

اثر جایگزینی کنجاله سویا با پودر گوشت در مکمل‌های پروتئینی زنبورعسل

محمد بدلی‌وند^۱، محمد افروزیه^{۲*}، علی کارگری رضاپور^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران

۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران

(تاریخ دریافت ۹۲/۳/۲۷ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۲۰)

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات جایگزینی کنجاله سویا با پودر گوشت در مکمل پروتئینی روی میزان تولید تخم، لارو و عسل از ۲۰ کندوی زنبور عسل استفاده شد. ابتدا رکوردگیری صفات (میزان تولید تخم، لارو و عسل) انجام شد. سپس در ۴ دوره ۲۱ روزه به دنبال هم زنبورها با مکمل شاهد (بر پایه کنجاله سویا ۱۳/۱٪، عسل ۳/۳٪، پودر شکر ۴/۶۵٪، شیر خشک کم چرب ۲٪، زرده تخم مرغ ۸/۰٪، مخمر نانویی ۲٪، آب ۱۳/۱٪، سرکه سیب ۳/۰٪، مکمل TNT ۱/۰٪) و مکمل حاوی ۳، ۴/۵، ۶ و ۷/۵ درصد پودر گوشت تغذیه شدند و بعد رکوردها ثبت شدند. نتایج حاصل نشان داد بیشترین میزان تخمگذاری (۱۸۳۴/۳ عدد) ملکه در تیمار حاوی ۳ درصد پودر گوشت و کمترین میزان تخم (۱۱۸۷/۶ عدد) در تیمار حاوی ۷/۵ درصد پودر گوشت بود ($P < 0/05$). بیشترین تولید عسل (۶۷۲۱/۳ سانتی‌متر مربع) و تولید لارو (۱۸۰۴/۹ عدد) به ترتیب در تیمارهای حاوی ۳ و ۴/۵ درصد پودر گوشت مشاهده شد ($P < 0/05$). بنابراین استفاده از مکمل حاوی ۳ و ۴/۵ درصد پودر گوشت در تغذیه زنبور عسل سبب بهبود تولید عسل و لارو خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: پودر گوشت، زنبورعسل، کنجاله سویا، مکمل پروتئینی

مقدمه

دهند (Somerville, 2005). مکمل‌های گرده گل بیشتر از جانشین‌های گرده گل مورد پذیرش زنبورها قرار می‌گیرند چون زنبورها ضمن جمع‌آوری گرده گل به آن مواد شیمیایی تحریک کننده اضافه می‌کنند و گرده گل حاوی موادی است که سبب می‌شود مکمل گرده گل تا موقع مصرف نرم و مطبوع باقی مانده و رطوبتش را از دست ندهد. در بسیاری از موارد به ویژه عدم دسترسی به گرده، جانشین گرده گل که دربرگیرنده مخلوطی از پودر کنجاله سویا، پودر مخمر و پودر شیرخشک است بیشترین مصرف را به همراه خواهد داشت. از آنجایی که مصرف پروتئین‌های نباتی در جیره غذایی دام و طیور به تنهایی از لحاظ تعادل اسیدهای آمینه گاهی با اشکالاتی مواجه می‌شود بنابراین باید از منابع پروتئین حیوانی مختلف در جیره غذایی دام و طیور استفاده نمود. تجربه ثابت کرده است که استفاده از این گونه منابع از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است. با تامین به موقع احتیاجات پروتئینی و چربی کلنی‌ها، غدد بالا حلقی و غدد مومی و غدد زهرساز زنبوران کارگر فعال شده و غذای لازم برای رشد و نمو لاروها را تهیه می‌نمایند و در نتیجه سبب تخم‌گذاری بیشتر ملکه شده و جمعیت به‌طور تدریجی ولی به سرعت افزایش می‌یابد. بدیهی است که کلنی‌های قوی و پرجمعیت کمتر مورد حمله آفات و عوامل بیماری‌زا قرار گرفته و زمستان‌های سرد و طولانی را به راحتی پشت سر خواهند گذاشت. جمعیت‌های قوی نقش مهمی در انجام عمل گرده‌افشانی داشته و در نهایت راندمان بهتری در تولید عسل و سایر فرآورده‌های کندو نشان می‌دهند (Stroikov, 1964)؛ Hossain *et al.*, 2003, Dolz and Blas, 1992؛ Ravindran *et al.*, 2002). به طور کلی تغذیه تحریکی جمعیت زنبورها در ماه‌های آخر تابستان اثر فوق العاده‌ای در مقدار عسل جمعیت‌ها در سال بعدی دارد (Somerville, 2000). بازیافت ضایعات حاصل از کشتارگاه‌های دامی حائز اهمیت اقتصادی و زیست محیطی است. پودرگوشت و استخوان از جمله مواد حاصل از بازیافت ضایعات کشتارگاه‌های دامی است که غنی از اسیدهای آمینه ضروری، مواد معدنی و ویتامین B₁₂ بوده و به طور گسترده در تغذیه طیور و ماهیان سردابی و میگو، به عنوان منبع پروتئین، مورد استفاده قرار می‌گیرد (صوفی سیاوش و جانمحمدی، ۱۳۷۹). در حال حاضر تعداد زیادی از کشتارگاه‌های صنعتی در کشور

