



تغذیه تکمیلی در زنبور عسل (*Apis mellifera*)

۱۳

اسماعیل غفوری^۱، غلامعلی نهضتی پاقلعه^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد پرورش زنبور عسل، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران*
۲- گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۹۵ تاریخ پذیرش: شهریور ۹۵
رایانامه: Esmail.ghafouri90@gmail.com



چکیده

زنبورهای عسل همانند سایر حیوانات، نیاز به مواد غذایی ضروری برای رشد و بقا دارند. تغذیه زنبور عسل را می توان در سه سطح: تغذیه کلنی، تغذیه زنبورهای بالغ و تغذیه نوزادان بررسی نمود. غذاهای مکمل در زنبور عسل برای تأمین احتیاجات غذایی در مواقعی از سال که منابع غذایی طبیعی (شهد و گرده) کافی نبوده یا در دسترس نیست، استفاده می شوند.

تغذیه تکمیلی در زنبور عسل معمولاً به دو صورت تغذیه با مواد قندی و تغذیه با مواد پروتئینی مورد بحث قرار می گیرد. در مدیریت مناسب کلنی ها باید از وجود ذخایر کافی عسل مطمئن بود و در مواقعی تغذیه مکمل های

کربوهیدرات ضروری به نظر می رسد. استفاده از مکمل های پروتئینی در تغذیه تکمیلی زنبور عسل معمولاً به دو صورت جانشین گرده و مکمل گرده است.

کلمات کلیدی: زنبور عسل، تغذیه تکمیلی، گرده، تغذیه

مقدمه

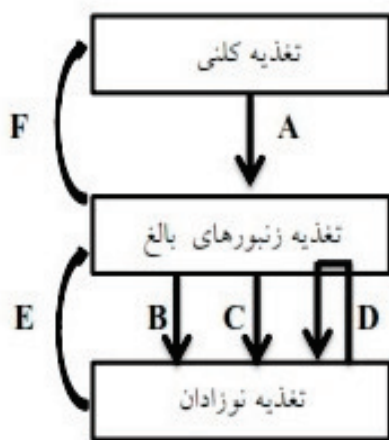
در مواقعی از سال که کمبود جریان شهد و گرده در طبیعت وجود دارد و یا پرورش دهندگان رویکرد صنعتی در تولیدات کلنی دارند، نیاز به تغذیه تکمیلی در کلنی های زنبور عسل احساس می شود. مسایلی که در مورد تغذیه تکمیلی در زنبور عسل باید مشخص گردد این است که اساساً چرا باید





و (B). بنابراین کیفیت یا تعداد زنبورهای بالغ در سن بعدی می تواند بر روی وضعیت تغذیه ای کلنی تأثیر گذار باشد و همچنین از این طریق بر پرورش نسل بعدی نوزادان نیز تأثیر گذار باشد (C).

در مواقعی که فقدان شدید منابع پروتئینی وجود داشته باشد زنبورهای بالغ برای تأمین نیازهای پروتئینی خود از لاروهای موجود در کلنی استفاده می کنند و کانی بالیسم رخ می دهد (D). زنبورهای بالغ و نوزادان بطور خیلی زیاد وابسته به ذخایر غذایی کلنی هستند و زنبورهای بالغ استراتژی های چراگری و مراقبت از نوزادان را به ترتیب با توجه به نیاز و تهیه کربوهیدرات ها و پروتئین ها منطبق می کنند (E و F) در یک کلنی سطوح تغذیه ای مذکور از طریق اثر متقابل زنبورهای بالغ - نوزادان و تماس تروفالکتیک^۱ به هم نزدیک است. تروفالکتیک توصیف کننده انتقال اجتماعی غذا از زنبورهای بالغ به سایرین است که باعث می شود تمام زنبورها اطلاعاتی درباره وضعیت تغذیه ای کلنی بدست آورند (Brodshneider, 2010).



شکل ۱. نمایش شماتیک سه سطح تغذیه در زنبور عسل وابستگی ها، و اثرات احتمالی سوء تغذیه پروتئین. A: وابستگی زنبورهای بالغ به ذخایر غذایی کلنی، B: سرمایه گذاری در کیفیت نوزادان، C: تنظیم تعداد نوزادان، D: کانی بالیسم، E: اثر تغذیه نوزادان بر نسل بعدی زنبورهای بالغ، F: اثر زنبورهای بالغ بر تغذیه کلنی (Brodshneider, 2010).

