Archive of SID

Quarterly Research Journal of Technical and Vocational University

Summer 2020, Vol. 17, No. 2, p. 103-111

Original Research

Nutritional Effect of Different Levels of *Chlorella algae* on Brood Rearing (egg, larvae and pupa), Pollen Storage and Honey Bee *(Apis mellifera)* Colony Populations

Sakineh Babaei[1*], Seyed Naser Khaleghi Miran[2], Mohammad Shojaaddini[3], Gholam Ali Nehzati Paghale[4]

[1,3]Department of Agricultural Machinery Engineering, Shahriar Agricultural Technical School, Technical and Vocational University (TVU), Tehran Branch, Iran.
[2]PhD Candidate, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
[4]Faculty Member, Department of Agriculture, University of Tehran, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Received: 05.09.2020
Revised: 08.19.2020
Accepted: 09.12.2020

Keyword:
Brood rearing
Honeybee Feeding
Population
Chlorella algae
Feed Consumption

***Corresponding Author:**
Sakineh Babaei
Email:
Babaei.sara@yahoo.com

ABSTRACT

The present study was designed to investigate the effect of *Chlorella algae* as a source of protein on the rate of queen bees laying eggs (egg, larva and pupa), pollen storage, colony population and feed consumption. This experiment on honey bees *(Apis mellifera)* was conducted based on a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 10 replications at the Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. Treatments were classified as follows: 1- Basal diet, 2- Basal diet containing 5% of *Chlorella*, 3- Basal diet containing 10% of *Chlorella*, and 4- Basal diet containing 20% of *Chlorella.* Results showed that different levels of *Chlorella* algae have significant effects on total brood rearing, feed consumption and colony population ($p<0.05$). The present research findings suggest that levels of dietary *Chlorella algae* can improve the total brood and population of the colony.

www.SID.ir

Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی کارافن

تابستان ۱۳۹۹، دوره ۱۷، شماره ۲، ۱۱۱-۱۰۳

مقاله پژوهشی

تاثیر تغذیه‌ای سطوح مختلف جلبک کلرلا بر میزان تخم، لارو، شفیره، ذخیره گرده و جمعیت کلونی‌های زنبورعسل (*Apis mellifera*)

سکینه بابائی *[۱]، سید ناصر خالقی میران[۲]، محمد شجاع‌الدینی[۳]، غلامعلی نهضتی پاقلعه[۴]

۱، ۳- دپارتمان کشاورزی، آموزشکده فنی کشاورزی شهریار، دانشگاه فنی و حرفه‌ای استان تهران، ایران.
۲- دانش آموخته دکتری تغذیه طیور، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۴- عضو هیات علمی، دپارتمان کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۲۰
بازنگری مقاله: ۱۳۹۹/۰۵/۲۹
پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۶/۱۲

کلید واژگان:
پرورش نوزاد
تغذیه زنبورعسل
جلبک کلرلا
ذخیره گرده
جمعیت کلنی

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات تغذیه‌ای سطوح مختلف جلبک کلرلا به عنوان مکمل پروتئینی بر میزان تخم‌گذاری ملکه، لارو، شفیره، ذخیره گرده و جمعیت کلونی، آزمایشی با جیره‌های غذایی مختلف در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۱۰ تکرار در زنبورستان پردیس کشاورزی دانشگاه تهران انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱. جیره شاهد ۲. جیره پایه حاوی ۵ درصد کلرلا ۳. جیره پایه حاوی ۱۰ درصد کلرلا ۴. جیره پایه حاوی ۲۰ درصد کلرلا بودند. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که تیمارها از نظر خوش‌خوراکی و میزان مصرف جیره‌ها پرورش نوزاد (مجموع تخم، لارو و شفیره) و جمعیت کلونی‌ها تفاوت معنی‌دار دارند ($p<۰/۰۵$). به نظر می‌رسد اثرات تغذیه‌ای جلبک کلرلا بر روی پرورش نوزاد مثبت بوده و می‌تواند میزان تخم، لارو و شفیره را نسبت به گروه شاهد، افزایش دهد.

