

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 (*Apis mellifera*)

سکینه بابایی*^۱، غلامعلی نهضتی پاقلعه^۲، حسین ملک زاده^۳ و سعید عباسی^۴
۱، ۲، ۳ و ۴ دانش آموخته کارشناسی ارشد، استاد یار، کارشناس و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران - کرج
(تاریخ دریافت ۸۹/۶/۲ - تاریخ تصویب ۹۰/۱۲/۱۰)

چکیده

زمانی که گرده به مقدار کافی در طبیعت نباشد ضروریست زنبورداران برای جلوگیری از
ضعیف شدن کلنی‌ها، مکمل یا جانشین گرده تهیه نموده و در اختیار کلنی‌ها قرار دهند. بدین
منظور آزمایشی با ۴ جیره غذایی *PRO BEE* در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵
تکرار در انکوباتور بر روی کارگران زنبور عسل (*Apis mellifera*) انجام شد. جیره‌های پروبی
PRO BEE شامل: جیره ۱ (پودر جانشین گرده)، جیره ۲ (پودر مکمل گرده)، جیره ۳ (کیک
مکمل گرده)، جیره ۴ (کیک جانشین گرده) بود. مواد پایه تشکیل دهنده جیره‌ها شامل؛ دانه
گرده گل، دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت بود. تأثیر تغذیه از تیمارهای آزمایشی
بر روی میزان چربی و پروتئین لاشه در سنین مختلف (۷، ۱۴ و ۲۱ روزگی)، همچنین مقدار
مصرف غذا (تا پایان دوره آزمایش)، زمان و میزان تلفات اندازه گیری شد. نتایج حاصل از
تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که مقدار مصرف غذا و تلفات در تیمارهای مختلف تفاوت
معنی داری دارند ($p < 0.05$). بیشترین مقدار مصرف غذا مربوط به تیمار ۲ و کمترین آن مربوط
به تیمار ۴ بود. نتایج کلی مطالعه فوق نشان داد که اثرات تغذیه‌ای جیره‌های پروبی از نظر
فاکتورهای مورد بحث تقریباً مشابه هم بودند و انتظار می‌رود که جیره‌های 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.

واژه های کلیدی: جیره‌های پروبی، کارگران زنبور عسل، وزن بدن، پروتئین لاشه، چربی لاشه

مقدمه

دیگر، استفاده می‌کند. زنبور عسل تازه متولد شده ۱۳
درصد و زنبور عسل پنج روزه ۱۵/۵ درصد وزن بدنش را
مواد پروتئینی تشکیل می‌دهد. سیلوا و همکاران
(۲۰۰۹)، گزارش کردند که یک زنبور کارگر از زمان
تفریح تخم تا خارج شدن از سلول، برای رشد خود به
۳/۲۱ میلی‌گرم نیتروژن نیاز دارد که این مقدار نیتروژن
معادل ۱۴۰ تا ۱۷۰ میلی‌گرم گرده می‌باشد. سامرویل
(۲۰۰۵)، بیان کرد که تغذیه با مواد پروتئینی از نظر

کلنی زنبور عسل برای ادامه حیات، فعالیت و رشد به
کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، آب، ویتامین‌ها و
مواد معدنی نیاز دارد. کربوهیدرات‌ها را بطور طبیعی
عمدتاً از طریق شهد گل و پروتئین‌ها، چربی‌ها،
ویتامین‌ها و مواد معدنی را از طریق گرده دریافت
می‌نماید. زنبور عسل از مواد پروتئینی بیشتر در
ساختمان ماهیچه‌ها، غدد و ترشحات آنها و بافتهای