تغذیه تکمیلی

غذاهای تکمیل در زنبور عسل برای تأمین احتیاجات غذایی در مواقعی از سال که منابع غذایی طبیعی (شهد و

تغذیه تکمیلی در کلنی های زنبور عسل انجام شود؟ چه زمان یا زمان هایی در سال باید صورت گیرد؟ چگونه انجام شود؟ از چه موادی در تغذیه تکمیلی استفاده شود که مناسب زنبور عسل باشد؟ چه مقدار باید کلنی تغذیه شود؟ برای پاسخ به این سوالات پرورش دهنده باید در ابتدا هدف خود را از تغذیه تکمیلی مشخص کند و بر اساس آن نوع مکمل های مورد استفاده شامل مکمل های کربوهیدراتی یا مکمل های پروتئینی را انتخاب نماید. تغذیه تکمیلی در زنبور عسل معمولاً به دو صورت تغذیه با مواد قندی و تغذیه با مواد پروتئینی مورد بحث قرار می گیرد. تغذیه با مواد قندی غالباً به منظور تحریک افزایش تخم ریزی و افزایش ذخایر غذایی کلنی انجام می شود.

معمول ترین ماده خوراکی مورد استفاده در تغذیه با مواد قندی در دنیا شکر سفید است. شکر سفید (ساکارز) برای زنبور عسل بسیار جذاب است، بطور کامل هضم و جذب می شود و از نظر قیمت ارزان است. مواد پروتئینی در تغذیه زنبور عسل به دو صورت مکمل گرده و جانشین گرده است مکمل پروتئین دار که در تغذیه تکمیلی زنبور عسل استفاده می شوند نمی توانند جایگزین کامل گرده طبیعی شوند ولی به منظور تأمین نیاز های غذایی زنبور عسل به خصوص نیاز به پروتئین، اسیدهای آمینه، لیپیدها، مواد معدنی و ویتامین ها در مواقعی که گرده در طبیعت وجود ندارد، استفاده می شود. یک مکمل پروتئینی خوب برای زنبورها باید به گونه ای باشد که به آسانی قابل مصرف و از لحاظ کیفی و کمی پروتئین ها، لیپیدها، ویتامین ها و مواد معدنی مورد نیاز رشد و تولیدمثل کلنی را فراهم نماید.

تغذیه زنبور عسل

زنبورهای عسل همانند سایر حیوانات، نیاز به مواد غذایی ضروری برای رشد و بقا دارند. زنبورهای عسل به کربوهیدرات ها (قندها در شهد و عسلک)، پروتئین و اسیدهای آمینه، لیپیدها (اسیدهای چرب، استرول ها)، ویتامین ها، مواد معدنی (از گرده) و آب نیاز دارند. زنبورهای عسل حشرات اجتماعی هستند و اغلب به عنوان یک سوپر ارگانیسم مطرح می شوند (Seeley, 1989)، تغذیه زنبور عسل را می توان در سه سطح: تغذیه کلنی، تغذیه زنبورهای بالغ و تغذیه نوزادان بررسی نمود.

البته که اختلال در مرحله قبلی مراحل بعدی را نیز تحت تأثیر قرار می دهد و بالعکس (شکل ۱-۱). ذخایر کم گرده در کلنی، ممکن است مانع شود تا زنبورهای بالغ تغذیه لاروها را انجام دهند یا تمام لاروها را تا مرحله بلوغ پرورش دهند (A)





عسل منبع ایده آل کربوهیدراتی برای زنبور عسل است. اگر هدف از تغذیه کربوهیدرات ها تحریک کلنی به افزایش پرورش نوزاد باشد، تغذیه عسل مناسب نیست زیرا کلنی میزان پرورش نوزادان را کاهش داده و آن را ذخیره می کنند، زنبورها بیشتر تدافعی می شوند و غارت ممکن است افزایش یابد.