*نویسنده مسئول: سکینه بابائی
پست الکترونیکی:
Babaei.sara@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه، از زنبور عسل برای تولید محصولاتی چون عسل، گرده گل، موم، بره موم، زهر، ژله رویال و غیره استفاده می‌گردد. این فراورده‌ها علاوه بر اینکه به عنوان مواد غذایی و کمک غذایی با ارزش شناخته شده اند، در مصارف مهم دیگری؛ از جمله بهداشتی و درمانی نیز نقش فزاینده‌ای دارند. ارزش اقتصادی زنبورعسل، تنها در عسل و سایر فراورده های آن نمی‌باشد؛ زیرا زنبور عسل علاوه بر تولید محصولات مختلف در امر گرده‌افشانی گیاهان، بسیار کارآمد و مؤثر است. ارزش اقتصادی زنبور عسل را در دنیا ۲۵ الی ۱۰۰ برابر ارزش عسل تولید شده در سال، محاسبه می‌کنند ولی متأسفانه این امر از چشم سیاست‌گذاران بخش کشاورزی کشور پوشیده مانده و به آن توجه کافی نمی‌شود [۱، ۲].

زنبورعسل برای ادامه حیات، فعالیت و نیز برای رشد و نمو، نیاز به کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، مواد معدنی، ویتامین‌ها و آب دارد که به طور طبیعی عمدتاً کربوهیدرات‌ها را از طریق شهد گل دریافت می‌کند. زنبورعسل، انرژی لازم برای رشد و نمو بافت‌ها و فعالیت‌های مختلف اعضای بدن را از گرده گل تأمین می‌کند. گرده گل، منبع مهم پروتئین، چربی، ویتامین و مواد معدنی برای زنبورها است و زنبوران عسل از این مواد، بیشتر در ساختمان ماهیچه‌ها، غدد و ترشحات آنها و سایر بافت‌ها استفاده می‌کنند [۱،۴، ۳].

در صورت فقدان مواد غذایی پروتئین‌دار، زنبورهای پرستار تا یک هفته می‌توانند به کار خود ادامه دهند ولی در این دوره، لاروها به خوبی رشد و توسعه پیدا نمی‌کنند و رفته‌رفته حذف خواهند شد. در صورت حذف پروتئین از جیره زنبور در مدت سه روز حدود یازده درصد پروتئین بدن آنها کاهش می‌یابد. تغذیه تحریکی با مکمل‌های پروتئینی به همراه شربت قند، نتیجه عالی دارد و تولید عسل را افزایش می‌دهد [۶،۷، ۵].

نبود گرده و کمبود آن در تغذیه زنبورعسل، موجب کاهش میزان تخم‌گذاری ملکه، کاهش طول عمر، کاهش تولید موم و شان‌سازی، کاهش یا عدم تولید ژل رویال، رشد نامناسب تخمدان‌ها، تولید زهر به مقدار ناکافی، حساس شدن نسبت به بیماری‌ها به خصوص بیماری نوزما، نداشتن توانایی لازم برای زمستان‌گذرانی و در نهایت، منجر به کاهش جمعیت کلونی و راندمان فعالیت کندو می‌گردد [۸، ۹، ۱۰].

جلبک کلرلا (*Chlorella* sp.) دارای ۶۴/۱ درصد پروتئین، ۱۱/۸ درصد کربوهیدرات، ۷/۵ درصد خاکستر، ۳/۰۷ درصد کلروفیل و همچنین حاوی تمام اسید آمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها، مواد معدنی، اسیدهای چرب غیراشباع برای زنبورعسل می‌باشد. کلرلا در این آزمایش به عنوان یک ماده پروتئینی به جیره زنبوران عسل اضافه گردید. کلرلا در واقع حرکات دودی روده‌ها را تحریک می‌کند و بنابراین موجب هضم و جذب سریع‌تر و طبیعی‌تر مواد می‌شود. استفاده از کلرلا در جیره مرغ تخم‌گذار باعث افزایش تولید تخم، افزایش بتاکارتن و کاهش کلسترول گردید [۱۱]. کلرلا در موش‌ها از تنش فیزیولوژیکی جلوگیری می کند. از جلبک‌های دریایی به عنوان غذای حاوی پروتئین، اسیدآمینه‌های ضروری، ویتامین‌ها، مواد معدنی و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه مانند آراشیدونیک اسید، در تغذیه انسان استفاده می‌شود. با توجه به کمبود گرده مرغوب در بعضی از مناطق ایران و تأمین نشدن پروتئین مورد نیاز زنبورهای عسل، با هدف تعیین امکان استفاده از جلبک کلرلا و سطوح مطلوب آن در تغذیه زنبور عسل به عنوان منبع پروتئینی، بررسی تمایل تغذیه زنبورعسل از جلبک کلرلا و بررسی تأثیر تغذیه جیره‌های مختلف بر میزان تخم، لارو، شفیره و جمعیت در کلونی‌های زنبورعسل، آزمایش زیر انجام گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