بقای کلنی زنبورعسل به ویژه در هنگام پرورش نوزادان وابسته به میزان گرده گل موجود در دسترس آنها است، اگرچه در موارد خاص زنبوران می‌توانند بدون استفاده از گرده گل نوزادان خود را پرورش دهند، ولی در این حالت تعداد نوزادان پرورش یافته ناچیز و به قیمت زندگی زنبوران پرستار تمام می‌شود (سعادت‌مند، ۱۳۷۴، ۱۳۷۷). نیازهای پروتئینی زنبورها در شرایط مختلف فرق می‌کند. به طوریکه میزان تخم‌گذاری و پرورش نوزادان، تولید و برداشت محصولات مختلف از کلنی (ملکه، ژل رویال، زهر، عسل) و به طور کلی فعالیت‌های پروازی نیاز به پروتئین را بالا می‌برند. گرما، سرما، بیماری‌ها و انگل‌ها هم در افزایش نیاز تاثیر زیادی دارند (جواهری، ۱۳۷۴). محققان در مورد استفاده از مواد پروتئینی و نیازهای تغذیه‌ای زنبور عسل مطالعات زیادی انجام داده و بیان می‌کنند که چون نیازهای تغذیه‌ای زنبورعسل به طور کامل مشخص نیست بهتر است بسته به شرایط زمان و مکان برای آنها برنامه‌ریزی کرد. برای تغذیه زنبورعسل یک فرمول کلی مشخص شده که به شرح زیر است: گرده حداقل ۵٪، شکر ۲۰ تا ۵۰٪، آرد سویا ۲۰ تا ۵۰٪، مخمر ۲۰ تا ۵۰٪ و مکمل مواد معدنی و ویتامینی ۱ تا ۳٪. جایگزین کردن این مواد با یکدیگر امکان پذیر است و بهتر است برای افزایش خوش خوراکی سهم گرده را افزایش داد. این مکمل باید بیش از ۲۵ درصد پروتئین خام داشته باشد تا بتواند نیاز زنبور را در هر شرایط برآورده سازد (Somerville, 2000). کمبود گرده گل و مواد پروتئینی منجر به کاهش پرورش نوزاد، رشد غیر طبیعی، کاهش طول عمر در کارگران بالغ و در نهایت کاهش تولید عسل می‌شود (Manning *et al.*, 2007) ، (Alqarni, 2006; Somerville, 2000). نقش تغذیه در سلامت و طول عمر زنبوران عسل بسیار مهم است و تامین غذای مناسب و ارزان برای دست‌یابی به سازگارترین غذا امری لازم است و تهیه غذایی که بتواند در کلیه زمان‌ها به ویژه در زمان کمبود گرده گل، جبران کمبود پروتئین و مواد غذایی را برای زنبور عسل نماید ضروری است (عباسیان، ۱۳۷۶). محققان دریافتند که کلنی‌هایی که با مکمل گرده و یا جانشین گرده تغذیه می‌شوند در بهار پرورش نوزاد را زودتر از سایر کلنی‌ها شروع می‌کنند و کارگران بیشتری در فصل افزایش جمعیت پرورش می

وسيله آسياب به صورت پودر در آمد. تعدادی تخم مرغ تازه که قبلاً پخته شده و زرده آن جدا شده بود در آن خشک شده و به وسيله آسياب پودر شد. سرکه سيب به منظور حفاظت از زنبورها در مقابل بیماری نوزما مورد استفاده قرار گرفت. بعد از آسياب کردن، ابتدا تک تک مواد تهیه شده به وسيله یک الک توری که قطر سوراخهای آن به اندازه ۳ میلی متر بود الک شده و طبق فرمول مکمل پروتئینی اندازه گیری شد و بعد از اضافه نمودن مقداری عسل و آب و سرکه سيب مربوط به هر مکمل، آن را بر هم زده تا به صورت کیک پروتئینی در آید. بعد از آنکه مواد غذایی به طور کامل مخلوط شد و به صورت یک ماده خمیرمانندی در آمد آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نموده و در ظروف دربسته مخصوص جهت توزیع در بین کندوهای انتخاب شده به مزرعه حمل و در قبل از ظهر یک روز آفتابی به کلنی‌ها داده شد. این عمل بعد از ۲۱ روز سر ساعت معین بعد از رکوردبرداری از کلنی‌ها دوباره تکرار و طی چهار مرحله انجام شد.