از دیگر موارد ریسک تغذیه با عسل در صورت مشخص نبودن سلامت آن، می تواند باعث انتقال عوامل بیماری زا (نوزما و لوک) باشد (Somerville, 2005). همه منابع کربوهیدراتی برای زنبور عسل ارزش غذایی یکسان ندارند و بعضی از آن ها ممکن است سمی باشند. شکر سفید (ساکارز) برای زنبور عسل بسیار جذاب است، بطور کامل هضم و جذب می شود و از نظر قیمت ارزان است. شکر سفید ممکن است به صورت خشک یا شربت تغذیه شود، البته شکر خشک برای زنبور عسل جذابیت کمتری دارد. شربت فروکتوز ذرت^۳ که بطور کلی شامل فروکتوز و گلوکز است در برخی کشورها مانند آمریکا و کانادا به عنوان منبع کربوهیدرات برای زنبورها استفاده می شود (Black, 2006). معمولاً از نسبت های مختلف شکر در تغذیه تکمیلی با کربوهیدرات ها استفاده می شود که در ادامه توضیح داده می شود.

نسبت های مختلف از شکر و آب باید بر اساس فصل و هدف تغذیه تکمیلی به زنبورها داده شود. نسبت یک سهم شکر و یک سهم آب (بریکس ۵۰ درصد) معمولاً در تغذیه بهاره و به منظور تحریک تخم ریزی و متعاقباً افزایش جمعیت و نسبت دو سهم شکر و یک سهم آب (بریکس ۶۷ درصد) معمولاً در اواخر تابستان و اوایل پاییز به منظور افزایش ذخایر غذایی کلنی ها برای زمستان گذرانی موفق استفاده می شود. هم چنین مقدار و دفعات شربت دهی نیز با توجه به هدف تغذیه و زمان سال متفاوت است. در فصل بهار و با هدف تحریک تخم ریزی ملکه باید مقدار کمی شربت ولی در دفعات زیاد تغذیه شود در حالی که در فصل پاییز و با هدف افزایش ذخایر غذایی باید شربت دهی در حجم بالاتر و دفعات کمتر انجام شود (Somerville, 2000). همانطور که در بالا اشاره شد از دو نسبت شکر بریکس ۵۰ درصد یا همان شربت یک به یک و بریکس ۶۷ درصد یا همان نسبت دو شکر به یک قسمت آب در تغذیه زنبور عسل استفاده می شود. برای درست کردن شربت بریکس ۵۰ درصد نسبت های مساوی از آب و شکر با هم مخلوط می شوند. (جدول ۱)

گرده (کافی نبوده یا در دسترس نیست، استفاده می شوند. فعالیت پرورش نوزادان، وضعیت تغذیه ای در کلنی، کیفیت و کمیت گرده و شهد جمع آوری شده و ذخایر غذایی در کندو، تعیین می کنند که چه موقع کلنی به تغذیه تکمیلی نیاز دارد. کلنی ها معمولاً به دلایل مختلفی با غذاهای مکمل تغذیه می شوند که شامل (Standifer, 1978):

- ۱- حمایت از رشد کلنی در زمان ها و مکان هایی که کمبود شهد و گرده در طبیعت مشاهده می شود.
 - ۲- توسعه کلنی جهت داشتن جمعیت مطلوب در زمان جریان شهد.
 - ۳- افزایش جمعیت کلنی برای پائیز و همچنین تقسیم در بهار.
 - ۴- توسعه کلنی برای داشتن جمعیت مطلوب در زمان گرده افشانی محصولات کشاورزی.
 - ۵- حمایت از پرورش نوزادان و رشد کلنی در آب و هوای نامساعد.
 - ۶- داشتن جمعیت بالا در زمان تولید ملکه و زنبور پاکتی^۲.
 - ۷- پرورش زنبورهای نر به منظور فراهم کردن نرهای بالغ برای جفت گیری با ملکه ها
 - ۸- افزایش جمعیت هنگام درگیر شدن کلنی ها با بیماری ها و آفات
 - ۹- تهیه ذخایر غذایی کافی برای زمستان گذرانی کلنی ها
 - ۱۰- تولید ژله رویال از کندوها
 - ۱۱- تأمین ذخیره چربی و پروتئین در زنبوران زمستان گذران
- تغذیه تکمیلی در زنبور عسل معمولاً به دو صورت تغذیه با مواد قندی و تغذیه با مواد پروتئینی مورد بحث قرار می گیرد. هر چند که ممکن است در تغذیه با مواد پروتئینی نیز بخشی از جیره از مواد قندی تشکیل شده باشد (نهضتی، ۱۳۸۷).

