها را به تدریج و در طولانی مدت آزاد می‌کند. این خطر به ویژه در کاربرد موم در محصولات آرایشی بیشتر مشهود است. بر اساس استانداردهای بین‌المللی و منابع علمی معتبر، کیفیت موم زنبور عسل بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌های فیزیکوشیمیایی تعیین می‌شود.

جدول ۴- شاخص‌های استاندارد کیفیت موم زنبورعسل برای مصارف زنبورداری

شاخص کیفیت	حدود قابل قبول	اهمیت
نقطه ذوب	۶۱-۶۵°C	تعیین خلوص و تشخیص پارافین؛ پایین بودن نقطه ذوب نشانه وجود پارافین است
وزن مخصوص (در ۳۰°C)	۰/۹۶-۰/۹۵ گرم بر سانتی متر مکعب	سبک تر از آب بودن، تشخیص ناخالصی‌های سنگین
ضریب شکست (در ۷۵°C)	۱/۴۳۹۸-۱/۴۴۵۱	تشخیص ترکیبات خارجی و تقلب
درصد وزن خاکستر	حداکثر ۰/۲۵ درصد	سنجش مواد معدنی و ناخالصی
درصد وزن کل مواد فرار	حداکثر ۰/۷۵ درصد	سنجش رطوبت و ترکیبات فرار
عدد استری	۷۲-۷۹	تعیین میزان استرها
عدد اسیدی	۱۷-۲۳	سنجش اسیدهای چرب آزاد و تازگی موم
نسبت عدد استری به اسیدی	۳/۳-۴/۳	مهم‌ترین شاخص تشخیص تقلب
عدد صابونی	۸۹-۱۰۲	مجموع اسیدها و استرها
چربی‌ها، اسیدهای چرب، رزین و موم ژاپنی	طبق آزمون: محلول هیدروکسید سدیم کدر نشود	نشانه کاهش خلوص و تقلب
پارافین و موم‌های دیگر	طبق آزمون: محلول در ۵۹-۶۱°C کدر شود و در ۶۱°C > کدر نشود	نشانه کاهش خلوص و تقلب
وجود ناشاسته	عدم ته‌نشینی ذرات در حلال‌های آلی	افزودن مواد خارجی ارزان قیمت

توجه



برای تشخیص قطعی تقلب در موم زنبورعسل، از روش‌های دقیق آزمایشگاهی استفاده می‌شود. روش طیف‌سنجی فروسرخ یک روش سریع و غیرمخرب است که می‌تواند وجود پارافین و اسید استئاریک را در موم شناسایی کند. همچنین روش کروماتوگرافی گازی همراه با طیف‌سنجی جرمی، قادر است میزان دقیق پارافین و سایر مواد تقلبی را اندازه‌گیری کرده و حتی سطوح تقلب کمتر از ۳ درصد را نیز آشکار سازد.

روش‌های ارزیابی اولیه کیفیت موم زنبورعسل

برای بررسی سریع کیفیت موم پیش از ارسال به آزمایشگاه، زنبوردار می‌تواند از روش‌های ساده زیر استفاده کند. این روش‌ها جایگزین آزمون‌های استاندارد آزمایشگاهی نیستند و تنها برای تشخیص اولیه کاربرد دارند.

۱ ارزیابی ظاهری: موم مرغوب رنگ زرد روشن تا طلایی و ظاهری یکدست دارد. وجود لکه‌های تیره، سیاه یا مواد خارجی نشانه کیفیت پایین است. موم تازه ترشح شده سفید رنگ است و به تدریج با گذشت زمان زرد، قهوه‌ای و در نهایت سیاه می‌شود.

۲ ارزیابی بو: موم خالص و با کیفیت دارای بوی مطبوع، ملایم و طبیعی است که یادآور عسل، گرده گل و بره موم می‌باشد. بوی سوختگی، روغن سوخته یا پلاستیک نشانه تقلب با موادی مانند پارافین یا حرارت‌دیدگی

شدید و نامناسب در فرایند استخراج است. بوی ترشیدگی یا تخمیر ممکن است نشانه نگهداری نامناسب موم، جذب رطوبت یا آلودگی میکروبی باشد.

۳ آزمون بافت و انعطاف پذیری (فشار انگشت): موم طبیعی زنبور عسل در دمای محیط (حدود ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد) باید کمی انعطاف پذیر باشد. با فشار ملایم انگشت، موم باید اندکی خم شود بدون اینکه بلافاصله خرد یا شکننده شود. در صورت مشاهده شکنندگی بیش از حد و خرد شدن، این وضعیت ممکن است نشانه افزودن موادی مانند استئارین یا پارافین با نسبت نامناسب باشد. همچنین اگر موم بیش از حد نرم، چسبنده یا روغنی به نظر برسد، نشانه تقلب با پارافین، وازلین یا چربی های حیوانی و گیاهی است.

۴ آزمون شناوری موم در آب: موم زنبور عسل خالص دارای چگالی تقریبی ۰/۹۶ گرم بر سانتی متر مکعب است که از چگالی آب (۱ گرم بر سانتی متر مکعب) کمتر می باشد. بنابراین، تکه های موم خالص روی آب شناور می مانند. اگر تکه های موم در آب فرو روند، این امر نشان دهنده وجود ناخالصی های سنگین تر مانند خاک، رس یا مواد معدنی است که به موم اضافه شده یا با آن مخلوط شده است.

۵ آزمون تشخیص موم خالص از تقلبی (روش آب و الکل)

این روش یک آزمون تجربی برای تشخیص تقلب با پارافین است. پارافین خالص دارای چگالی پایین تری نسبت به موم زنبور عسل می باشد. با تهیه محلولی از آب و الکل که چگالی آن بین چگالی موم خالص و پارافین تنظیم شود، می توان این دو ماده را از یکدیگر تفکیک کرد. برای تهیه محلول استاندارد و تنظیم چگالی، بهتر است از موم هرزه بافی داخل کندو استفاده شود. موم هرزه بافی (موم تازه و سفیدرنگی که زنبورها در حاشیه قاب ها، اطراف دریچه پرواز و درزهای کندو می سازند) خالص ترین نوع موم زنبور عسل است؛ زیرا هنوز در معرض عسل، گرده و بره موم قرار نگرفته و با شان های کهنه و مواد خارجی مخلوط نشده است.

روش انجام کار:

- ۱ یک شیشه شفاف و تمیز را تا یک سوم از آب پر کنید.
- ۲ یک تکه کوچک از موم مورد نظر را بردارید و آن را با فشار بین انگشتان به شکل کروی (تقریباً گرد) درآورید تا حباب های هوای احتمالی خارج شود و شکل یکنواختی پیدا کند.
- ۳ تکه موم فشرده شده را به آرامی در آب بیندازید (به دلیل چگالی کمتر، باید روی آب شناور بماند).
- ۴ به تدریج الکل (اتانول) به آب اضافه کنید. پس از هر بار افزودن الکل، شیشه را به آرامی تکان دهید تا آب و الکل کاملاً مخلوط شوند.
- ۵ افزودن الکل را تا جایی ادامه دهید که تکه موم شروع به ته نشین شدن در محلول کند.

تفسیر نتایج:

- اگر موم حاوی پارافین باشد (ناخالصی با چگالی پایین تر)، در محلول تهیه شده روی سطح شناور باقی می ماند.
- اگر موم خالص باشد، با رسیدن چگالی محلول به نقطه مناسب، شروع به ته نشین شدن می کند.

فشرده کردن موم به شکل کروی و یکنواخت، دقت آزمایش را افزایش می دهد. این روش یک آزمون تقریبی و تجربی است و دقت آن به مهارت زنبوردار در تنظیم چگالی محلول بستگی دارد. برای تشخیص قطعی و تعیین درصد ناخالصی، ارسال نمونه به آزمایشگاه تخصصی ضروری است.