ضرورت دارد، در جیره‌های غذایی زنبورعسل اگر مکمل‌های پروتئینی همراه با گرده باشد اصطلاحاً به آن مکمل گرده می‌گویند ولی اگر جیره غذایی فقط از مکمل پروتئینی و بدون گرده باشد آن را جانشین گرده می‌نامند. هدف از انجام این پژوهش بررسی جیره‌های غذایی زنبورعسل با نام تجاری پروبی تولید شده در یک شرکت داخلی در تغذیه کارگران زنبورعسل در شرایط انکوباتور و تأثیر آن‌ها بر وزن بدن، ذخیره پروتئین و چربی لاشه کارگران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۵ تکرار داخل قفس‌های آزمایشی و در انکوباتور انجام شد. از قفس‌های کوچک به ابعاد ۱۷×۱۵×۱۰ سانتی‌متر که برای نگهداری حدود ۲۰۰ عدد زنبور برای مدت ۳۰ روز طراحی شده بود، استفاده گردید. قفس‌ها از جنس تخته ۵ لایه و به شکل مکعب مستطیل ساخته شده و برای تهویه در یک طرف آن توری نصب گردید. بر روی یکی از دیواره‌های داخلی آن یک قطعه موم (شان) به ابعاد ۵×۱۰ سانتی‌متر برای استراحت زنبورها نصب شد. زنبورهای یکروزه از کندوهای که دارای ملکه خواهری یکسان بودند، تهیه شدند. نخست ۱۵۰ عدد زنبور یکروزه شمارش و به صورت تصادفی به همراه ۷ گرم غذا و مقداری شربت در قفس گنجانده شد. جیره‌های تجارتي پروبی عبارتند از: جیره ۱ (پودر جانشین گرده) شامل؛ دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت با ۲۵ درصد پروتئین خام، جیره ۲ (پودر مکمل گرده) شامل؛ دانه گرده گل، دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت با ۲۳ درصد پروتئین خام، جیره ۳ (کیک مکمل گرده)، شامل؛ دانه گرده گل، دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت با ۲۳ درصد پروتئین خام جیره ۴ (کیک جانشین گرده) شامل؛ دانه گرده گل، دانه سویا، مخمر، عسل، شکر و گلوتن ذرت با ۲۵ درصد پروتئین خام (براساس ماده خشک). این آزمایش در داخل انکوباتور با درجه حرارت و رطوبت مناسب انجام گردید. در دوره آزمایش دمای انکوباتور 33 ± 1 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۶۰ درصد بود. هر هفته تلفات شمارش و جیره‌ها

سابقه و گستردگی عمل کمتر از مواد قندی مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است، هر چند که زنبوران عسل نیاز پروتئینی خود را کمتر می‌توانند با استفاده از ذخایر کندو برآورده سازند چون ذخیره چندانی از گرده و یا سایر مواد پروتئین دار در کندو وجود ندارد ولی عسل را زنبورها به مقدار زیاد به صورت ذخیره شده دارند که در مواقع کمبود می‌توانند از آن برداشت کرده و رفع نیاز نمایند، اما تا کنون برای تغذیه با مواد پروتئینی راه حل چندان قابل قبولی ارائه نشده است. سامرویل (۲۰۰۱)، در گزارشات خود به این نتیجه رسید که برای زنبورها مواد غذایی با پروتئین کم ارزش چندانی ندارد و بهتر است از موادی با پروتئین خام بالاتر از ۳۰ درصد استفاده شود تا نیاز زنبورها را برطرف سازد. غلظت پایین تر پروتئین خام مقادیر اسیدآمین موجود در آن را نیز رقیق تر می‌کند در نتیجه تامین احتیاجات برای کلنی زنبورعسل عملی نخواهد بود. البته در مواقعی که کلنی در حالت فعالیت تولیدی نبوده و نیاز نگهداری مطرح باشد جیره‌های با سطح پروتئین ۲۰ درصد هم کفایت می‌کند.

جانسون و همکاران (۱۹۹۷)، گرده گل را به عنوان یک منبع عمده پروتئینی، چربی، مواد معدنی و ویتامینی برای کلنی زنبورعسل دانستند. که نیاز پروتئینی زنبورها در شرایط مختلف، متفاوت است. میزان تخمگذاری ملکه و پرورش نوزاد، تولید و برداشت محصولات مختلف از کلنی (ملکه، ژل رویال، زهر، عسل) و به طور کلی فعالیت‌های پروازی، نیاز به مواد مغذی را افزایش می‌دهد. گرما، سرما، بیماری‌ها و انگل‌ها هم در افزایش نیاز تاثیر دارند. اگر گرده گل به مقدار کافی در طبیعت موجود نباشد، ضروریست زنبورداران مکمل یا جانشین گرده مناسب تهیه نموده و در اختیار کلنی‌ها قرار دهند و به این صورت موجبات رشد و سلامت کلنی را فراهم نمایند. این نوع تغذیه مخصوصاً برای تحریک پرورش نوزاد و افزایش جمعیت به منظور بهره‌برداری از جریان شهد و گرده بهاره مفید بوده، و برای پرورش ملکه، تولید زنبور پاکتی و بچه طبیعی و مصنوعی اهمیت ویژه‌ای دارد. عبدی و همکاران (۱۹۹۰)، بیان کردند که در مواقعی از سال که گرده گل در طبیعت کمیاب است استفاده از جانشین‌های آن