تغذیه تکمیلی با مکمل های کربوهیدرات

در مدیریت مناسب کلنی ها باید از وجود ذخایر کافی عسل مطمئن بود، اما در مواقعی تغذیه مکمل های کربوهیدرات ضروری به نظر می رسد. هر وقت که کلنی ها ذخایر کم عسل داشته باشند، باید با مکمل های کربوهیدرات تغذیه شوند. اگرچه کربوهیدرات ها برای تحریک تخم ریزی ملکه اهمیت دارند، اما در غیاب گرده یا مکمل گرده، میزان مناسب از تخم ریزی یا پرورش نوزادان را فراهم نمی کنند (Standifer, 1978).





جدول ۳) برای درست کردن شربت بریکس ۶۷٪ باید دو قسمت شکر با یک قسمت آب با هم مخلوط می شوند (Somerville, 2005).

آب (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	شربت (لیتر)
۲/۲۶	۲	۱
۲۲/۶	۲۰	۱۰
۲۲۶	۲۰۰	۱۰۰
۴/۵۲	۴	۲
۴۵/۲	۴۰	۲۰
۴۵۲	۴۰۰	۲۰۰

همانطور که در جدول ۳ مشخص شده است چنانچه یک لیتر آب با دو کیلوگرم شکر مخلوط گردد ۲/۲۶ لیتر شربت با بریکس ۶۷ درصد تهیه می شود. اما سوالی که مطرح می شود این است که اگر بخواهیم برای تعداد مشخصی کندو شربت بریکس ۶۷ درصد درست کنیم چه مقدار شکر باید با آب مخلوط شود؟ پاسخ بدین صورت است که برای بدست آوردن این مقادیر باید مقدار مورد نیاز از شربت بریکس ۶۷ درصد را بر عدد ۲/۲۶ تقسیم کنیم تا مقدار آب بدست آید و با دو برابر نمودن آن مقدار شکر نیز بدست می آید. در جدول ۴ مقدار مواد مورد نیاز آب و شکر برای تهیه مقدار مشخص از شربت بریکس ۶۷ درصد آورده شده است.

جدول ۴) مواد مورد نیاز برای درست کردن مقدار مشخص از شربت بریکس ۶۷٪ (Somerville, 2005).

آب (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	شربت (لیتر)
۴/۴۶	۸/۹	۱۰
۸/۸۵	۱۷/۷	۲۰
۲۲/۱	۴۴/۲	۵۰
۴۴/۲	۸۸/۴	۱۰۰
۸۸/۴	۱۷۶/۸	۲۰۰
۴۴۲	۸۸۴	۱۰۰۰

تغذیه تکمیلی با مکمل های پروتئینی

مکمل های پروتئینی مورد استفاده در تغذیه زنبور عسل را معمولاً به دو گروه تقسیم می کنند:
۱- مکمل کرده^۴: جیره های مصنوعی با پروتئین بالا که

جدول ۱) برای درست کردن شربت بریکس ۵۰٪ نسبت مساوی از آب و شکر با هم مخلوط می شوند (Somerville, 2005).

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

همانطور که در جدول ۱ مشخص شده است چنانچه یک لیتر آب با یک کیلوگرم شکر مخلوط گردد ۱/۵۷۵ لیتر شربت با بریکس ۵۰ درصد تهیه می شود. اما سوالی که مطرح می شود این است که اگر بخواهیم برای تعداد مشخصی کندو شربت بریکس ۵۰ درصد درست کنیم چه مقدار شکر باید با آب مخلوط شود؟ پاسخ بدین صورت است که برای بدست آوردن این مقادیر، باید مقدار مورد نیاز شربت بریکس ۵۰ درصد را بر عدد ۱/۵۷۵ تقسیم کنیم تا مقدار آب و شکر بدست آید. در جدول ۲ مقدار مواد مورد نیاز آب و شکر برای تهیه مقدار معین از شربت بریکس ۵۰ درصد آورده شده است.

جدول ۲) مواد مورد نیاز برای درست کردن مقدار مشخص از شربت بریکس ۵۰٪ (Somerville, 2005).