توجه





شکل ۷۶- بررسی موم زنبور عسل

بره موم

بره موم (پروپولیس) ماده‌ای صمغی، چسبناک و رزینی است که زنبوران عسل از جوانه‌ها، شیره درختان و سایر منابع گیاهی جمع‌آوری کرده و پس از افزودن موم و ترشحات بزاقی، درون کندو به کار می‌برند. رنگ آن بسته به منشأ گیاهی از سبز، زرد مایل به سبز، قهوه‌ای روشن تا تیره و سیاه متغیر است. بوی آن معطر (شبیه به صمغ و ادویه) و طعم آن تلخ و تند می‌باشد. بره موم در دمای اتاق سفت و شکننده است و با گرم شدن نرم می‌شود. بره موم به دلیل خواص دارویی (ضدباکتری، ضدویروس، ضدقارچ و ضدالتهاب) و کاربرد در صنایع آرایشی - بهداشتی، از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است. به همین دلیل، تشخیص کیفیت و درجه‌بندی صحیح آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

شاخص‌های اصلی کیفیت بره موم

کیفیت بره موم بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌های فیزیکوشیمیایی تعیین می‌شود که مهم‌ترین این شاخص‌ها عبارت‌اند از:

- ۱ **فلاونوئیدها و ترکیبات فنولی:** بره موم با کیفیت بالا حاوی مقدار زیادی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدها (به‌طور متوسط بالای ۲۰ درصد) است. این ترکیبات مسئول خواص دارویی و آنتی‌اکسیدانی بره موم می‌باشند.
- ۲ **محتوی موم و ناخالصی:** بره موم خالص باید دارای موم کم و عاری از ناخالصی‌های خارجی باشد.
- ۳ **رطوبت:** بره موم مرغوب دارای رطوبت کمتر از ۲ تا ۳ درصد است.
- ۴ **مواد معدنی (خاکستر):** میزان خاکستر بره موم معمولاً کمتر از ۴ درصد است.
- ۵ **میزان pH:** بره موم به دلیل داشتن اسیدهای آلی دارای pH اسیدی است.
- ۶ **حلالیت در الکل (اتانول):** بره موم خالص در اتانول (الکل ۹۶-۷۰ درصد) به راحتی حل می‌شود.

روش‌های دقیق آزمایشگاهی برای تعیین کیفیت بره موم

- برای تشخیص قطعی کیفیت بره موم، روش‌های زیر در آزمایشگاه‌های معتبر استفاده می‌شود:
- **اندازه‌گیری ترکیبات فنولی کل:** روش استاندارد برای تعیین میزان ترکیبات فنولی کل.
 - **اندازه‌گیری فلاونوئیدها (روش کلرید آلومینیوم):** روش متداول برای تعیین میزان فلاونوئیدهای کل.
 - **کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC):** روش دقیق برای شناسایی و اندازه‌گیری انواع فلاونوئیدها و سایر ترکیبات فعال.
 - **تعیین حلالیت در اتانول:** روش ساده برای ارزیابی خلوص بره موم. بره موم مرغوب در الکل ۷۰ درصد به‌طور کامل و سریع حل می‌شود.
 - **تعیین نقطه ذوب:** روش مکمل برای ارزیابی درجه خلوص.

روش‌های ارزیابی اولیه کیفیت بره موم

برای بررسی سریع کیفیت بره موم پیش از ارسال به آزمایشگاه، زنبوردار می‌تواند از روش‌های زیر استفاده کند. این روش‌ها جایگزین آزمون‌های استاندارد نیستند و فقط برای غربالگری اولیه کاربرد دارند:

۱ بررسی خصوصیات ظاهری: بره موم مرغوب از نظر ظاهری عاری از بقایای گیاهی و حشرات و دارای یکنواختی نسبی در رنگ است. رنگ سبز مایل به قهوه‌ای نشانه کیفیت بالاتر (منشأ صنوبر) است. رنگ سیاه یا قهوه‌ای تیره معمولاً کیفیت پایین‌تری دارد.

۲ ارزیابی بو: بره موم مرغوب دارای بوی معطر، صمغی و مطبوع (بوی کاج، صنوبر یا ادویه) است. بوی ترشیدگی، کهنگی، دود یا پلاستیک نشانه کاهش کیفیت آن است.

۳ ارزیابی طعم: ارزیابی طعم بره موم باید با احتیاط انجام شود. بره موم طبیعی طعم تلخ، تند و سوزاننده دارد. اگر نمونه‌ای بی‌طعم یا شیرین باشد، نشانه ناخالصی آن است.

۴ آزمون خرد شدن (شکنندگی): بره موم مرغوب در دمای اتاق سفت و شکننده است و به راحتی خرد می‌شود. اگر در دمای اتاق چسبناک و نرم باشد، نشانه وجود موم زیاد یا ناخالصی است.

۵ آزمون حلالیت در الکل: مقدار کمی بره موم را در یک ظرف کوچک حاوی الکل ۷۰ تا ۹۶ درصد بریزید و هم بزنید. بره موم خالص و مرغوب به سرعت حل می‌شود. وجود رسوب زیاد یا حل نشدن، نشانه خلوص پایین و وجود ناخالصی است.

موارد تقلب رایج در بره موم

- افزودن موم زنبور عسل (برای افزایش وزن)
 - افزودن رزین‌های صنعتی یا صمغ‌های خارجی
 - مخلوط کردن با بره موم بی‌کیفیت
 - افزودن مواد گیاهی خارجی (خاک اره و بقایای برگ)
- وجود مقادیر زیاد موم باعث کاهش حلالیت و کاهش خواص درمانی بره موم می‌شود. برای تشخیص این تقلب، حلالیت در الکل و تعیین نقطه ذوب روش‌های مناسب و ساده هستند.

تقلب در بره موم

رایج‌ترین انواع تقلب در بره موم عبارت‌اند از:

- افزودن عصاره جوانه درختان صنوبر: این نوع تقلب به دلیل شباهت ترکیبات شیمیایی، یکی از رایج‌ترین روش‌های تقلب در بره موم است.
- مخلوط کردن با بره موم بی‌کیفیت یا رزین‌های ارزان‌تر (مانند رزین کاج): برای افزایش حجم و کاهش هزینه تولید انجام می‌شود.

■ افزودن موم زنبور عسل: به منظور افزایش وزن بره موم صورت می‌گیرد و وجود موم زیاد باعث کاهش حلالیت و کاهش خواص درمانی بره موم می‌شود.

■ افزودن مواد گیاهی خارجی (خاک اره و بقایای برگ): برای تشخیص این نوع تقلب‌ها، روش‌های مختلفی وجود دارد. روش‌های ساده مانند بررسی حلالیت در الکل و تعیین نقطه ذوب می‌توانند برای غربالگری اولیه مفید باشند، اما برای تشخیص دقیق و قطعی، روش‌های پیشرفته‌تری مانند کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) و طیف‌سنجی جرمی توصیه می‌شود. این روش‌های دستگاهی قادر به شناسایی تغییرات الگوی شیمیایی و تشخیص مواد افزوده شده به بره موم هستند.

ژله رویال

همان طور که قبلاً گفته شد ژله رویال توسط دو غده در سر زنبورهای کارگر جوان (سه تا دوازده روزه) ترشح می شود. غدد شیری ترکیبات پروتئینی و غدد آرواره ای ترکیبات چربی (مانند ۱۰- هیدروکسی - ۲- دسنوئیک اسید) را ترشح می کند.

خصوصیات فیزیکی ژله رویال

ژل رویال ماده ای ژلاتینی، غلیظ و به رنگ سفید شیری تا زرد روشن، با بوی تند و طعم ترش و گس خاص است. چگالی آن حدود ۱/۱ گرم بر سانتی متر مکعب است و در آب کمی حل می شود. چسبندگی آن در دمای اتاق یا یخچال، بر حسب مقدار آب و مدت نگهداری تغییر می کند. این افزایش چسبندگی به دلیل فعالیت آنزیم ها روی چربی و پروتئین های ژله رویال است. در این فرایند، ترکیبات از ته نامحلول در آب افزایش یافته و ترکیبات محلول در آب و اسیدهای آمینه آزاد کاهش می یابند. همچنین افزایش قند ساکارز در ژله رویال باعث روان تر شدن آن می شود.

ترکیبات ژله رویال

ترکیبات ژله رویال شامل نسبت های مختلفی از قندها، چربی ها، پروتئین ها، ویتامین ها و مواد معدنی می باشد. ژله رویال در مقایسه با ژله تغذیه لارو کارگر (ژله کارگری) دارای پروتئین، اسیدهای چرب و قندهای بیشتری بوده و رطوبت کمتری دارد.