تعیین وزن، پروتئین و چربی لاشه بصورت تصادفی نمونه برداری و برای آنالیز به آزمایشگاه فرستاده شد. برای تعیین درصد پروتئین نمونه‌ها از دستگاه کلدال استفاده شد. اندازه گیری درصد چربی خام به روش سوکسله و حلال در اتیل اتر به مدت ۳ ساعت انجام گرفت. برای تعیین ماده خشک و رطوبت، نمونه‌ها در داخل آون در درجه حرارت ۸۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. نمونه‌ها پس از خشک شدن به دسیکاتور منتقل شده، بعد از سرد شدن توزین گردیدند. اندازه گیری نمونه خشک شده با دقت ۰/۰۰۱ گرم انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به مصرف غذا و تلفات زنبوران کارگر در جدول ۱ ارائه شده است.

تعویض و توزین شده و تعداد ۲۰ عدد زنبور به صورت تصادفی برای آنالیز چربی و پروتئین نمونه برداری گردید. داده‌های جمع آوری شده با نرم افزار SAS و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

بررسی تاثیر تغذیه از جیره‌های پروبی بر میزان تلفات زنبورها

هر هفته مقدار مصرف غذا با کمک ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری و تلفات در قفس شمارش می‌شد. هدف از شمارش تلفات به دست آوردن زمان ماندگاری آنها بود.

بررسی تاثیر تغذیه از جیره‌های پروبی بر وزن بدن، پروتئین و چربی لاشه زنبورهای عسل

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر جیره‌های مختلف پروبی بر مقدار پروتئین و چربی لاشه زنبورهای کارگر، و نیز تغییرات آنها در سنین ۱۴، ۷ و ۲۱ روزگی انجام شد. از هر قفس در هر دوره حدود ۲۰ زنبور برای

جدول ۱- تاثیر تغذیه پروبی بر مصرف غذا و تلفات زنبوران کارگر

تیمارها	مصرف غذا (میلیگرم در روز)				تعداد تلفات			
	۷ روزگی	۱۴ روزگی	۲۱ روزگی	میانگین	۷ روزگی	۱۴ روزگی	۲۱ روزگی	میانگین
جیره ۱	۰/۵۹ ^b	۱/۰۱ ^b	۱/۸۸ ^a	۱/۱۶ ^b	۴۴ ^{ab}	۳/۲ ^a	۳/۲ ^a	۱۶/۸ ^{ab}
جیره ۲	۲/۳۹ ^a	۲/۲۰ ^a	۱/۵۳ ^{ab}	۲/۰۴ ^b	۵۷/۶ ^a	۱/۴ ^a	۱ ^a	۲۰ ^a
جیره ۳	۰/۹۳ ^b	۰/۵۷ ^b	۰/۴۱ ^{ab}	۰/۶۳ ^b	۲۵ ^{ab}	۱/۸ ^a	۲/۴ ^a	۹/۷ ^{ab}
جیره ۴	۰/۷۹ ^b	۰/۵۵ ^b	۰/۲۵ ^b	۰/۵۳ ^b	۳/۶ ^b	۳/۲ ^a	۱/۸ ^a	۲/۸۶ ^b

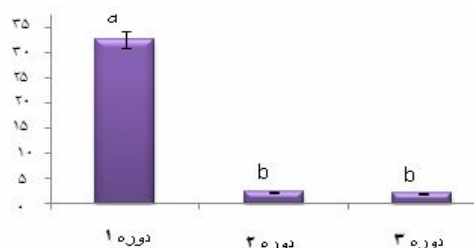
*در هر ستون میانگین‌های که دارای حروف مشترک نیستند تفاوت معنی‌داری دارند ($p < 0.05$)