آب (لیتر)	شکر (کیلوگرم)	شربت (لیتر)
۶/۳۵	۶/۳۵	۱۰
۱۲/۷	۱۲/۷	۲۰
۳۱/۷	۳۱/۷	۵۰
۶۳/۵	۶۳/۵	۱۰۰
۱۲۷	۱۲۷	۲۰۰
۶۳۵	۶۳۵	۱۰۰۰

اما دومین نسبت از شربت شکر که به منظور افزایش ذخایر غذایی کلنی استفاده می شود، شربت بریکس ۶۷ درصد یا همان دو قسمت شکر و یک قسمت آب است. برای درست کردن شربت بریکس ۶۷ درصد نسبت های یک قسمت آب و دو قسمت شکر با هم مخلوط می شوند. (جدول ۳)





تأمین کنند.

۵- مواد سمی: سطوح بالای بعضی از مواد مانند قندها، روغن ها، نشاسته و نمک می تواند باعث مرگ زنبورها شود.

مکمل و جانشین گرده

علاوه بر گرده جمع آوری شده توسط زنبور، طیف وسیعی از سایر مواد مانند کنجاله های سویا، کانولا، کتان، آفتابگردان، مخمر ترولا، مخمر آبجو، مخمر نانواپی، پودر ماهی، بادام زمینی، پودر شیر خشک بدون چربی، تری تیکاله و پودر کازئین، برای تهیه مکمل ها و جانشین ها به منظور استفاده در مواقع کمبود گرده، مورد بررسی قرار گرفته اند (Somerville, 2000).

سویا: استفاده از انواع فرآورده های سویا توسط بسیاری از محققین توصیه شده است، ولی ارزش همه آن ها برابر نیست. این ماده باید برای خارج کردن مقدار بالای روغن آن فرآوری شود. استخراج روغن سویا با استفاده از حلال می تواند حاوی باقیمانده های سمی برای زنبور عسل باشد. استفاده از پودر سویا با مقدار چربی بالا در صورتی که درصد چربی در مخلوط نهایی جیره از هفت درصد بالاتر نباشد مشکلی ایجاد نمی کند. فرآورده های حاصل از سویا ارزان و قابل دسترس بوده و با پروتئین خام حدود ۵۰ درصد غذای مناسبی برای زنبور می باشد، ولی از نظر اسید آمینه تریپتوفان کمبود دارد. کنجاله کانولا و کنجاله آفتابگردان: این مواد روغن بالایی دارند که باید قبل از مصرف روغن آن ها استخراج گردد، هم چنین آفتابگردان مواد ضد تغذیه ای برای زنبور دارد که بهتر است مصرف نشود.

مخمر ترولا: معمولاً نسبت به آرد سویا برای زنبورها بیشتر جذابیت دارد، اگر چه کیفیت تغذیه ای مخمرها بر طبق منشاء آن ها متفاوت است. بسته به منشا تولید حدود ۵۰ درصد پروتئین خام دارد، از سویا جذاب تر است. ولی از لحاظ توازن اسید آمینه برای زنبور عسل چندان مطلوب نیست. این ماده نباید به تنهایی مصرف شود بلکه بهتر است به صورت مخلوط با سایر مکمل ها بکار رود.

مخمر آبجو و مخمر نانواپی: این مخمرها نسبت به آرد سویا جذاب تر هستند، حدود ۵۰ درصد پروتئین خام دارد و از نظر تعادل اسیدهای آمینه بهتر از مخمر ترولا می باشند. مخمر نانواپی نسبتاً گران قیمت و اگر مواد معدنی آن بالا باشد برای زنبورها مشکل ایجاد می کند (Somerville, 2005).

خصوصیات جانشین گرده مناسب

یک جانشین گرده خوب باید خصوصیات زیر را دارا باشد (Black, 2006):

۱- ۲۵ تا ۳۰ درصد پروتئین به همراه تعادل مناسب از

حداقل پنج تا ۲۵ درصد گرده دارند. این نوع جیره ها علاوه بر مواد پروتئین دار مانند سویا، گلوتن و مخمر حاوی مقادیری گرده نیز در ترکیب خود هستند.

۲- جانشین گرده^۵: جیره های مصنوعی با پروتئین بالا و بدون گرده. این نوع جیره ها فقط حاوی مواد پروتئین دار غیر از گرده هستند و در ساخت آن ها از گرده استفاده نمی شود (Black, 2006).