جدول ۵- ترکیبات ژله رویال گونه زنبور عسل اروپایی

اجزای تشکیل دهنده	جزئیات بیشتر
آب ۶۶/۶٪	حداقل ۵۷٪ و حداکثر ۷۰٪
پروتئین ۱۱/۴٪ (نسبت به ماده خشک ۱۷-۴۵٪)	از مجموع پروتئین ها، مهم ترین آنها آلبومین (۵۰٪) بتاگلوبولین (۳۲٪) و گاماگلوبولین (۱۸٪) است. همچنین، توکلوتیدها، ATP و پروتئین های غیر محلول در آب ۱۵-۲۵٪
اسید آمینه آزاد: ۵/۶-۱۵٪ (نسبت به ماده خشک: ۲-۳٪)	مجموع اسید آمینه آزاد (شامل تمام اسید آمینه های ضروری انسان): پرولین ۵۰/۶٪ لیزین ۲۱/۳٪ اسید گلوتامیک ۱۰٪ اسید آسپارتیک و غیره ۱۸/۱٪
جمع	۱۰۰٪
قندها: ۹/۱٪ (نسبت به ماده خشک ۱۸-۵۲٪)	گلوکز و فروکتوز (در مجموع حدود ۹۰ درصد قندهای موجود)، ساکارز (متغیر) سایر قندها به میزان خیلی کمتر (ارلوز و ترهالوز)
چربی ها: ۶/۲٪ (نسبت به ماده خشک ۱۳/۵-۱۹٪)	اسید چرب عمده آن: ۱۰- هیدروکسی - ۲- دسنوئیک اسید - استرول ها (از جمله کلسترول)
مواد معدنی (خاکستر): ۵/۹۴٪ (نسبت به ماده خشک ۲-۳٪)	مواد معدنی، به ترتیب اهمیت: پتاسیم، سدیم، منیزیم، کلسیم، روی، آهن، مس و منگنز
آنزیم ها	گلوکز اکسیداز، فسفاتاز، کولین استراز و پپتیدهایی با فعالیت شبه انسولینی
ویتامین ها (محلول در آب غیر از ویتامین C)	ویتامین های گروه B شامل، تیامین (B _۱) ریبوفلاوین (B _۲) نیاسین (B _۳)، پانتوتنیک اسید (B _۵)، بیوتین (B _۷) و فولیک اسید (B _۹)

کنترل کیفیت ژله رویال

کنترل کیفیت ژله رویال معمولاً بر اساس تجزیه کمی و اندازه گیری سه دسته اصلی ترکیبات قندها، چربی ها و پروتئین ها و همچنین مقدار آب، pH و کل اسیدیته است. چربی ها مهم ترین شاخص خلوص یا تقلبی بودن ژله رویال هستند؛ زیرا برخی از آنها در هیچ نوع تولیدات طبیعی دیگر وجود ندارند. برای کنترل بیولوژی نیز میزان ویتامین ها علامت مناسب و تازه بودن ژله رویال است. مهم ترین شاخص های کیفیت ژله رویال عبارت اند از:

۱ **رطوبت:** آب فراوان ترین بخش ژله رویال است و میانگین آن میان ۶۰ تا ۷۰ درصد است. هر چه رطوبت بیشتر باشد، فراورده زودتر فاسد می شود. محدوده مطلوب آن ۶۲/۵ تا ۶۸/۵ درصد است.

۲ **پروتئین خام:** بیشتر از ۱۷ درصد وزن خشک ژله رویال را پروتئین تشکیل می دهد. با گذشت زمان و گرم شدن، پروتئین ها غیرفعال شده و کیفیت آن کاهش می یابد.

۳ **۱۰- هیدروکسی - ۲- دسنوئیک اسید (HDA ۱۰):** مهم ترین اسید چرب و شاخص اصالت و کیفیت ژله رویال است. میزان این ماده در ژله رویال های کهنه، تقلبی و بی کیفیت معمولاً کمتر از ۱/۴ درصد و بسته به منطقه جغرافیایی، نژاد زنبور عسل و تغذیه آن متفاوت است. میزان آن در ژله رویال های تولید شده در مناطق گرم و خشک بیشتر از مناطق مرطوب و معتدل است.

۴ **میزان قند:** فروکتوز و گلوکز قندهای اصلی ژله رویال هستند و مقدار ساکارز آن باید کمتر از ۳ درصد باشد. ژله رویال حاصل از زنبورهای که با شربت شکر تغذیه شده اند، ساکارز بیشتر و کیفیت پایین تری دارد.

روش های تشخیص کیفیت و اصالت ژله رویال

تشخیص سریع کیفیت ژله رویال (روش های میدانی)

زنبوردار می تواند پیش از فرستادن نمونه به آزمایشگاه، کیفیت ژله رویال را با روش های زیر به طور تقریبی بررسی کند:

■ **رنگ:** ژله رویال تازه و مرغوب، سفید مایل به زرد (زرد روشن) است. تیره شدن رنگ به قهوه ای نشانه نگهداری طولانی مدت یا نگهداری نادرست آن است.

■ **بو:** ژله رویال تازه بوی تند و ترش (نزدیک به بوی فنل) دارد. بوی ترشیدگی یا کپک نشانه فساد است.

■ **طعم:** ژله رویال خالص طعمی تند، گس، کمی شیرین و سوزاننده دارد. طعم بی طعم یا بیش از حد شیرین نشانه ناخالصی است.

■ **حلالیت در آب سرد:** یک قطره ژله رویال در آب سرد نباید کاملاً حل شود؛ بلکه کمی پراکنده می شود. ته نشین شدن دانه ها نشانه ناخالصی است.

■ **آزمون کاغذ تورنسل آبی:** ژله رویال به دلیل اسیدی بودن (pH بین ۳/۵ تا ۴/۵)، کاغذ تورنسل آبی را قرمز می کند.

روش های تشخیص کیفیت و اصالت ژله رویال در آزمایشگاه

برای سنجش دقیق کیفیت و تشخیص اصالت ژله رویال، نمونه باید به آزمایشگاه فرستاده شود. روش های رایج آن عبارت اند از:

■ **کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC):** برای اندازه گیری دقیق میزان ۱۰- هیدروکسی - ۲- دسنوئیک اسید (شاخص اصلی اصالت ژله رویال) و قندها.

■ **کروماتوگرافی گازی همراه با طیفسنجی جرمی (GC-MS):** برای شناسایی همه ترکیبات شیمیایی و تشخیص تقلب.

■ **طیف‌سنجی جرمی نسبت ایزوتوپ (IRMS):** برای تفکیک ژله رویال حاصل از تغذیه طبیعی و مصنوعی (شربت‌های قندی).

■ **بررسی میکروسکوپی ذرات گرده:** برای شناسایی منطقه جغرافیایی و منشأ گیاهی ژله رویال.

■ **روش کجدال:** برای اندازه‌گیری دقیق پروتئین خام.

زهر زنبور عسل

زهر زنبور عسل مایعی شفاف، بی‌رنگ تا زرد روشن، با بوی تند و طعم تلخ و سوزاننده است که از غده زهر (کیسه زهر) زنبوران کارگر ترشح می‌شود. این ماده پیچیده بیش از ۸۰ درصد آب دارد و مابقی آن را ترکیبات فعال بیولوژیکی شامل پپتیدها، پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و آمین‌های کوچک تشکیل می‌دهد. یک زنبور در هر نیش حدود ۵۰ تا ۱۴۰ میکروگرم زهر تزریق می‌کند.

ترکیبات زهر زنبور عسل

سه ترکیب اصلی تعیین‌کننده کیفیت زهر زنبور عسل عبارت‌اند از:

۱ **ملیتین:** ملیتین مهم‌ترین و فراوان‌ترین ترکیب زهر است و حدود ۴۰ تا ۶۰ درصد وزن خشک زهر را تشکیل می‌دهد. این ترکیب مسئول خاصیت ضدالتهابی زهر بوده و تعیین کیفیت و قیمت‌گذاری زهر زنبور عسل بر اساس میزان ملیتین موجود در آن صورت می‌گیرد. مقدار ملیتین در زهر مرغوب حداقل ۴۰ درصد و در زهر ممتاز بیش از ۵۰ درصد است.

۲ **فسفولیپاز A₂:** کشنده‌ترین آنزیم در زهر زنبور عسل می‌باشد که ۱۵-۱۲ درصد وزن خشک زهر را شامل می‌شود.

۳ **آپامین:** یک نوروتوکسین (دارای اثر بر سیستم عصبی مرکزی) با ۱۸ اسید آمینه که حدود ۲ تا ۳ درصد وزن خشک زهر را تشکیل می‌دهد و شاخص مهمی برای تعیین اصالت و کیفیت بیولوژیکی زهر محسوب می‌شود. سایر ترکیبات مهم زهر زنبور عسل شامل هیالورونیداز، هیستامین، دوپامین و نوراپی نفرین است.