روش شناسی

این مطالعه در زنبورستان مزرعه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران اجرا شد. مواد تشکیل‌دهنده جیره شامل: گلوتن ذرت، پودر شکر، گرده گل و دانه سویا پس از تهیه شدن، توسط دستگاه‌های مخصوص غذای زنبورعسل به صورت کاملاً هموژن و یک‌دست آسیاب گردید. اندازه ذرات توسط این دستگاه‌ها به زیر ۱۰۰ میکرون کاهش می‌یابد. این اندازه ذرات به زنبور کمک می‌کند که غذا را به راحتی حمل کند و بتواند به سادگی و میل فراوان بخورد و هضم نماید. سپس مواد پودری مختلف بسته به فرمول جیره مربوطه در اندازه‌های مختلف وزن شدند و این مواد با هم‌زن برقی و دست، کاملاً یکنواخت مخلوط شدند. برای به دست آوردن خمیر مناسب، از عسل و آب استفاده شد. هر چهار جیره با استفاده از نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA بر اساس ۲۵ درصد پروتئین خام و ۴۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی بالانس شدند. جیره‌ها پس از مخلوط مواد غذایی به نسبت‌های مشخص در بسته‌های ۱۰۰ گرمی توزین و به کلونی‌های آزمایشی داده شدند.

جدول ۱. اجزای تشکیل‌دهنده جیره‌های غذای (درصد)

	جیره‌های غذایی			
مواد غذائی	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
گلوتن ذرت	۷	۷	۷	۷
جلبک کلرلا	۰	۵	۱۰	۲۰
سویا	۴۸/۹۲	۴۰/۹	۳۲/۶۵	۱۶/۲۴
گرده گل	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
پودر شکر	۲۳/۹۷	۲۵/۵	۲۶/۸	۳۰/۶۶
عسل	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
روغن	۰/۰۱	۱/۶	۳/۵۵	۶/۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی خام (کیلو کالری در کیلوگرم)	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰	۴۰۰۰
پروتئین خام	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
چربی کل	۹/۰۵	۹/۳۳	۹/۹۳	۹/۷۹

جدول ۲. ترکیب شیمیایی مواد غذایی مورد استفاده در جیره‌های غذایی بر اساس درصد ماده خشک

مواد غذایی	پروتئین خام	انرژی کل (کیلوکالری در کیلوگرم)	چربی
گلوتن ذرت	۶۹/۰۶	۵۲/۸۷	۴/۷۸
جلبک کلرلا	۶۱/۱	۴۲۰۰	۱/۱۲
سویا	۴۲/۱۷	۴۱۲۰	۱۷
گرده گل	۲۲/۵۰	۴۶۶۰	۴/۶
پودر شکر	۰/۱۰	۴۰۳۰	۰
عسل	۰/۴۳	۳۲۲۱	۰/۸۴

برای شروع آزمایش، نیاز به ۴۰ کلونی زنبورعسل بود که همگی دارای ملکه خواهری هم‌سن باشند. این موضوع به دلیل به حداقل رساندن اختلافات ژنتیکی بین تیمارهای آزمایشی، ضروری می‌باشد. برای شروع آزمایش، اقدام به تولید ملکه خواهری برای ۴۰ کندو گردید. با توجه به اینکه محیط آزمایش برای تمام کندوها یکسان بود، این

www.SID.ir

Archive of SID

طرح در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با ۱۰تکرار و در چهار تیمار اجرا شد. قبل از شروع تغذیه کلونی‌های با جیره‌های آزمایشی، کندوها از لحاظ مقدار نوزادان، جمعیت بالغین، مقدار ذخیره گرده و عسل یکسان‌سازی گردیدند تا اختلافات درون کندوها به حداقل برسد. سپس از اسفند تا اردیبهشت کلونی‌های با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. به منظور ارزیابی عملکرد جیره‌های غذایی، فراسنجه‌های مورد نظر، به روش‌های زیر اندازه‌گیری شدند.