اندازه گیری تلفات

بیشترین تلفات مربوط به تیمار ۲ بود (نمودار ۱). در تجزیه داده‌های تلفات سه دوره نمونه برداری، میانگین‌ها در دو گروه مختلف قرار گرفتند، دوره اول در گروه اول با میانگین تعداد تلفات ۳۲/۵۵ و دوره دوم و سوم در

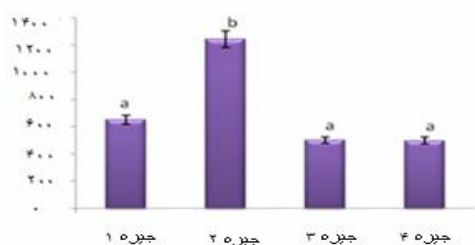
مقایسه بین تیمارهای آزمایشی نشان داد که جیره‌های پروبی از لحاظ درصد تلفات تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. کمترین تلفات مربوط به تیمار ۴ و

عدد زنبور اعلام نمودند، در این آزمایش نیز متوسط تلفات روزانه در قفس بین ۰/۴۱ تا ۲/۸ عدد زنبور در روز متغیر بود (نمودار ۲).



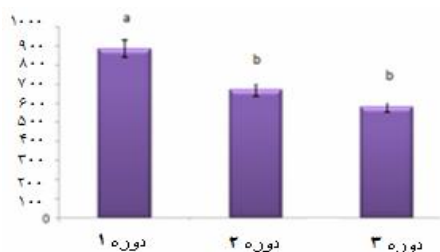
نمودار ۲- میانگین تلفات هر دوره

مصرف خوراک به عوامل گوناگون ارتباط دارد، مثلاً در پاییز جیره های مرطوب (خمیری) و در اوایل بهار جیره های خشک (پودری) از جذابیت بیشتری برخوردارند.



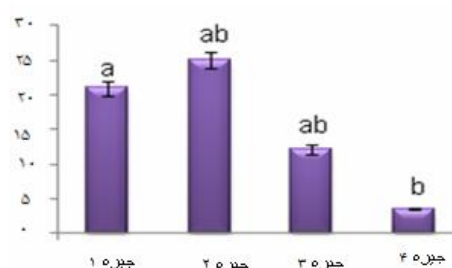
نمودار ۳- میانگین مصرف هر جیره

در مقایسه بین میزان مصرف غذای سه دوره نیز اختلاف معنی دار بود، دسته بندی آنها به ترتیب از بیشترین به کمترین مقدار مصرف غذا در دوره اول ۸۸۵ میلیگرم، دوره دوم ۶۶۹ میلیگرم و دوره سوم ۵۸۱ میلیگرم بود (نمودار ۴). میزان مصرف جیره غذایی در قفس ها به دلیل عدم پرواز، عدم امکان تخلیه، دور ریختن مواد و نبود پرورش لارو بسیار کم می باشد. در چنین شرایطی زنبورها حداقل مصرف غذا را دارند و ممکن است مقدار ناچیزی از آن را در شان ذخیره کنند.



نمودار ۴- میانگین مصرف هر دوره

گروه بعدی با میانگین تلفات به ترتیب ۲/۴ و ۲/۱ عدد زنبور بود. بیشترین تلفات مربوط به دوره اول می باشد که این مسئله می تواند مربوط به نوظهور بودن زنبورهای جوان باشد که تغذیه آنها محدود و کم می باشد و یا ناشی از عملیات جابجایی زنبوران گارگر و تقسیم آنها در قفس ها باشد در دوره دوم و سوم تلفات چندانی مشاهده نشد و زنبورها سالم و فعال بودند و شربت و غذای مصرفی را بخوبی استفاده نمودند. عباسیان (۱۳۷۶) متوسط تلفات روزانه را ۱/۱۴ تا ۲/۴۰ عدد و نهضتی (۱۳۸۷) متوسط تلفات روزانه را ۱/۴۱ تا ۲/۷۸