درجه‌بندی کیفی زهر زنبور عسل

بر اساس شاخص‌های بیان شده، زهر زنبور عسل به سه درجه کیفی زیر تقسیم می‌شود:

■ **درجه ممتاز (دارویی - تحقیقاتی):** این درجه حاوی بیش از ۵۰ درصد ملیتین، بیش از ۲/۵ درصد آپامین و بیش از ۱۲ درصد فسفولیپاز A₂ است. رطوبت آن کمتر از ۳ درصد بوده، در آب به‌طور کامل حل می‌شود و عاری از هر گونه ناخالصی می‌باشد. این نوع زهر برای تحقیقات پیشرفته و تولید داروهای استاندارد به کار می‌رود.

■ **درجه یک (استاندارد تجاری):** در این درجه میزان ملیتین بین ۴۰ تا ۵۰ درصد، آپامین بین ۲ تا ۲/۵ درصد و فسفولیپاز A₂ بین ۱۰ تا ۱۲ درصد قرار دارد. رطوبت آن کمتر از ۵ درصد است. این نوع زهر برای مصارف آرایشی - بهداشتی و طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

■ **درجه معمولی (اقتصادی):** این درجه دارای ملیتین کمتر از ۴۰ درصد، آپامین کمتر از ۲ درصد و فسفولیپاز A₂ کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد. رطوبت آن بیش از ۵ درصد است. این نوع زهر عمدتاً برای مصارف صنعتی یا تحقیقاتی پایه مناسب است.

روش‌های دقیق آزمایشگاهی

برای تشخیص قطعی کیفیت زهر زنبور عسل، روش‌های صفحه بعد در آزمایشگاه‌های معتبر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- **کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا:** به عنوان استاندارد برای اندازه گیری دقیق اجزای زهر، به ویژه ملیتین، آپامین و فسفولیپاز A₂ به کار می رود. در زهر طبیعی، نسبت ملیتین به آپامین حدود ۳۰۰ به ۱ است.
- **طیف سنجی جرمی:** برای شناسایی و تأیید ترکیبات پپتیدی و پروتئینی و همچنین ایجاد اثر انگشت پروتئینی به منظور تعیین اصالت زهر استفاده می شود.
- **الکتروفورز:** به عنوان روشی مکمل برای جداسازی و شناسایی اجزای پروتئینی زهر به کار می رود.

روش های ارزیابی اولیه کیفیت زهر

- برای بررسی سریع کیفیت زهر پیش از ارسال به آزمایشگاه، زنبوردار می تواند از روش های زیر استفاده کند. این روش ها فقط برای غربالگری اولیه کاربرد دارند و جایگزین آزمون های استاندارد آزمایشگاهی نمی شوند.
- **مشاهده خصوصیات ظاهری:** زهر تازه و مرغوب به صورت مایعی شفاف و بی رنگ تا زرد بسیار کم رنگ دیده می شود. وجود تیرگی، کدورت یا رسوب در زهر نشانه کاهش کیفیت آن است.
 - **ارزیابی بو:** زهر طبیعی دارای بوی تند و مشخصی است. بوی نامطبوع یا ترشیدگی نشانه فساد زهر محسوب می شود.
 - **آزمایش حلالیت در آب (برای زهر خشک):** زهر خالص به سرعت و به طور کامل در آب حل می شود.
 - **آزمون کاغذ تورنسل (برای زهر مایع):** زهر زنبور عسل به دلیل داشتن خاصیت اسیدی، کاغذ تورنسل آبی را قرمز می کند. محدوده pH آن حدود ۴.۵ تا ۵/۵ است.

اخلاق حرفه ای



زنبوردار حرفه ای در درجه بندی تمام فراورده های زنبور عسل شامل عسل، موم، ژله رویال، بره موم، گرده و زهر، اصل صداقت و شفافیت را رعایت می کند. او هرگز محصول درجه دو یا سه را به عنوان محصول ممتاز عرضه نمی کند و فراورده های با درجه های کیفی متفاوت را با یکدیگر مخلوط نمی کند. همچنین از درج عبارات گمراه کننده مانند «صد در صد خالص» بدون مستندات معتبر و نسبت دادن خواص درمانی اثبات نشده به محصولات خودداری می کند. درجه بندی صحیح و صادقانه، حق مشتری و پایه اعتماد او به زنبوردار و فراورده های زنبور عسل است.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/ نمره دهی)	نمره
۱	درجه بندی فراورده های زنبور عسل	ترازوی دقیق، چک لیست استانداردهای کیفیت، ظروف نمونه برداری، نور مناسب و فضای کاری تمیز و سازمان یافته	بالاتر از حد انتظار	تشخیص دقیق کیفیت و درجه بندی صحیح تمام فراورده ها	۳
			در حد انتظار	تشخیص صحیح کیفیت و درجه بندی تقریبی فراورده ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تشخیص نادرست کیفیت و درجه بندی ناقص یا نادرست فراورده ها	۱

بسته بندی فراورده های زنبور عسل

بسته بندی آخرین و مهم ترین مرحله در حفظ کیفیت فراورده های زنبور عسل است. انتخاب نادرست ظروف می تواند باعث تخریب ترکیبات فعال، کاهش ماندگاری و افت ارزش اقتصادی محصول شود. هر یک از

فراورده‌های زنبور عسل (عسل، موم، ژله رویال، بره موم، گرده و زهر) به دلیل ماهیت شیمیایی متفاوت، نیازمند شرایط بسته‌بندی خاصی هستند.

انتخاب ظروف مناسب: به‌طور کلی، ظروف شیشه‌ای تیره برای محصولات حساس به نور (ژله رویال، بره موم، گرده و زهر) ارجحیت دارند، در حالی که برای عسل و موم می‌توان از پلاستیک‌های درجه یک مواد غذایی نیز استفاده کرد. تمام ظروف باید کاملاً دربسته، عاری از هرگونه مواد سرطان‌زا و مقاوم در برابر نفوذ رطوبت و هوا باشند. استفاده از ظروف فلزی برای نگهداری عسل و ژله رویال به دلیل خاصیت اسیدی آنها (واکنش با فلز و ایجاد ترکیبات سمی) ممنوع است.

برچسب‌گذاری: یک برچسب استاندارد باید شامل نام محصول، وزن خالص، تاریخ تولید و انقضا، شناسه تولید، شرایط نگهداری و اطلاعات تولیدکننده باشد. برای عسل، ذکر نوع گل (تک گل یا چندگل) الزامی است. برای ژله رویال و زهر، درج میزان ترکیبات شاخص کیفیت (HDA - ۱۰) برای ژله رویال و ملیتین برای زهر و هشدارهای مربوط به حساسیت‌زایی ضروری می‌باشد.

شرایط نگهداری: فراورده‌ها باید در دمای مناسب و دور از نور مستقیم خورشید و رطوبت نگهداری شوند. ژله رویال تازه و زهر خشک باید در فریزر (۱۸- درجه سانتی‌گراد)، گرده و بره موم در یخچال یا جای خنک و خشک، و عسل و موم در دمای اتاق (۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شوند. رعایت این شرایط، تضمین‌کننده حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری محصولات است.

تحقیق کنید



برای هر یک از فراورده‌های زنبور عسل (عسل، موم، ژله رویال، بره موم، گرده و زهر)، شرایط بهینه بسته‌بندی (نوع ظرف، درجه حرارت، رطوبت مجاز و مدت ماندگاری) را بررسی کرده و در قالب یک جدول ارائه دهید.