جیره‌های غذایی در چهار مرحله ۱۵روزه از اول اسفند تا آخر فروردین‌ماه به صورت کیک (خمیر) به کلونی‌ها داده شدند. به هنگام گذاشتن هر جیره بر روی قاب‌ها، باقیمانده بسته قبلی جیره، جمع‌آوری و وزن گردید. اختلاف وزن اولیه جیره و مقدار باقیمانده جیره در هر کندو، میزان مصرف خوراک هر کدام از جیره‌ها را در مراحل چهارگانه نشان می‌دهد. به طوری که بعضی از جیره‌ها به محض گذاشته شدن روی قاب‌ها توسط زنبوران محاصره گردید و در عرض مدت کوتاهی، تمام می‌شد؛ در حالی که در بعضی از جیره‌های دیگر، این وضع، کمتر به چشم می‌خورد. اندازه‌گیری میزان تخم، لارو، شفیره، گرده ذخیره شده و جمعیت هر ۲۰ روز یک‌بار صورت پذیرفت. برای صفات مرتبط با پرورش نوزاد و ذخیره گرده از یک کادر تقسیم شده به مربع‌های ۵×۵ سانتی‌متر مربع (در داخل هر مربع صد سلول شان به مساحت بیست‌وپنج سانتی‌مترمربع) استفاده شد. اندازه‌گیری میزان جمعیت، به صورت قابی صورت پذیرفت؛ یعنی پر بودن دو طرف قاب پوشیده از جمعیت، یک قاب کامل محسوب شد و کمتر از آن، کسری از عدد یک تلقی گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با نرم‌افزار SAS و رویه mixed تجزیه و تحلیل آماری شدند.

یافته‌ها

بررسی تأثیر جلبک بر مصرف جیره‌های مورد استفاده

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان می‌دهد که تیمارها از نظر خوش‌خوراکی و میزان مصرف جیره ها در سطح بالایی تفاوت معنی‌دار دارند ($p<۰/۰۱$). بیشترین میزان مصرف جیره مربوط به تیمار یک و کمترین آن، مربوط به تیمار سوم بود (جدول ۳). طبق اظهارات Somerville (2005) خوش‌خوراکی و میزان مصرف غذا، از عوامل مهم در جیره‌های تکمیلی در زنبورعسل است؛ یعنی با افزایش مصرف، معمولاً رشد کلونی‌ها نیز افزایش می‌یابد[۱۲].

Brodschneider & Crailsheim (2010) میزان مصرف غذا را به دلایل بیولوژیکی (نوع جیره غذایی، اندازه کلونی، پرورش نوزاد، زمان مورد استفاده و حضور منابع غذایی دیگر در داخل یا خارج کندو) دست‌خوش تغییرات زیاد دانسته اند و میزان مصرف در شرایط متفاوت، فرق می‌کند [۳].

جدول۳. تأثیر تیمارهای مختلف بر مصرف خوراک در دوره‌های مختلف (گرم)

تیمار	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	دوره ۴	میانگین دوره‌ها
تیمار ۱	۶/۲۰^{a} ±۸۲/۹۵	۷/۲۰^{a} ±۶۱/۵۷	۵/۳۷ ±۳۴/۳۹	۶/۱۰^{a} ±۵۴/۸۲	۴/۶۹^{a} ±۵۶/۱۸
تیمار ۲	۶/۸۶^{a} ±۷۶/۵۷	۶/۰۷^{a} ±۶۵/۱۸	۵/۹۶ ±۴۱/۲۸	۵/۷۴^{a} ±۴۱/۴۹	۳/۵۰^{a} ±۵۶/۱۳
تیمار ۳	۶/۱۲^{b} ±۲۰/۳۷	۶/۰۲^{a} ±۴۸/۷۴	۵/۴۴ ±۴۳/۴۱	۵/۵۰^{a} ±۴۰/۰۶	۳/۴۷^{b} ±۳۸/۱۴
تیمار ۴	۶/۲۰^{a} ±۹۴/۱۵	۶/۲۰^{b} ±۳۱/۱۷	۶/۲۰ ±۲۸/۴۳	۶/۲۰^{b} ±۲۲/۶۱	۳/۲۹^{b} ±۴۴/۰۹

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون، بیانگر تفاوت معنی‌دار (P<۰/۰۵) می‌باشد.