نمودار ۱- میانگین تلفات هر جیره

مصرف غذا

جیره های غذایی پروبی در سه دوره هفت روزه جمع آوری، توزین و تجدید گردیدند. نتایج حاصل از تجزیه آماری داده ها نشان داد که تیمار ۲ با تیمارهای ۱ و ۳، از نظر مقدار مصرف غذا تفاوت معنی داری داشت حداکثر مصرف غذا مربوط به تیمار ۲ و کمترین آن مربوط به تیمار ۴ بود (نمودار ۳). میانگین مصرف غذا در جیره یک ۱/۱۶ میلی گرم در روز، جیره دو ۲/۰۴ میلی گرم در روز، جیره سه ۰/۶۳ میلی گرم در روز و جیره چهار ۰/۵۳ میلی گرم در روز بود. با توجه به اینکه میزان مصرف غذا بیانگر جذابیت و خوشخوراکی می باشد می توان نتیجه گرفت که تیمار ۲ نسبت به بقیه تیمارها از خوشخوراکی بالایی برخوردار است. نهضتی و همکاران (۲۰۰۸)، بیان کردند که خوشخوراکی و میزان پرنال (۲۰۰۰)، میانگین مصرف غذا را برای کارگران سنین ۱ تا ۱۴ روزگی از گرده کاج ۰/۷۵، شیدر زرد ۴/۵ و جیره تجاری Bee Pro، ۱/۹ میلی گرم گزارش کرده است. برداشنایدر و کرایلشیم (۲۰۱۰)، میزان مصرف گرده را در گارگران ۸ روزه ۸/۱۷ و ۲۳ روزه ۰/۰۴ میلی گرم اعلام کرده است، زنبوران گارگر در

نتایج اندازه گیری وزن، درصد پروتئین و چربی
 نتایج آزمایشگاهی لاشه زنبوران گارگر در سنین ۷، ۱۴ و ۲۱ روزگی در جدول ۲ ارائه شده است.

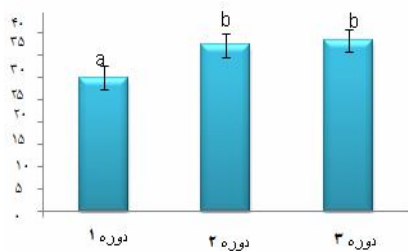
سنین ۸ تا ۹ روزگی بیشترین و بالای بیست روزگی کمترین مصرف غذا را دارند، مقادیر بدست آمده در این آزمایش با نتایج بروداشنايدر و کرایلشيم (۲۰۱۰)، مشابه بود. با افزایش زمان، میزان مصرف غذا کاهش یافت.

جدول ۲- تاثیر تغذیه پروبی بر ماده خشک، پروتئین و چربی لاشه زنبورهای گارگر

ترکیب لاشه											
وزن لاشه (میلیگرم)			چربی لاشه (درصد)			پروتئین لاشه (درصد)			تیمارها		
میانگین	۲۱ روزگی	۴ روزگی	میانگین	۲۱ روزگی	۴ روزگی	میانگین	۲۱ روزگی	۴ روزگی	۷ روزگی	۴ روزگی	۷ روزگی
۳۵/۵۸ ^a	۳۹/۲۲ ^a	۳۵/۱۳ ^a	۱۰/۱۳ ^a	۹/۲۵ ^a	۹/۴۴ ^a	۵۶/۵۵ ^a	۵۲/۵۲ ^a	۵۶/۲۶ ^a	۶۰/۹ ^a	۶۷/۱۱ ^a	۶۰/۹ ^a
۳۳/۶۲ ^a	۳۷/۴۸ ^a	۳۶/۵۲ ^a	۹/۹۱ ^a	۸/۸۴ ^a	۹/۵۹ ^a	۵۸/۳۰ ^a	۴۹/۹۹ ^a	۵۷/۸۱ ^a	۶۷/۱۱ ^a	۶۷/۱۱ ^a	۶۷/۱۱ ^a
۳۴/۹۲ ^a	۳۸/۲۵ ^a	۳۵/۰۳ ^a	۳۰/۴۹ ^{ab}	۹/۵۴ ^a	۹/۴۸ ^a	۵۷/۸۲ ^a	۵۲/۹۹ ^a	۶۰/۴۶ ^a	۶۰/۰۱ ^a	۶۰/۰۱ ^a	۶۰/۰۱ ^a
۳۶/۷۹ ^a	۳۸/۴۵ ^a	۴۰/۹۴ ^a	۳۰/۹۸ ^{ab}	۱۰/۰۳ ^a	۱۰/۸۴ ^a	۵۶/۲۷ ^a	۵۳/۲۶ ^a	۵۴/۸۰ ^a	۶۰/۶۵ ^a	۶۰/۶۵ ^a	۶۰/۶۵ ^a