شکل ۷۷- فراورده‌های زنبور عسل در بسته‌بندی‌های مختلف

اخلاق حرفه‌ای



زنبوردار حرفه‌ای در بسته‌بندی محصولات خود، اصول بهداشت، صداقت و شفافیت را رعایت می‌کند. او هرگز از ظروف نامرغوب و غیراستاندارد که ممکن است موجب انتقال مواد نامطلوب به محصول شوند، استفاده نمی‌کند. همچنین از درج اطلاعات نادرست یا گمراه‌کننده روی برچسب محصول خودداری می‌کند. وزن واقعی محصول را بدون کم‌فروشی اعلام کرده و از بسته‌بندی‌های نامتناسب که مقدار محصول را بیشتر از میزان واقعی نشان می‌دهند، پرهیز می‌کند. شفافیت در بیان تاریخ تولید و انقضا، شرایط نگهداری و هشدارهای ضروری مانند ممنوعیت مصرف برای کودکان زیر یک سال، از مصادیق رعایت اخلاق حرفه‌ای است. زنبورداری که به این اصول پایبند باشد، اعتماد مشتری را جلب کرده و به ارتقای فرهنگ مصرف فراورده‌های سالم کمک می‌کند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	بسته‌بندی فراورده‌های زنبور عسل	ظروف بسته‌بندی مناسب، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی و محیط تمیز و بهداشتی	بالاتر از حد انتظار	انتخاب ظروف مناسب، بسته‌بندی و برچسب‌زنی محصول با اطلاعات لازم	۳
			در حد انتظار	انتخاب ظروف مناسب بسته‌بندی و برچسب‌زنی محصول	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انتخاب ظروف نامناسب یا برچسب‌زنی نادرست محصول	۱

حمل و نقل و انبارداری فراورده‌های زنبور عسل

اصول حمل و نقل

حمل و نقل فراورده‌های زنبور عسل نیازمند رعایت سه اصل اساسی حفظ زنجیره سرد، جلوگیری از آسیب فیزیکی و جلوگیری از آلودگی بویایی است. وسایل حمل و نقل (خودرو، قطار یا هواپیما) باید پیش از بارگیری کاملاً تمیز، خشک و عاری از هرگونه بوی تند (مانند بنزین، رنگ، مواد شوینده و سوخت) باشند؛ زیرا عسل و گرده به شدت بوی نامطبوع را به خود جذب می‌کنند. همچنین دمای داخل وسیله نقلیه باید بر اساس نوع محصول تنظیم شود. برای عسل و موم دمای محیط (۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، برای ژله رویال تازه و گرده دمای یخچالی (۰ تا ۵ درجه سانتی‌گراد) و برای ژله رویال خشک و زهر خشک دمای انجماد (۱۸- درجه سانتی‌گراد) الزامی است.



شکل ۷۸- بسته‌بندی مناسب فراورده‌های زنبور عسل برای حمل و نقل

اصول انبارداری

انبارداری اصولی فراورده‌های زنبور عسل شامل کنترل سه عامل کلیدی دما، رطوبت و نور است. انبار باید دارای سیستم تهویه مناسب، عایق‌بندی حرارتی و دور از تابش مستقیم نور خورشید باشد. دمای انبار برای نگهداری طولانی‌مدت عسل بین ۱۰ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی کمتر از ۶۰ درصد توصیه می‌شود. ژله رویال و زهر خشک باید در فریزر با دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد یا کمتر نگهداری شوند. گرده خشک شده نیز در



ظروف کاملاً دربسته و در دمای یخچال (۰ تا ۵ درجه) یا فریزر قابل نگهداری است. چیدمان محصولات در انبار باید به گونه‌ای باشد که جریان هوا بین قفسه‌ها برقرار باشد و ظروف به‌طور مستقیم با کف یا دیوارهای مرطوب تماس نداشته باشند. ثبت دقیق تاریخ ورود و خروج محصول^۱ و بازدید دوره‌ای از نظر علائم فساد (کپک، تغییر بو، نشت مایع) از دیگر الزامات مدیریت صحیح انبار است.

شکل ۷۹- انبارداری فراورده‌های زنبور عسل

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	حمل و نقل و انبارداری فراورده‌های زنبور عسل	جعبه‌های حمل عایق‌دار، پالت انباری، سیستم کنترل دما و رطوبت و فضای انبار استاندارد	بالاتر از حد انتظار	حمل و نقل کاملاً ایمن و حفظ بهینه شرایط دما و رطوبت انبار	۳
			در حد انتظار	حمل و نقل مناسب و کنترل صحیح شرایط انبار	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	حمل و نقل غیراصولی یا نگهداری در شرایط نامناسب	۱

قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل

قیمت‌گذاری در صنعت زنبورداری فرایندی پیچیده و چندوجهی است که تنها بر اساس سود دلخواه تولیدکننده انجام نمی‌شود. زنبوردار باید هم‌زمان هزینه‌های تولید، شرایط بازار و ارزش واقعی محصول خود را در نظر بگیرد. یک قیمت مناسب باید توانایی پوشش تمام هزینه‌های تولید را داشته باشد و در عین حال برای مشتری نیز قابل قبول باشد. قیمت‌گذاری اشتباه می‌تواند حتی بهترین محصول را از رده خارج کند؛ اگر قیمت بسیار بالا باشد مشتری استقبال نمی‌کند و اگر بسیار پایین باشد تولیدکننده ضرر خواهد کرد.

محاسبه هزینه تمام شده

اولین گام در تعیین قیمت، محاسبه دقیق هزینه تمام شده هر محصول است. تحقیقات اقتصادی نشان می‌دهد که زنبوردارانی که تعداد کلنی بیشتری دارند، هزینه واحد کمتری برای تولید هر محصول متحمل می‌شوند. به همین دلیل، زنبورداران بزرگ معمولاً سودآوری بیشتری نسبت به زنبورداران کوچک دارند. هزینه‌های مستقیم شامل خوراک زنبور (شکر و جایگزین‌های گرده)، مواد بسته‌بندی، نیروی کار و انرژی مصرفی می‌شود. هزینه‌های غیرمستقیم نیز شامل اجاره انبار، استهلاک تجهیزات، حمل و نقل و هزینه‌های بازاریابی است.

بررسی ارزش فراورده‌های زنبور عسل

همه فراورده‌های زنبور عسل ارزش اقتصادی یکسانی ندارند. زهر زنبور عسل و ژله‌روپال به دلیل کاربرد گسترده در صنایع داروسازی، بالاترین قیمت را در بین فراورده‌ها دارند. بره موم نیز به دلیل خواص درمانی خود ارزش اقتصادی بالایی دارد. عسل و موم با وجود بازار مصرف گسترده‌تر، ارزش واحد پایین‌تری نسبت به این فراورده‌ها دارند. گرده زنبور عسل نیز به عنوان یک محصول سلامت‌محور، جایگاه ویژه‌ای در بازار دارد. بنابراین، زنبورداران می‌توانند با تولید فراورده‌های متنوع، سودآوری زنبورستان خود را افزایش دهند.

انتخاب روش‌های قیمت‌گذاری

پس از محاسبه هزینه تمام شده، زنبوردار باید یکی از روش‌های زیر را برای قیمت‌گذاری انتخاب کند. روش قیمت نفوذی برای زمانی مناسب است که تولیدکننده تازه وارد بازار شده و می‌خواهد با قیمت پایین‌تر مشتری جذب کند. روش قیمت لوکس برای محصولات خاص و با کیفیت بالا مانند عسل تک‌گیاه ممتاز یا ژله‌روپال بسیار مناسب است. روش قیمت مبتنی بر ارزش نیز بر اساس خاصیت درمانی و ویژگی‌های منحصر به فرد محصول تعیین می‌شود. زنبوردار حرفه‌ای باید با توجه به نوع محصول و بازار هدف، روش مناسب را انتخاب کند.

عوامل بازار را بررسی کنید

قیمت محصولات زنبور عسل تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. منشأ جغرافیایی محصول تأثیر مستقیمی بر ارزش بازار دارد. نوع پوشش گیاهی منطقه و روش تولید (طبیعی یا صنعتی) از دیگر عوامل تعیین‌کننده قیمت هستند. میزان عرضه و تقاضا در بازار داخلی و بین‌المللی نیز نقش مهمی در نوسانات قیمتی ایفا می‌کند. زنبوردار موفق باید بازار را به‌طور مداوم پایش کند و خود را با شرایط آن وفق دهد.

قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل

ارزش اقتصادی فراورده‌ها

تحقیقات اقتصادی نشان می‌دهد که فراورده‌های زنبور عسل از نظر ارزش بازار تفاوت بسیار زیادی با یکدیگر دارند. زهر زنبور عسل و ژله‌روپال به دلیل کاربرد گسترده در صنایع داروسازی و آرایشی، بالاترین قیمت را در بین فراورده‌ها دارند. بره موم نیز به دلیل خواص درمانی خود ارزش اقتصادی بالایی دارد. در مقابل، عسل و موم با وجود بازار مصرف گسترده‌تر، ارزش واحد پایین‌تری نسبت به این فراورده‌های خاص دارند. بازار جهانی گرده زنبور عسل نیز به عنوان یک محصول سلامت‌محور در حال رشد است.