بیشترین میزان مصرف جیره، مربوط به تیمار یک یا شاهد شامل (جیره پایه بدون جلبک) با میانگین ۵۶/۱۸ گرم از ۱۰۰ گرم وزن اولیه کیک‌ها و کمترین مصرف خوراک مربوط به تیمار سه (جیره پایه + ۱۰ درصد جلبک) با میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

مصرف ۳۸/۱۴ گرم غذا از ۱۰۰ گرم وزن اولیه کیک‌ها بوده است. از آنجایی که در جیره‌های غذایی درصد پروتئین و مقدار انرژی کل مشابه بود و جیره‌ها از لحاظ مواد تشکیل‌دهنده (گرده، گلوتن ذرت، عسل) ترکیب ثابت داشتند و فقط درصد سویا، شکر و روغن در آن متغیر بود می‌توان عوامل زیر در مصرف بالای جیره شاهد و خوش‌خوراکی آن، دخیل دانست:

۱- به نظر می‌رسد یکی از دلایل مصرف خوراک بالا در گروه شاهد نبود جلبک در جیره باشد؛ در حالی که در جیره‌های دیگر، جلبک استفاده شده است.

۲- رنگ جیره را نیز می‌توان دومین عامل خوشخوراکی جیره‌ها دانست که زنبورها رنگ زرد را به رنگ سبز جیره دارای جلبک ترجیح می‌دهند.

۳- جیره شاهد، بالاترین میزان دانه سویا را دارد؛ در حالی که در جیره‌های دیگر با افزایش میزان جلبک از مقدار دانه سویا کاسته شده است. دانه سویا، یکی از بهترین مواد غذایی خوش‌خوراک و پر مصرف در جیره زنبورعسل می‌باشد؛ به شرط اینکه مواد بازدارنده آن به روش صحیح از بین رفته باشند [۱۳]. همان‌طور که مشاهده می‌شود هم‌زمان با افزایش دمای محیط و افزایش گرده در طبیعت، از میزان مصرف خوراک کاسته شده است.

تأثیر جیره‌های غذایی بر میزان پرورش نوزاد (تخم، لارو و شفیره)

بر اساس اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل آماری، اختلاف بین جیره‌های آزمایشی از نظر میزان پرورش نوزاد (تخم، لارو و شفیره) معنی‌دار بود($p<۰/۰۵$). بالاترین میزان، مربوط به تیمار سه (جیره دارای ده درصد جلبک) و کمترین میزان، مربوط به تیمار دو (جیره حاوی ۵ درصد جلبک) بود.

با توجه به جدول ۴، افزودن جلبک در سطح ۱۰ و ۲۰ درصد، میزان پرورش نوزاد را نسبت به جیره شاهد، بالا برد ولی اختلاف آنها با یکدیگر معنی‌دار نبود.

جدول ۴. تأثیر جیره‌های غذایی بر میزان پرورش نوزاد (سانتی‌مترمربع)

تیمار	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	میانگین دوره ها
تیمار ۱	۱۵۶۲/۵۳ ±۸۷/۴۷	۵۰۰۷/۵۳ ^{ab}±۱۲/۵۵	۶۳۲۰/۰۳ ^{ab}±۸۲/۹۲	۴۲۹۶/۶۹ ^{ab} ±۲۸/۴۵
تیمار ۲	۱۲۹۲/۵۵±۹۱/۴۶	۴۸۴۹/۸۸^{ab}±۷۳/۴۶	۵۸۵۲/۷۰^{b}±۸۹/۴۹	۳۹۹۸/۳۸ ^{b} ±۸۰/۳۰
تیمار ۳	۱۸۱۸/۵۲±۶۱۴۶۶۱	۶۰۳۲/۱۰^{a}±۱۷۶۳/۱۷	۷۲۲۵/۳۲ ^{a} ±۸۱/۵۰	۵۰۲۵/۳۱ ^{a} ±۶۲/۳۱
تیمار ۴	۱۲۰۶/۷۴±۷۰/۴۸	۴۷۴۵/۰۳^{b} ±۸۷۴۷۸۷	۷۱۱۷/۵۳^{a}±۸۷/۴۷	۴۳۵۶/۴۳ ^{ab} ±۶۸/۳۰

a-b: حروف غیرمشابه در هر ستون، بیانگر تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) می‌باشد

Somerville *et al* (2006) طی تحقیقاتی نتیجه گرفت که تغذیه کلونی‌ها با جانشین‌های گرده، میزان پرورش نوزاد را افزایش می‌دهد [۱۳]. Abbasian (1997) در گزارش خود نتیجه گرفت که تغذیه از مکمل‌ها و جانشین‌ها، میزان تخم، لارو و شفیره را افزایش می‌دهد که با نتایج این آزمایش، مطابقت دارد [۱].

در مقایسه بین میزان تخم، لارو و شفیره در تمام دوره‌ها نیز اختلاف وجود داشت. بیشترین میزان پرورش نوزاد، مربوط به تیمار سه می‌باشد.