*در هر ستون میانگین های که دارای حروف مشترک نیستند تفاوت معنی داری دارند (P<0/05)

زنبوران گارگر افزوده شد و جیره های پروبی توانستند از لاغر شدن زنبورها جلوگیری کنند. نتایج حاصل از وزن لاشه از مقادیر بدست آمده توسط عباسیان (۱۳۷۶) بیشتر، و با مقادیر وزن لاشه بدست آمده توسط نهضتی (۱۳۸۷) مشابه می باشد.



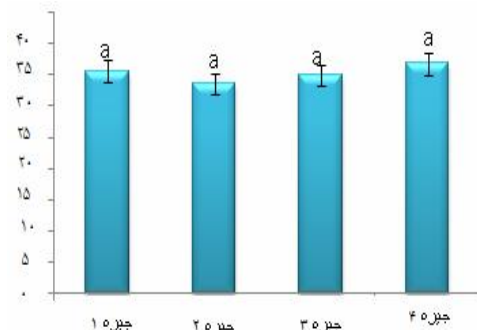
نمودار ۶- میانگین وزن زنبورها

چربی لاشه

مقایسه درصد چربی لاشه تفاوت معنی داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد بیشترین درصد چربی لاشه ۱۳/۱۰ درصد مربوط به تیمار یک و کمترین آن ۹/۵۵ درصد مربوط به تیمار سه می باشد (نمودار ۷). بین سه دوره تغذیه از لحاظ درصد چربی لاشه نیز مقایسه میانگین ها انجام گرفت و اختلاف معنی داری بین دوره ها مشاهده نشد (P>0/05). بیشترین درصد چربی لاشه

اندازه گیری وزن لاشه

بر اساس نتایج بدست آمده، تفاوت میانگین وزن لاشه ها بین تیمارهای آزمایشی، اختلاف معنی داری را نشان نداد ولی وزن لاشه مربوط به تیمار ۴ از همه بیشتر بود (نمودار ۵). وزن لاشه ها در سه دوره تغذیه تفاوت معنی داری را با یکدیگر داشتند (P<0/05). بطوریکه دوره سوم ۳۸/۳۵ میلی گرم و دوره دوم ۳۷/۳ میلی گرم و دوره اول ۳۰/۰۵ میلی گرم بودند (نمودار ۶).

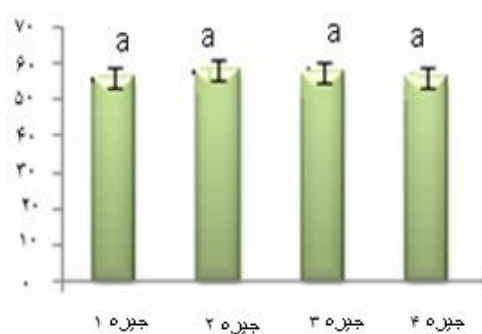


نمودار ۵- اثرات جیره های مصرفی روی وزن زنبورهای گارگر در هر دوره

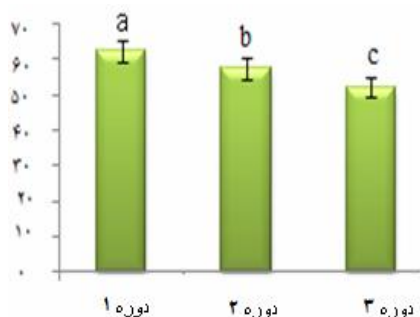
با توجه به نتایج حاصل از تجزیه داده های وزن لاشه می توان گفت در طول دوره تغذیه به مرور بر وزن