عوامل مؤثر بر قیمت فراورده‌های زنبور عسل

قیمت فراورده‌های زنبور عسل تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. منشأ محصول (منطقه تولید و نوع پوشش گیاهی) تأثیر مستقیمی بر ارزش بازار دارد. روش تولید و فراوری، میزان خلوص، نوع بسته‌بندی و گواهی‌نامه‌های کیفیت از دیگر عوامل تعیین‌کننده قیمت هستند. همچنین میزان عرضه و تقاضا در بازارهای داخلی و بین‌المللی نقش مهمی در نوسانات قیمتی ایفا می‌کند.

روش‌های قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل

بر اساس مبانی علمی اقتصاد و بازاریابی، قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل بر اساس سه روش اصلی انجام می‌شود:

۱ قیمت‌گذاری مبتنی بر هزینه: در این روش، زنبوردار ابتدا هزینه تمام شده هر واحد محصول (شامل هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم) را محاسبه کرده و سپس سود مورد نظر خود را به آن اضافه می‌کند. این روش برای محصولات پایه مانند عسل معمولی و موم که تمایز چندانی با رقبا ندارند، مناسب است. با این حال، تحقیقات علمی نشان داده است که این روش در بازارهای رقابتی امروزی محدودیت‌های قابل توجهی دارد؛ زیرا محصولات بدون تمایز خاص، ناگزیر قیمتی نزدیک به قیمت بازار خواهند داشت.

۲ قیمت‌گذاری مبتنی بر تقاضا: در این روش، قیمت بر اساس ارزش درک‌شده محصول توسط مشتری و میزان تمایل او به پرداخت و نه صرفاً بر اساس هزینه تولید تعیین می‌شود. این روش برای محصولات خاص و با ارزش افزوده بالا مانند ژله رویال، زهر زنبور عسل و بره موم مناسب است. تقاضای محدود بازار و سختی تولید این محصولات، امکان تعیین قیمت بالاتر را فراهم می‌کند.

۳ قیمت‌گذاری مبتنی بر رقابت: در این روش، زنبوردار قیمت محصولات مشابه را در بازار بررسی کرده و قیمت خود را نسبت به رقبا تنظیم می‌کند. تحقیقات علمی نشان داده است که در بازار محصولات زنبور عسل، به ویژه برای عسل‌های منطقه‌ای که تمایز چندانی ندارند، مؤثرترین روش قیمت‌گذاری، روش مبتنی بر رقابت است. در این شرایط، قیمت محصول نزدیک به قیمت بازار نوسان دارد و تفاوت قیمت تنها از طریق ایجاد ارزش ویژه و تمایز محصول (مانند عسل تک‌گیاه یا گواهی ارگانیک) امکان‌پذیر است.



قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل

فرض کنید شما یک زنبوردار هستید و می‌خواهید برای محصولات زنبورستان خود قیمت تعیین کنید. با توجه به روش‌های قیمت‌گذاری که در کتاب یاد گرفتید (هزینه‌محور، ارزش‌محور و رقابت‌محور)، جدول زیر را تکمیل کنید.

جدول قیمت‌گذاری محصولات زنبورستان

محصول	روش انتخابی	دلیل انتخاب	قیمت پیشنهادی شما	قیمت مشابه در بازار
عسل چندگل	...	...	...	...
بره موم	...	...	...	...
موم	...	...	...	...

قیمت پیشنهادی شما با قیمت بازار چه تفاوتی دارد؟ دلیل این تفاوت چیست؟

زنبوردار حرفه‌ای در قیمت‌گذاری محصولات خود، تعادل میان سود منصفانه و رعایت حقوق مشتری را برقرار می‌کند. او هرگز با تبلیغات فریبنده و نسبت‌های نادرست، قیمتی بالاتر از ارزش واقعی محصول تعیین نمی‌کند. همچنین در دوره‌های کمبود محصول، از افزایش بی‌رویه قیمت‌ها خودداری نموده و اجازه نمی‌دهد سودجویی کوتاه‌مدت به اعتبار بلندمدت او آسیب بزند. شفافیت در محاسبه هزینه‌ها و تعیین

فعالیت
کارگاهی



بحث کلاسی



اخلاق حرفه‌ای



قیمت منطقی بر اساس کیفیت واقعی، نشانه پایبندی به اخلاق حرفه‌ای است. تعیین قیمت منصفانه توسط زنبوردار، وفاداری مشتری را به همراه دارد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	قیمت‌گذاری فراورده‌های زنبور عسل	لیست هزینه‌های تولید، گزارش بازار، ماشین حساب، رایانه و اینترنت	بالاتر از حد انتظار	تحلیل دقیق و کامل هزینه‌ها و تعیین قیمت رقابتی	۳
			در حد انتظار	تحلیل هزینه‌ها و تعیین قیمت مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تحلیل نادرست هزینه‌ها و تعیین قیمت نامناسب	۱

بازاریابی و فروش فراورده‌های زنبور عسل

بازاریابی و فروش فراورده‌های زنبور عسل پلی است که فاصله میان تولید باکیفیت و رضایت نهایی مشتری را پر می‌کند. در دنیای امروز که مصرف‌کنندگان به دنبال سلامت، اصالت و شفافیت هستند، بازاریابی عسل تنها به معنای تبلیغ محصول نیست؛ بلکه فرصتی برای روایت داستانی از طبیعت، تلاش زنبوردار و تعهد به کیفیت است. موفقیت در این حوزه نیازمند ترکیبی از شناخت ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر نوع عسل (تک‌گل یا چندگل) و مهارت‌های ارتباطی برای انتقال این ارزش‌ها به مشتری است. بدون یک راهبرد بازاریابی مناسب، حتی بهترین محصولات نیز ممکن است نتوانند پتانسیل اقتصادی خود را محقق کنند.

ارتباط با مشتریان، قلب فرایند فروش است. در صنعت زنبورداری، اعتماد کلید اصلی خرید به‌شمار می‌رود. مشتری باید اطمینان پیدا کند که عسل خریداری شده واقعی، سالم و بدون هرگونه تقلب است. زنبوردار باید توانایی پاسخ‌گویی به پرسش‌های تخصصی مشتریان درباره خواص درمانی عسل، روش‌های تشخیص خلوص، شرایط نگهداری و تفاوت انواع عسل‌ها را داشته باشد. یک فروشنده موفق با لحنی گرم، صمیمی و علمی با مشتری گفت‌وگو می‌کند، نگرانی‌های او را برطرف می‌سازد و احساس اطمینان ایجاد می‌کند. گوش دادن فعال به نیازهای مشتری و ارائه راهکارهای مناسب (مانند پیشنهاد عسل آویشن برای گلودرد یا عسل کنار برای بهبود خواب)، رابطه مشتری با برند را تقویت کرده و وفاداری بلندمدت ایجاد می‌کند.

فعالیت‌های بازاریابی فراورده‌های زنبور عسل شامل برنامه‌ریزی و اجرای اقدامات عملی برای معرفی و فروش محصول می‌شود. این اقدامات شامل شناسایی بازار هدف (خانگی، داروخانه‌ها، فروشگاه‌های خاص و صادرات)، انتخاب کانال‌های توزیع مناسب (آنلاین، حضوری، همکاری با فروشگاه‌ها) و طراحی کارهای تبلیغاتی جذاب است. استفاده از ابزارهایی مانند بسته‌بندی‌های خلاقانه، داستان‌سرایی درباره مزارع و کندوها، ارائه نمونه‌های رایگان برای بررسی طعم و حضور در نمایشگاه‌های صنایع غذایی و کشاورزی تأثیر زیادی در جذب مشتری دارد. همچنین بهره‌گیری از شبکه‌های اجتماعی برای آموزش و نمایش فرایند تولید می‌تواند توجه مخاطبان جوان را جلب کند. هدف نهایی این فعالیت‌ها، تبدیل افراد علاقه‌مند به خریداران وفادار و افزایش سهم بازار در رقابت با سایر تولیدکنندگان است.



بازاریابی و فروش فراورده‌های زنبور عسل

فرض کنید شما یک زنبوردار هستید و می‌خواهید محصولات زنبورستان خود را به مشتریان معرفی کرده و بفروشید. با توجه به مطالب کتاب و روش‌های بازاریابی که یاد گرفتید، فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

مرحله ۱: شناخت محصولات و بازار هدف

جدول زیر را تکمیل کنید.