مکمل پروتئین دار که در تغذیه تکمیلی زنبور عسل استفاده می شوند نمی توانند جایگزین کامل گرده طبیعی شوند، اگر چه زنبورداران می توانند هنگامی که گرده طبیعی کمیاب است، برای بهبود تغذیه زنبورها از مکمل های پروتئینی استفاده کنند (Standifer, 1978). مکمل های پروتئینی زیادی مورد ارزیابی قرار گرفته اند، مزایا، معایب و خوش خوراکی آن ها مطالعه شده و لیکن زنبورها همیشه پاسخ یکسانی برای این گونه مواد ندارند. شرایط داخل و بیرون کندو مانند میزان تخم گذاری ملکه، فصل سال، درجه حرارت محیط، و فور گیاهان گرده دار و شهدزا و عوامل دیگر وجود دارند که تمایل به استفاده از مکمل های پروتئینی را تحت تأثیر قرار می دهند. از نقطه نظر خوش خوراکی بعضی از فرآورده های سویا جذابیت خوبی دارند هر چند توازن اسید آمینه های آن ها از نظر عدم تطابق با نیاز زنبور مسئله مهمی است (Somerville, 2000). یک غذای مکمل پروتئینی خوب برای زنبورها باید به گونه ای باشد که به آسانی قابل مصرف و از لحاظ کیفی و کمی پروتئین ها، لیپیدها، ویتامین ها و مواد معدنی مورد نیاز رشد و تولید مثل کلنی را فراهم نماید (نهضتی، ۱۳۸۷).

مواد پروتئینی مناسب در تغذیه تکمیلی زنبور عسل باید دارای خصوصیات زیر باشند (Somerville, 2000):

۱- جذابیت آن برای زنبورها بالا باشد: اگر مواد مورد استفاده در ساخت مکمل برای زنبورها جلب کننده نباشد یا دفع کننده باشد ارزش کمی دارند، اگر چه می توان با افزودن شکر، عسل یا گرده (ضد عفونی شده) این مشکل را حل نمود.

۲- قابلیت دسترسی: ممکن است بعضی از مواد غذایی برای تهیه مکمل مفید باشند ولی فراهم کردن آن ها همیشه امکان پذیر نباشد.

۳- هزینه: اگر قیمت مواد بالا باشد، تغذیه این نوع مکمل ها ممکن است یک پیشنهاد اقتصادی مناسب نباشد.

۴- ارزش تغذیه ای: مواد مورد استفاده باید از نظر سطوح پروتئین و اسید آمینه، احتیاجات تغذیه ای زنبور عسل را





از این پژوهش نشان داده که در تیمارهای مختلف، مقدار مصرف جیره ها، دوره تغذیه، درصد پروتئین، درصد چربی لاشه و وزن بدن کارگران با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق استفاده از روش جیره نویسی علمی همانند سایر دام ها در تغذیه زنبور عسل نیز توصیه شده است [نهضتی، ۱۳۸۷].

بابائی و همکاران تأثیر جیره های پروبی شامل: جیره ۱ (پودر جانشین گرده)، جیره ۲ (پودر مکمل گرده)، جیره ۳ (کیک مکمل گرده) و جیره ۴ (کیک جانشین گرده)، که از مواد غذایی شامل: گرده گل، دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت تشکیل شده بودند را بر روی میزان چربی و پروتئین لاشه در سنین مختلف، مقدار مصرف غذا، زمان و میزان تلفات بررسی کردند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که مقدار مصرف غذا و تلفات در تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری داشتند و بیشترین مقدار مصرف غذا مربوط به جیره ۲ و کمترین آن مربوط به جیره ۴ بود. نتایج کلی مطالعه فوق نشان داده که اثرات تغذیه ای جیره های پروبی از نظر فاکتورهای مورد بحث تقریباً مشابه هم بودند و انتظار می رود که جیره های پروبی با توجه به میزان بالای پروتئین (۲۵ درصد) و سایر مواد مغذی مورد نیاز زنبور عسل تا حد زیادی موجبات رشد و سلامتی کلنی را فراهم نمایند [بابایی، ۱۳۹۱].