بین سه دوره (سنین ۷ روزگی، ۱۴ روزگی و ۲۱ روزگی) نیز مقایسه میانگین‌ها انجام گرفت ، میانگین درصد پروتئین لاشه در دوره اول تا سوم در یک گروه قرار گرفتند، دوره اول در گروه اول، دوره دوم در گروه دوم و دوره سوم در گروه سوم و به ترتیب ۶۲/۲۶ ، ۵۶/۵۶ و ۶۰ و ۵۱/۷۷ درصد پروتئین لاشه داشتند. مقادیر بدست آمده از این آزمایش با آزمایشات سایر محققین نهضتی (۱۳۸۷) ، سامرویل (۲۰۰۵) و سریمونز (۱۹۹۸) مطابقت داشت و از مقادیر گزارش شده توسط عباسیان (۱۳۷۶)، بیشتر بود (نمودار ۱۰).

سامرویل (۲۰۰۵)، درصد پروتئین لاشه گارگران را ۳۰ تا ۶۰ درصد اعلام نموده و کمتر از ۴۰ درصد را نشانه سوء تغذیه و استرس کمبود پروتئین می‌داند، عباسیان (۱۳۷۶)، میزان پروتئین لاشه را در جیره بدون پروتئین ۱۹/۹ تا ۲۲/۲۰ درصد گزارش کرده است. هر چند تفاوت معنی داری در بین جیره های پروبی از لحاظ پروتئین لاشه وجود ندارد و این بدان معنی است که کیفیت جیره ها کم و بیش مشابه هم عمل کرده است ولیکن میزان پروتئین لاشه در این آزمایش (۴۹/۹۹ تا ۶۷/۱۱) نشان دهنده تاثیر مثبت جیره‌های پروبی بر ذخایر پروتئینی بدن زنبوران گارگر می‌باشد.



نمودار ۹- میانگین اثرات جیره بر روی پروتئین لاشه

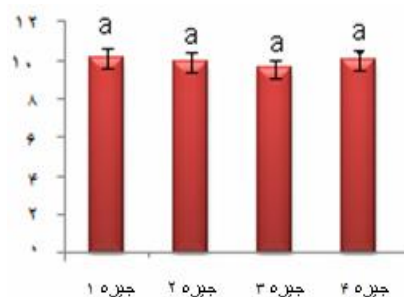


نمودار ۱۰- میانگین پروتئین لاشه در دوره ها

در دوره یک و کمترین درصد چربی در دوره دو بود (نمودار ۸).

مقادیر چربی اندازه‌گیری شده این آزمایش از نتایج نهضتی (۱۳۸۷)، (۷/۰۸ تا ۸/۰۴) و عباسیان (۱۳۷۶)، (۳/۶ تا ۴/۴۵) بیشتر بود اعداد بدست آمده از درصد چربی لاشه نشان داد جیره های غذایی تا هفته دوم سیر نزولی در درصد چربی داشتند اما پس از این مدت شروع به افزایش ذخیره چربی در لاشه نمودند. که با نظر عباسیان (۱۹۹۷)، کلر و همکاران (۲۰۰۵)، که در زنبور مسن تر همگام با افزایش سن میزان چربی نیز رو به افزایش است همخوانی دارد.

درصد چربی گزارش شده توسط عبدی و همکاران (۱۹۹۰)، که در شرایط قفس تغذیه تکمیلی انجام داده- اند از این حد پایین تر می‌باشد.



نمودار ۷- میانگین اثرات جیره بر روی چربی لاشه



نمودار ۸- میانگین چربی لاشه در دوره ها

پروتئین لاشه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی بیشترین درصد پروتئین لاشه را مربوط به تیمار ۲ و کمترین آن را مربوط به تیمار ۴ نشان داد به نظر می رسد مصرف بالای این جیره باعث افزایش ذخیره پروتئین در بدن شده است. در صورتیکه بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ وجود نداشت (نمودار ۹).