محصول	بازار هدف (چه کسانی خریدار هستند؟)	دلیل انتخاب این بازار
عسل چندگل	...	...
عسل تک‌گل (مانند آویشن یا کنار)	...	...
موم	...	...
ژله رویال	...	...
بره‌موم	...	...
گرده	...	...
زهر	...	...

مرحله ۲: انتخاب روش‌های بازاریابی

برای هر محصول، مشخص کنید از کدام روش بازاریابی استفاده می‌کنید.

روش بازاریابی	برای کدام محصول	توضیح
فروش حضوری در غرفه یا فروشگاه	...	...
فروش اینترنتی (شبکه‌های اجتماعی یا سایت)	...	...
شرکت در نمایشگاه‌های مواد غذایی	...	...
ارائه نمونه برای بررسی محصول	...	...
همکاری با داروخانه‌ها یا فروشگاه‌های سلامت	...	...
بسته‌بندی ویژه و جذاب	...	...
روایت داستان تولید	...	...

مرحله ۳: پاسخ به پرسش‌های مشتری (نقش بازی کنید)

خود را جای یک فروشنده تصور کنید. مشتری سؤالاتی می‌پرسد، برای آن پاسخ مناسب بنویسید.

پرسش مشتری	پاسخ شما
عسل شما با عسل دیگر فروشگاه‌ها چه فرقی دارد؟	...
چگونه بفهمم عسل شما طبیعی است و تقلبی نیست؟	...
عسل آویشن شما چه ویژگی‌هایی دارد؟	...
این عسل را چطور نگهداری کنم؟ چند وقت می‌ماند؟	...
قیمت شما کمی بالاست، چرا؟	...

مرحله ۴: جمع بندی

۱ مهم ترین مزیت رقابتی محصولات شما چیست؟ (یک جمله)

۲ اگر بخواهید فروش خود را افزایش دهید، دو راهکار عملی پیشنهاد دهید:

راهکار اول:

راهکار دوم:

به نظر شما، در بازاریابی محصولات زنبور عسل، «کیفیت محصول» مهم تر است یا «اعتماد مشتری»؟ چرا؟

بحث کلاسی



ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نمره
۵	بازاریابی و فروش فراورده های زنبور عسل	کاتالوگ محصولات، غرفه نمایش، سیستم پرداخت، ابزار دیجیتال بازاریابی و فضای فروش با دسترسی آسان	بالاتر از حد انتظار	بازاریابی هدفمند، معرفی مناسب محصول و فروش موفق	۳
			در حد انتظار	اجرای مناسب فعالیت های بازاریابی و فروش مناسب فراورده ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	فروش تعداد کمی از فراورده های زنبور عسل	۱

پایش و بهبود فرایند فروش فراورده های زنبور عسل

پایش و بهبود فرایند فروش، حلقه ای است که چرخه موفقیت یک کسب و کار زنبورداری را کامل می کند. فراورده های زنبور عسل از نظر ویژگی های کیفی و شرایط نگهداری متفاوت هستند و فروش موفق آنها به اعتماد مشتری وابسته است. بنابراین، نظارت بر فروش موفق و دریافت بازخورد، کلید شناسایی نقاط قوت و ضعف است. بدون این پایش، زنبوردار نمی تواند دلایل پرفروش بودن یا نبودن محصولات و عوامل نارضایتی مشتری را درک کند.

روش های پایش فروش

تحلیل آمار فروش و بازخوردهای مشتریان، نیازمند بررسی دقیق اطلاعات برای کشف الگوهای پنهان است. زنبوردار باید داده ها را از منابع گوناگون مانند فاکتورهای فروش، نظرسنجی از مشتریان، شکایات ثبت شده و تعاملات در شبکه های اجتماعی جمع آوری کند. سپس با استفاده از ابزارهای ساده مانند نمودارها یا جدول ها، روندهای فصلی فروش را شناسایی کرده و ببیند کدام نوع عسل یا کدام بسته بندی بیشترین تقاضا را دارد. همچنین تحلیل بازخوردها به معنای گوش دادن به انتقادات و پیشنهادهای مشتریان است؛ اینکه آیا مشکل در طعم عسل است، در قیمت است یا در نحوه حمل و نقل.

راهکارهای بهبود فروش

ارائه پیشنهادهای بهبود فروش نتیجه مستقیم تحلیل‌های انجام شده است. پس از شناسایی نقاط ضعف و قوت، باید راهکارهایی عملی و نوآورانه برای ارتقای عملکرد ارائه داد. این پیشنهادها می‌تواند شامل تغییر روش قیمت‌گذاری برای محصولات کم‌فروش، بهبود بسته‌بندی برای جذابیت بیشتر، آموزش کارکنان فروش برای ارتباط بهتر با مشتری یا افزایش تنوع محصولات بر اساس نیاز بازار باشد. در نهایت، هدف از تمام این اقدامات، ایجاد چرخه بهبود مستمر است که افزایش فروش، رضایت مشتری و سودآوری پایدار را به همراه دارد.

فعالیت
کارگاهی



پایش و بهبود فرایند فروش فراورده‌های زنبور عسل

فرض کنید شما یک زنبوردار هستید و شش ماه از فروش محصولات زنبورستان شما می‌گذرد. اکنون می‌خواهید عملکرد فروش خود را بررسی کرده و راهکارهای بهبود را پیدا کنید. با توجه به مطالب کتاب، فعالیت‌های زیر را انجام دهید.

مرحله ۱: جمع‌آوری داده‌های فروش فراورده‌های زنبور عسل

جدول زیر را بر اساس فروش شش ماه اخیر خود تکمیل کنید.

فراورده	مقدار فروش	قیمت فروش	درآمد فروش	تعداد مشتریان	تعداد شکایات نسبت به مشتریان
عسل چندگل	...	...	...	...	...
عسل تک‌گل (آویشن/ کنار و ...)	...	...	...	...	...
موم	...	...	...	...	...
ژل رویال	...	...	...	...	...
بره موم	...	...	...	...	...
گرده	...	...	...	...	...
زهر	...	...	...	...	...

مرحله ۲: تحلیل وضعیت فروش فراورده‌های زنبور عسل

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ کدام فراورده بیشترین درآمد فروش را داشته است؟ دلیل احتمالی آن چیست؟

.....

۲ کدام فراورده کمترین درآمد فروش را داشته است؟ چرا؟

.....

۳ از مشتریان چه بازخوردهایی (انتقاد یا پیشنهاد) دریافت کرده‌اید؟ (حداقل دو مورد)

.....

۴ آیا فروش شما در ماه‌ها یا فصول مختلف سال متفاوت بوده است؟ بیشترین و کمترین میزان فروش مربوط به چه زمانی بوده است؟

.....

مرحله ۳: شناسایی نقاط قوت و ضعف

نقاط قوت (چه کارهایی را خوب انجام داده‌اید؟)	نقاط ضعف (چه مشکلاتی دارید؟)
۱-	۱-
۲-	۲-
۳-	۳-

مرحله ۴: ارائه راهکارهای بهبود فروش فراورده‌های زنبور عسل
بر اساس تحلیل خود، برای بهبود فروش، سه راهکار عملی پیشنهاد دهید:

ردیف	مشکل شناسایی شده	راهکار	هدف از راهکار
۱		۱-	
۲		۲-	
۳		۳-	

مرحله ۵: برنامه پایش آینده فروش محصولات

۱ چه زمانی دوباره وضعیت فروش را بررسی می‌کنید؟ (مثلاً سه ماه دیگر)

۲ چه شاخص‌هایی را اندازه می‌گیرید تا بفهمید بهبود حاصل شده است؟ (مثلاً افزایش تعداد مشتری، کاهش شکایات، افزایش فروش یک محصول خاص)

.....