گرگوری تأثیر چهار جیره پروتئینی شامل گرده تازه منجمد شده جمع آوری شده توسط زنبور، گرده کهنه، بی پرو^۷ و فید بی^۸ را بر وزن زنبورهای کارگر، طول عمر، مصرف جیره و سطوح پروتئین همولنف در زنبور عسل آپیس ملیفرا بررسی نمود. نتایج این تحقیق نشان داده که در زنبورهای در قفس، میزان مصرف و وزن زنبورهای تغذیه شده با گرده تازه و جیره فید بی یکسان بوده است. آزمایش قفس مشخص کرده که طول عمر در بین زنبورهای تغذیه شده با جیره های مختلف، متفاوت بوده است (گرده تازه < فید بی < بی پرو < گرده کهنه) [Gregory, 2006].

هافمن و همکاران تأثیر جیره های جانشین گرده را در زنبور عسل مقایسه کردند. نتایج این تحقیق نشان داده که تفاوت در کیفیت تغذیه ای جانشین های گرده (مانند مقدار پروتئین و کربوهیدرات) و قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی برای زنبورهای کارگر، مقدار نوزادان را حتی هنگامی که میزان مصرف یکسان است تحت تأثیر قرار می دهد [DeGrandi, 2008].

اسیدهای آمینه مورد نیاز زنبور عسل داشته باشد.
۲- حاوی پنج درصد لیپید شامل اسیدهای چرب و استرول های مورد نیاز زنبور عسل باشد.

۳- دارای یک تا ۱/۵ درصد مواد معدنی و ویتامینی مورد نیاز زنبور عسل باشد.

۴- مقدار نشاسته، لاکتوز، کالکتوز، استاکتوز، تانن ها، پکتین و بازدارنده تریپسین زیر دو درصد باشد.

۵- ۱۰ تا ۲۰ درصد فیبر داشته باشد.

۶- شامل ۴۰ تا ۶۰ درصد قند و یا عسل باشد. غلظت بالای قند یا عسل باعث ایجاد اثر ضد میکروبی شده و از رشد قارچ ها و باکتری ها جلوگیری می کند، در ضمن جذابیت و خوش خوراکی نیز به همراه دارد.

۷- باید برای زنبور عسل جذاب باشد. عواملی که باعث جذابیت جانشین گرده مناسب می شوند شامل: رنگ زرد، اندازه ذرات زیر ۰/۵ میلی متر، شامل لیپیدهایی که برای زنبور عسل جذاب است مانند اسید لینولئیک، اسید لینولنیک، ۲۴-متیلن کلسترول و اسانس های روغنی گیاهی^۹ باشد.

۸- ماده خشک آن بیشتر از ۹۰ درصد نباشد.

۹- اگر قرار است جانشین گرده به مدت طولانی نگهداری گردد اضافه کردن مواد آنتی اکسیدان جهت حفاظت از اسیدهای چرب ضروری، الزامی بنظر می رسد.

میزان مصرف مکمل و جانشین گرده

اولین نکته ای که مقدار مصرف مکمل به ازاء هر کلنی را تعیین می کند، هدف از تغذیه تکمیلی در کلنی های زنبور عسل است. نظرات متفاوتی در خصوص مقدار مصرف در یک کلنی وجود دارد، هر چند مقدار ۵۰۰ گرم در یک هفته برای تغذیه یک کلنی خوب در بسیاری از شرایط مناسب است ولی میزان مصرف به فصل سال، جمعیت کندو و میزان پرورش نوزاد بستگی دارد [Somervill, 2000].

جانشین های گرده ممکن است نسبت به مکمل های گرده از نظر اقتصادی جایگزین های مقرون به صرفه تری باشند. هم چنین تغذیه گرده تهیه شده از سایر زنبورستان خطر انتقال و انتشار عوامل بیماری زا را دارد، البته می توان با استفاده از اشعه گاما گرده را ضد عفونی کرد [Brodschneider, 2010].