نتیجه گیری کلی

بکارگیری شیوه‌های جیره نویسی در حیوانات اهلی و توازن انرژی، پروتئین و سایر مواد مغذی با استفاده از جداول NRC راه حل مناسبی برای پیشرفت در تغذیه تکمیلی زنبورعسل می‌باشد، هر چند که جداول اختصاصی NRC برای زنبورعسل هنوز وجود ندارد، ولی به منظور ایجاد جیره نویسی علمی برای زنبورهای عسل با مدنظر گرفتن خوشخوراکی و جلب زنبورها، فرمول‌های پروبی از مواد پروتئین دار مختلف با درصد پروتئین بالا (۲۳-۲۵) در محصولات تولیدی خویش بهره جسته است. و محصولات خود را به صورت تجاری بسته بندی نموده و در اختیار زنبورداران قرار داده است با اینگونه

تلاش‌ها شاید بتوان برای جیره نویسی در زنبورعسل هم پیشرفتهایی ایجاد کرد و روش‌های علمی تر و دقیق تر برای تغذیه آنها بکار برد. ارائه فرمولاسیون کامل جیره ها (درصد مواد) بدلیل مسائل تجاری سازی و حق امتیاز مقدور نیست.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و گروه علوم دامی که امکانات انجام این پژوهش را فراهم نموده‌اند، و همچنین از گروه صنعتی ملک زاده به جهت تامین منابع مالی صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

REFERENCES

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*. (In Farsi)
2. Alqarni, A.S. (2006). Influence of Some Protein Diets on the Longevity and Some Physiological conditions of Honeybee Apis. *Journal of Biological Sciences* 4: 734-737.
3. Australian bee keeping information webpage, (2005), <http://honeybee.com>.
4. Brodschneider, R. & Crailsheim, K. 2010. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41: 278-294.
5. Cremonez, T.M., D. Dejong, & M.G. Bitondi. (1998) Quantification of hemolymph protein as a fast method for testing protein diets for honeybees (Hymenoptera : Apidae). *Journal of Ecological Entomology* 91(6) :1284-1289.
6. Cook, S.M., C.S. Awmack, D.A. Murray, & I.H. Williams. (2003) Are honeybee foraging preferences affected by pollen amino acid composition? *Journal of Ecological Entomology* 28:622-627.
7. Crailsheim, K. (1991) Inter-adult feeding of jelly in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Journal of Comp. Physiol. B* 161:55-60
8. Ebadi, R. & A. A. Ahmadi, (1990) Honeybee rearing, publisher rahe nejat Isfahan. (In Farsi)
9. Javaheri, S.D. (1995) Study honeybee stimulative feeding on pollen supplements and substitutes, Animal science dept. collage of agriculture, university of Tehran. (In Farsi)
10. Johansson, T.S.K. & M. P. Johansson. (1997). Feeding honeybees pollen and pollen substitutes. *Journal of Bee world* 85:105-118.
11. Keller, I., P. Fluri, & A. Imdorf. (2005). Pollen nutrition and colony development in honeybees. Part I, *Journal of Bee world*. 86(1):3-10
12. Nehzati Paghale, G.H.A., A. Nikkhah, G.H.H. Tahmasbi, & M. Moradi Shahrabak. (2008). Effect of supplemental diets of Corn, Gluten, Soybean meal and Bakery yeast on Body weight, protein and fat percent in worker Honey bees. 39(1):4773. (In Farsi)
13. Nehzati Paghale, G.H.A. (2008). Studying the digestibility of some protein Supplements in Honey Bees, Animal science dept. collage of agriculture, university of Tehran. (In Farsi)
14. 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.
15. Rogala, R. & M. Szymaoe. (2004). Nutritional value for Bees of pollen substitute enriched with synthetic Amino acid. *Journal of Apicultural Science* 21: 317-319.
16. Robinson, A. (2003). Worker nutrition and division of labour in honeybees. *Animal behaviour*. 69: 427-435
17. Silva, I.C. & D. Message. (2009). Rearing Africanized honey bee (*Apis mellifera* L.) brood under laboratory conditions. *Genet. Mol. Res.* 8 (2): 623-629
18. Somerville, D. (2001). Nutritional value of honeybee collected pollens. RIRDC publication No 01:047.

19. Somerville, D. (2005). Fat Bees, Skinny Bees, a manual on honey bee nutrition for beekeepers, RIRDC publication No05/o54.
20. 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.