بحث کلاسی



به نظر شما، مهم‌ترین نشانه‌ای که به زنبوردار می‌گوید «فرایند فروش او نیاز به بهبود دارد» چیست؟ چرا؟

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۶	پایش و بهبود فرایند فروش فراورده‌های زنبور عسل	نمون برگ‌های نظرسنجی، گزارش‌های مالی، ابزار تحلیل داده، رایانه و اینترنت	بالاتر از حد انتظار	ارزیابی رضایت مشتری، تحلیل نتایج فروش و اجرای اقدامات اصلاحی	۳
			در حد انتظار	پایش فروش و رضایت مشتری	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم پایش مناسب فروش یا عدم اجرای اقدامات اصلاحی	۱

ارزشیابی شایستگی بازاریابی و فروش تولیدات زنبور عسل

نام و نام خانوادگی:						کد ملی:	تاریخ:
کد حرفه	۶۱۲۳۱۳	حرفه	پرورش دهندگان زنبور عسل	کد پودمان	۶۱۲۳۱۳۰۱۵	استاندارد عملکرد کار:	
کد وظیفه شغل	۶۱۲۳۱۳۰۱	وظیفه شغل	پرورش زنبور عسل	سطح صلاحیت	۳	عرضه محصولات با کیفیت در بسته بندی مناسب و با قیمت رقابتی همراه با جلب رضایت مشتری و رعایت اصول بازاریابی	
کد کار	۶۱۲۳۱۳۰۱۵۲	کار	بازاریابی و فروش تولیدات زنبور عسل	سطح شایستگی	مهارت ■ تسلط □		

ردیف	مراحل کار	شرایط انجام کار (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	ابزارهای ارزشیابی	استاندارد (شاخص ها/داوری /نمره دهی)	نتایج ممکن	نمره کسب شده
۱	درجه بندی فراورده های زنبور عسل	ترازوی دقیق، چک لیست استانداردهای کیفیت، ظروف نمونه برداری، نور مناسب و فضای کاری تمیز و سازمان یافته	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تشخیص دقیق کیفیت و درجه بندی صحیح تمام فراورده ها	۳	
				تشخیص صحیح کیفیت و درجه بندی تقریبی فراورده ها	۲	
				تشخیص نادرست کیفیت و درجه بندی ناقص یا نادرست فراورده ها	۱	
۲	بسته بندی فراورده های زنبور عسل	ظروف بسته بندی مناسب، برچسب، ترازو، مواد ضد عفونی و محیط تمیز و بهداشتی	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	انتخاب ظروف مناسب، بسته بندی اصولی و برچسب زنی کامل	۳	
				محمول با اطلاعات لازم	۲	
				انتخاب ظروف مناسب و برچسب زنی صحیح آن	۱	
۳	حمل و نقل و انبارداری فراورده های زنبور عسل	جعبه های حمل عایق دار، پالت انباری، سیستم کنترل دما و رطوبت و فضای انبار استاندارد	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	حمل و نقل کاملاً ایمن و حفظ بهینه شرایط دما و رطوبت انبار	۳	
				حمل و نقل مناسب و کنترل صحیح شرایط انبار	۲	
				حمل و نقل غیر اصولی یا نگهداری در شرایط نامناسب	۱	
۴	قیمت گذاری فراورده های زنبور عسل	لیست هزینه های تولید، گزارش بازار، ماشین حساب، رایانه و اینترنت	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	تحلیل دقیق و کامل هزینه ها و تعیین قیمت رقابتی	۳	
				تحلیل هزینه ها و تعیین قیمت مناسب	۲	
				تحلیل نادرست هزینه ها و تعیین قیمت نامناسب	۱	
۵	بازاریابی و فروش فراورده های زنبور عسل	کاتالوگ محصولات، غرفه نمایش، سیستم پرداخت، ابزار دیجیتال بازاریابی و فضای فروش با دسترسی آسان	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	بازاریابی هدفمند، معرفی مناسب محصول و فروش موفق	۳	
				اجرای مناسب فعالیتهای بازاریابی و فروش مناسب فراورده ها	۲	
				فروش تعداد کمی از فراورده های زنبور عسل	۱	
۶	پایش و بهبود فرایند فروش فراورده های زنبور عسل	نمون برگ های نظرسنجی، گزارش های مالی، ابزار تحلیل داده، رایانه و اینترنت	مشاهده رفتاری، عملکرد، نمونه کار و پرسش	ارزیابی رضایت مشتری، تحلیل نتایج فروش و اجرای اقدامات اصلاحی	۳	
				پایش فروش و رضایت مشتری	۲	
				عدم پایش مناسب فروش یا عدم اجرای اقدامات اصلاحی	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:	مسئولیت پذیری، توانایی حل مسئله و تصمیم گیری، مدیریت زمان، درستکاری، صداقت، کار گروهی، ارتباط و تعامل با فروشندگان، ایمنی و بهداشت فردی، دفع بهداشتی پسماند حاصل از انجام کار، استفاده از منابع در دسترس (امکانات محلی و بومی)، اهمیت دادن به مسائل زیست محیطی و سلامت جامعه.	مشاهده رفتاری و عملکرد	رعایت اخلاق حرفه ای، صداقت در بازاریابی و فروش، مسئولیت پذیری در برابر مشتری، توجه به ایمنی، بهداشت و محیط زیست.	۲	
				عدم رعایت اصول اخلاق حرفه ای، صداقت در فروش، مسئولیت پذیری در برابر مشتری، بی توجهی به ایمنی، بهداشت و محیط زیست	۱	

☐ بلی

☐ خبر

ارزشیابی کار (شایستگی انجام کار)

توضیحات:

۱- معیار شایستگی انجام کار:

- کسب حداقل نمره ۲ از مراحل ۱، ۲، ۳ و ۴ (مراحل بحرانی)

- کسب حداقل نمره ۲ از بخش شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش

- کسب حداقل میانگین ۲ از مراحل کار

۲- تعریف سطوح شایستگی: صرف نظر از اینکه یک تکلیف کاری در چه سطحی از صلاحیت حرفه ای انجام می شود، در هر محیط کاری ممکن است انجام هر کار با کیفیت مشخصی مورد انتظار باشد. سطح شایستگی انجام کار، معیار اساسی ارزشیابی است.

- مهارت (سطح سه): ماهر و قادر به آموزش و هدایت دیگران، توانایی برنامه ریزی و تحلیل، پاسخ گویی در برابر کارهای خود، سرکار داشتن با سطح وسیعی از کارها و فعالیتهای

- تسلط (سطح چهار): خبرگی در انجام کار و آموزش دیگران، ایجاد نوآوری، سازگاری، عیب یابی، هدایت و راهنمایی دیگران.

- ۱ برنامه درسی پرورش زنبور عسل. (۱۴۰۴). دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش.
- ۲ بصیری، محمدرضا. (۱۳۸۷). فراوری محصولات زنبور عسل. تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، چاپ اول.
- ۳ پیرایرانی، عباداله. (۱۴۰۱). غذای زنبور عسل و غذا دادن. نشر آییژ. چاپ اول.
- ۴ حسن‌زاده قورت‌تپه، عبدالله؛ صیدی، داود و همکاران. (۱۳۹۵). راهنمای پرورش زنبور عسل. سازمان بسیج مهندسين کشاورزی و منابع طبیعی، نشر آموزش کشاورزی، چاپ اول.
- ۵ خالقی میران، سید ناصر؛ بابایی، سکینه؛ نهضتی پاقلعه، غلامعلی؛ پارسا، علی‌اکبر و حمیدی، حسین. (۱۴۰۴). پرورش زنبور عسل و تولید محصولات آن. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، چاپ نهم.
- ۶ شجاع‌الدینی، محمد؛ خالقی میران، سید ناصر و بابایی، سکینه. (۱۳۹۷). اصول پرورش زنبور عسل. تهران: دانشگاه فنی و حرفه‌ای.
- ۷ طهرانی، زین‌العابدین و همکاران. (۱۳۹۳). برنامه اجرایی بررسی و کنترل بیماری‌های طیور و زنبور عسل. تهران: سازمان دامپزشکی کشور.
- ۸ طهماسبی، غلامحسین. (۱۳۹۲). پرورش ملکه زنبور عسل. تهران: مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی، چاپ دوم.
- ۹ عبادی، رحیم و احمدی، علی‌اصغر. (۱۳۹۵). پرورش زنبور عسل. نشر ارکان دانش، چاپ هشتم.
- ۱۰ عراقی، محمد و حکیمی، علی یوسف (مترجمان). (۱۳۹۲). ارزش افزوده فراورده‌های زنبور عسل. انتشارات دانشگاه زنجان، چاپ دوم.
- ۱۱ فرسی، محمد. (۱۳۹۹). بیماری‌های باکتریایی در زنبوران عسل. تهران: نوآوران سینا.
- ۱۲ نبیان، صدیقه. (۱۳۹۵). بیماری‌ها و آفات زنبور عسل و روش‌های تشخیص آنها. تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، چاپ اول.



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴-۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