نهضتی و همکاران تأثیر استفاده از جیره های غذایی مکمل گرده حاوی گلوتن ذرت، کنجاله سویا و مخمر نانوائی را بر روی فراسنجه های میزان مصرف غذا، وزن بدن، درصد پروتئین و چربی لاشه زنبوران کارگر اندازه گیری نمودند. نتایج حاصل

7- Bee pro

8- Feed bee

6- Essential oil





نتیجه گیری:

زنبوران عسل در فصل های سرد، به منظور اهداف خاص پرورشی و مواقعی که کمبود منابع غذایی در طبیعت مشهود است نیاز به تغذیه تکمیلی دارند. با توجه به روند صنعتی شدن پرورش زنبور عسل اهمیت تغذیه تکمیلی بیشتر احساس می گردد. زمان خاصی برای تغذیه تکمیلی در کلنی های زنبور عسل وجود ندارد، ولی عمدتاً در اوایل بهار و اواخر تابستان تا اوایل پاییز شرایط به گونه ای است که نیاز به تغذیه تکمیلی بیشتر احساس می شود. تغذیه تکمیلی در اوایل بهار بیشتر به منظور تحریک تخم ریزی ملکه و افزایش جمعیت، در حالی که

در فصل پاییز به منظور افزایش ذخایر غذایی کلنی و هم چنین افزایش ذخایر بدنی (چربی و پروتئین) زنبوران عسل انجام می پذیرد.

با توجه به استفاده از معیارهای پیمانهای و نسبی از مواد غذایی و عدم توجه به درصد پروتئین و انرژی در تهیه مکمل های پروتئینی در تغذیه زنبور عسل، استفاده از روش های پیشرفته جیره نویسی در تغذیه زنبور عسل، همانند سایر حیوانات اهلی به منظور تأمین مواد مغذی مورد نیاز، راه حل مناسبی برای پیشرفت در تغذیه تکمیلی زنبور عسل است.

منبع ها:

بابایی، س. نهضتی پاقعه، غ. ملک زاده، ح و عباسی، س. ۱۳۹۱. مصرف جیره های پروبی (PRO BEE) بعنوان مکمل و جانشین پروتئینی در تغذیه کارگران زنبور عسل و تأثیر آن بر وزن، ذخیره پروتئین و چربی بدن. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۳، شماره ۱، صفحه ۳۳-۴۰.

نهضتی، غ. مطالعه هضم چند مکمل پروتئینی در زنبور عسل، پایان نامه دوره دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۳۸۷.

Black, J. (2006). Honeybee Nutrition: Review of Research and Practices. Canberra: Rural Industries Research and Development Corporation

Brodshneider, R., and Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honeybees. *Apidologie* 41, 278-294

DeGrandi-Hoffman, G., Wardell, G., Ahumada-Secura, F., Rinderer, T.E., Danka, R., Pettis, J. (2008) Comparisons of pollen substitute diets for honeybees: consumption rates by colonies and effects on brood and adult populations. *J. Apic. Res.* 47, 265- 270.

Gregory, P.G., 2006, January. Protein diets and their effects on worker weight, longevity, consumption and haemolymph protein levels of *Apis mellifera*. In *Proceedings of the American Bee Research Conference* (pp. 9-10).

Seeley, T. D. (1989). The honey bee colony as a superorganism. *American Scientist* 77(6);546-553.

Somerville, D. (2005). Fat bees, skinny bees: a manual on honey bee nutrition for beekeepers. Rural industries research and development corporation. Goulburn: Dept. Primary Industries.

Somerville, D. (2000). Honey bee nutrition and supplementary feeding. *Agnote DAI/178*. NSW Agriculture.

Standifer, L. N. (1978). Supplemental Feeding of honeybees colonies, *USDA Bulletin No.413*, 8 pages, Illuse.





Supplementary feeding in honey bee (*Apis mellifera*)



E. Ghafouri¹, Gh. Nehzati²

1. Educated Master of honey bee breeding, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran.

2. College of agriculture & natural resources, university of Tehran.

Received: 10 July 2016 **Accepted:** 16 November 2016

Abstract

Honey bees like other animals need essential ingredients for growth and survival. Honey bee nutrition can be investigated on three levels, colony nutrition, adult nutrition and larva nutrition. Honey bees were supplemented with foods to meet their nutritional requirements at time of the year when natural food sources (nectar and pollen) is insufficient or unavailable. Supplementary feeding of honey bees is usually discussed in the form of sugar and protein. In the proper management of colonies, we should be certain from enough reserves and make supplement them with carbohydrates in the time that is essential. The use of protein supplements in the complementary feeding of bees is usually in the form of pollen substitutes and pollen supplement.

Key words: honey bee, complementary feeding, pollen, nutrition.

Corresponding Author: E. ghafouri

Email: Esmail.ghafouri90@gmail.com