همان‌طوری که ملاحظه می‌شود میزان تخم، لارو و شفیره هم‌زمان با بالا رفتن دما و افزایش طول روز، بیشتر می‌شود که با آمدن بهار و افزایش دما، این تغییرات در همه کلونی‌ها قابل ملاحظه است. در ضمن، نشان‌دهنده تأثیرات مثبت جلبک در تداوم تغذیه در طولانی‌مدت نیز است.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی تأثیر تیمارهای غذایی بر جمعیت زنبوران بالغ

بر اساس اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها بین جیره‌ها از نظر اندازه جمعیت زنبوران بالغ اختلاف معنی‌دار وجود داشت($p<۰/۰۵$). بیشترین جمعیت مربوط به تیمار ۳ (جیره حاوی ۱۰ درصد جلبک) و کمترین جمعیت مربوط به تیمار یک (جیره بدون جلبک) بود. تیمار ۳ از نظر میزان جمعیت با تیمار ۲ (جیره حاوی ۵ درصد جلبک) و۳ اختلاف معنی‌دار نداشت ولی بین تیمار ۳ و تیمار شاهد، اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۵).

جدول ۵. بررسی تأثیر تغذیه تیمارهای غذایی در دوره‌های مختلف بر جمعیت زنبوران بالغ (قاب)

تیمار	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	میانگین
تیمار ۱	۰/۲۵ ±۴/۸۵	۰/۳۴ ±۶/۴۰	۰/۲۷ ±۶/۳۵	۰/۲۵^{b}± ۵/۸۷
تیمار ۲	۰/۲۴ ±۴/۸۱	۰/۲۵ ±۷/۰۲	۰/۲۴ ±۶/۶۲	۰/۱۵^{ab}± ۶/۱۵
تیمار ۳	۰/۲۳ ±۵/۱۲	۰/۲۵ ±۷/۱۵	۰/۲۳ ±۶/۸۷	۰/۱۶^{a}± ۶/۳۸
تیمار ۴	۰/۲۵ ±۴/۵۵	۰/۲۵ ±۶/۶۵	۰/۲۵±۶/۶۵	۰/۱۵^{ab}± ۵/۹۵

a-b: **حروف غیرمشابه در هر ستون، بیانگر تفاوت معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) می‌باشد**

این موضوع نشان می‌دهد که تغذیه از جیره‌های غذایی دارای جلبک در سطح ۱۰ درصد توانسته است تا حدودی جمعیت زنبوران بالغ کلونی‌ها را افزایش دهد. ولی نکته مهم رعایت سطح مناسب جلبک در جیره می باشد چنانچه ملاحظه شد افزودن جلبک تا ۱۰ درصد باعث افزایش جمعیت و در سطح ۲۰ درصد باعث کاهش جمعیت شده است.

استفاده از مکمل‌های غذایی باعث افزایش میزان جمعیت رنبوران بالغ کلونی‌های تحت آزمایش شد که با نتایج Nehzati (2008)، Javaheri (1995)، Pernal (2001) و Crailsheim (2010) مطابقت دارد [۹،۱۴،۱۵،۱۶]. استفاده از جانشین گرده نسبت به جیره‌های دیگر بر طول عمر، میزان تخم، لارو، شفیره، و جمعیت کلونی، تأثیر بهتر و بیشتری داشت. بدون گرده کافی در طبیعت و استفاده نکردن از مکمل‌ها و جانشین های گرده، زنبورها به مرور از بین می‌رفتند [۱۲].

بررسی تأثیر تیمارهای غذایی بر ذخیره گرده

بر اساس اطلاعات به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها (جدول ۶) بین جیره‌های آزمایشی، از نظر ذخیره گرده کلونی‌ها اختلاف معنی‌دار وجود نداشت($p>۰/۰۵$). میزان ذخیره گرده کلونی‌ها به ترتیب از بیشترین به کمترین مقدار عبارتند از: تیمار ۱ (جیره شاهد یا جیره بدون جلبک) ۲۵۸/۳۷ سانتی‌مترمربع، تیمار دو (جیره حاوی ۵ درصد جلبک) ۲۰۴/۶۹ سانتی‌مترمربع، تیمار ۴ (جیره حاوی ۲۰ جلبک) ۱۸۷/۱۳ سانتی‌مترمربع، تیمار ۳ (جیره حاوی ۱۰ درصد جلبک) ۱۶۵/۱۶ سانتی‌مترمربع.

جدول ۶. تأثیر جیره‌های غذایی بر ذخیره گرده کلونی‌ها در دوره‌های مختلف (سانتی‌مترمربع)

تیمار	دوره ۱	دوره ۲	دوره ۳	میانگین
تیمار ۱	۳۸/۷۷±۱۹۰/۱۰	۵۴/۵۹ ±۴۳۵/۰۰	۴۹/۰۷ ±۱۵۰/۰۰	۵۰/۳۴ ±۲۵۸/۳۷
تیمار ۲	۳۸/۵۲ ±۱۲۲/۱۱	۴۰/۶۴ ±۲۹۲/۶۷	۳۹/۴۲ ±۱۹۹/۲۸	۲۲/۸۱±۲۰۴/۶۹
تیمار ۳	۳۸/۳۴ ±۱۳۹/۹۵	۴۲/۹۱ ±۲۰۵/۶۵	۴۰/۱۹ ±۱۴۹/۸۹	۲۳/۸۴ ±۱۶۵/۱۶
تیمار ۴	۳۸/۷۰ ±۱۳۳/۹۰	۳۸/۷۰ ±۳۰۰/۰۰	۳۸/۷۰ ±۱۲۷/۵۰	۲۲/۳۴ ±۱۸۷/۱۳

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از دلایل بالا بودن ذخیره گرده در تیمار شاهد، مصرف بالاتر این جیره در کلونی‌ها می‌باشد، بین میزان مصرف غذا و ذخیره گرده در تیمارها، رابطه مستقیم وجود داشت. تیمار سه، دارای بالاترین میزان کل تخم، لارو و شفیره بود؛ بنابراین برای پرورش نوزاد، میزان بیشتری از ذخیره گرده، صرف گردیده است. در این آزمایش، بین میزان جمعیت و ذخیره گرده، رابطه منفی وجود داشت. در کلونی‌های پر جمعیت، میزان ذخیره گرده، کمتر بود.

ذخیره گرده در دوره دوم با دوره اول و سوم، اختلاف داشت. علت بالا بودن ذخیره گرده در دوره دوم نسبت به دوره سوم را می‌توان به تغییرات شرایط جوی در فروردین‌ماه نسبت داد که به علت بارندگی خروج زنبوران از کندو کمتر شد؛ در نتیجه این موضوع بر میزان جمع‌آوری گرده تأثیر مستقیم گذاشت.

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی، تأثیر تغذیه ماده غذایی باید از جهات مختلف مورد آزمایش قرار گیرد. تنها پذیرش و مصرف آنها توسط زنبورهای عسل نمی‌تواند معیار دقیقی برای قضاوت کیفیت آنها باشد. بلکه علاوه بر مقدار مصرف آن، باید فاکتورهای دیگری؛ نظیر تأثیر آن ماده بر میزان ذخیره گرده، میزان تخم، لارو، شفیره و میزان جمعیت مورد توجه قرار گیرد.

با بررسی جیره‌های غذایی و ترکیب آنها و باقیمانده غذاهای مصرف نشده، مشخص می‌شود که نسبت استفاده از جلبک کلرلا باید به گونه‌ای باشد که حداکثر میزان خوش‌خوراکی را در بر داشته باشد. در این صورت، برای زنبورعسل، جذاب‌تر می‌شود و میزان مصرف، افزایش می‌یابد. این مسئله با تفاوت‌هایی که در میزان مصرف دیده شد به روشنی قابل درک است و اهمیت تأثیر خوش‌خوراکی غذا را بر میزان مصرف بیان می‌کند.

با توجه به فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده و تجزیه و تحلیل کلیه نتایج به دست آمده، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تأثیرات تغذیه‌ای جلبک کلرلا بر میزان کل تخم، لارو و شفیره، مثبت بوده است و میزان پرورش نوزاد را نسبت به گروه شاهد، افزایش داد. تأثیر جلبک کلرلا بر میزان تخم و لارو هر کدام به تنهایی نسبت به گروه شاهد، معنی‌دار نبود؛ لذا می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که لاروهای کلونی‌های تغذیه شده با جیره‌های۲ و ۳و ۴ به علت تغذیه لاروها از غذای کامل، می‌توانند رشد و نمو خود را تا رسیدن به مرحله شفیرگی (سربسته شدن) کامل کنند. بر عکس لاروهای کلونی‌های تغذیه شده با جیره شاهد، به علت پایین بودن کیفیت یا کمیت غذای لاروی تهیه شده به وسیله زنبوران پرستار که احتمالاً در اثر کمبود، مواد پروتئینی و چربی قابل هضم نمی‌توانند رشد و نمو خود را تا رسیدن به مرحله شفیرگی کامل کنند. در اینجا، جیره حاوی۱۰درصد جلبک را می‌توان به عنوان بهترین جیره غذایی از نظر افزایش تعداد نوزادان و رشد جمعیت دانست ولی باید سعی شود جلبک کلرلا را با افزودن مواد جذاب به جیره زنبوران عسل، خوش‌خوراک‌تر کرد.

در زمان کمبود گرده در طبیعت (اواخر زمستان و اوایل بهار، اواخر تابستان و پاییز)، ضروری است که زنبورداران، مکمل یا جانشین گرده مناسب تهیه کنند و در اختیار کلونی‌ها قرار دهند و به این صورت، موجبات رشد و سلامت کلونی را فراهم کنند. این نوع تغذیه برای تحریک پرورش نوزاد و افزایش جمعیت به منظور بهره‌برداری از جریان شهد و گرده، مفید است و برای پرورش ملکه، تولید زنبور پاکتی، بچه زنبور و زمستان گذرانی کلونی‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد.

www.SID.ir

سکینه بابائی و همکاران
Archive of SID

سپاسگزاری

از مدیریت محترم شرکت سینا ریز جلبک قشم به دلیل پشتیبانی مالی و فراهم کردن جلبک کلرلا و از گروه علوم دامی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران نیز به دلیل فراهم کردن امکانات انجام طرح تشکر و قدردانی می‌گردد.

Reference

1. Abbasian, A. R. (1997) Effects of various protein sources on dry matter, carcass protein, fat and longevity of honeybee. proceeding of 4th Iranian honeybee seminar. 48-51.
2. Nehzati Paghale,GH.A .(2008). Studying the digestibility of some protein Supplements in Honey Bees , Animal science dept. collage of agriculure, university of Tehran. (In Farsi).
3. Somerville, D. (2001). Nutritional value of honeybee collected pollens. RIRDC publication No 01:047.
4. Brodschneider, R. & Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honey bees. Apidologie 41: 278.294.
5. Cook, S.M., C.S.Awmack, D.A. Murray, & I.H. Williams. (2003) Are honeybee foraging preferences affected by pollen aminoacid composition? Journal of Ecological Entomology 28:622-627.
6. Rogala, R. & M. Szymaoe. (2004). Nutritional value for Bees of pollen substitute enriched with synthetic Amino asid. Journal of Apicultural Science 21: 317-319 .
7. Silva, I.C. & D. Message. (2009). Rearing Africanized honey bee (Apis mellifera L.) brood under laboratory conditions. Genet. Mol. Res. 8 (2): 623-629 .
8. Cremonez, T.M., D. Dejong, &M.G.Bitondi. (1998) Quantification of hemolymph protein as a fast method for testing protein diets for honey bees(Hymenoptera :Apidae). Journal of Ecological Entomology 91(6):1284-1289 .
9. Pernal, S.F. & R.W. Currie. (2000). Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honeybees(Apis mellifera L.). Apidologie 31: 387-409.
10. Robinson, A. (2003). Worker nutrition and division of labour in honeybees. Animal behaviour. 69: 427-435.
11. Sohrabipour, J., Nejad sattary, T., Assadi, M., and Rabii, R.(2004).The Marine benthic algae and seagrasses of the southern coast of Iran.Jour. botany. 7(1):95-115.
12. Somerville, D. (2005). Fat Bees, Skinny Bees, a manual on honey bee nutrition for beekeepers, RIRDC publication No05/o54.
13. Somerville,D,C., & H,I. Nicole. (2006).Crude protein and amino acid composition of honey bee collected pollen pellets. Australian journal of expermental Agriculture 46(1):141-146
14. Crailsheim, K. (1991) Inter-adult feeding of jelly in honey-bee (Apis mellifera) colonies. Journal of Comp. Physiol. B 161:55.60.
15. Javaheri, S.D. (1995) Study honeybee stimulative feeding on pollen supplements and substitutes, Animal science dept. collage of agriculure, university of Tehran.(In Farsi)
16. Nehzati Paghale,GH.A., Nikkhah, A. Tahmasbi, GH.H.,& Moradi Shahrbabak, M. (2008). Effect of supplemental diets of Corn, Gluten,Soybean meal and Bakery yeast on Body weight, protein and fat perecent in worker Honey bees. Iranian Journal of Animal Science.39(1):4773. (In Persian)

www.SID.ir