کادر یا قاب اندازه گیری (شابلون)

یک عدد قاب استاندارد لانگستروت انتخاب شده و به وسيله سیم نازک مفتولی ریز (سیم موم دوز) به ۸ قسمت مساوی به اندازه $9 \times 10/5$ سانتی متر ($94/5$ سانتی متر) تقسیم بندی شد و به عنوان شابلون یا واحد اندازه گیری بکار رفت. اندازه این قاب که به ۸ قسمت مساوی تقسیم شده بود، با در نظر گرفتن دو روی قاب، به تعداد ۱۶ کادر به اندازه $9 \times 10/5$ سانتی متر به دست می آید. مساحت یک طرف قاب عسل ۷۵۶ سانتی متر مربع بوده و کل مساحت دو روی یک قاب استاندارد ۱۵۱۲ سانتی متر مربع است که به طور میانگین میزان $2/5$ کیلوگرم عسل را در خود جای می دهد. مساحت هر کادر شابلون که $94/5$ سانتی متر است به ۳۸۰ عدد حجره یا سلول بوده و مجموع دو طرف یک قاب استاندارد تعداد ۶۰۸۰ عدد حجره یا سلول را در بر می گیرد.

نحوه رکورد گیری و اندازه گیری صفات

در زمان های رکوردگیری تک تک قاب های موجود داخل کندوهای آزمایشی با شابلون اندازه گیری و ثبت شدند. در مرحله اول، قبل از هرگونه تغذیه رکوردگیری صفات انجام، سپس اقدام به تغذیه با مکمل تهیه شده و در مراحل بعدی (مراحل دوم، سوم و چهارم) به فاصله ۲۱ روز اقدام به رکوردگیری و تغذیه شد. در روش اندازه گیری ابتدا

وجود دارند که با فرآوری ضایعات کشتارگاهی گوسفند، بز، گاو و یا شتر اقدام به تولید پودرگوشت و استخوان می نمایند که به طور عمده درخوراک طیور و ماهیان سردابی مصرف می شود. با توجه به افزایش قیمت اقلام خوراکی، باید توجه بیشتری به محصولات فرعی کشتارگاه ها از جمله پودر گوشت، پودر پر، پودر محصولات فرعی کشتارگاه و ... شود تا بتوان قیمت جیره را کاهش داد. در بیشتر موارد، استفاده از اسیدهای آمینه یک تصمیم اقتصادی است. بنابراین قیمت رقابتی آنها به قیمت کنجاله سویا بستگی دارد که عمده ترین منبع پروتئینی جیره است. با توجه به اینکه پودر محصولات فرعی کشتارگاه طیور از طیور حاصل می شود، ترکیب پروتئینی این محصول در مقایسه با پودر گوشت تغییرات کمتری دارد و به طور حتم کلسیم و فسفر پایین تری خواهد داشت. تغییرات ترکیب این محصول بستگی به این دارد که آیا پرها نیز طی فرآوری به آن افزوده شده یا نه. زیرا پرها نیاز به حرارت بیشتری جهت هیدرولیز شدن پروتئین های کراتینی دارند (Karakas et al., 2007; Johansson et al., 1998)

لذا با این هدف، طرح تاثیر تغذیه پودر گوشت به عنوان جایگزین کنجاله سویا بر میزان تخمگذاری ملکه و تولید عسل مورد آزمایش قرار گرفت. در این تحقیق به منظور استفاده از پروتئین حیوانی با توجه به ارزان بودن قیمت و درصد بالای پروتئین آن نسبت به پروتئین گیاهی به ویژه سویا و همچنین تعیین سطح بهینه مصرف پروتئین حیوانی در تغذیه زنبور عسل از پودر گوشت استفاده شد.

مواد و روش ها

تجزیه مواد غذایی (پودر گوشت)

پودر گوشت مورد استفاده در مکمل تهیه شده، از کشتارگاه صنعتی استان اردبیل خریداری و تجزیه شیمیایی آن طبق روش های استاندارد انجام گرفت (AOAC, 1990).

تهیه مکمل پروتئینی

مکمل پروتئینی کلنی ها طبق جدول ۲ شامل درصدهایی از پودر گوشت، پودر شکر، پودر کنجاله سویا، مخمر نانوايي، عسل، شیرخشک کم چرب، سرکه سيب، زرده تخم مرغ، آب، مکمل مولتی ویتامین + نئومایسین + اکسی تتراسایکلین (TNT: neoxyvet) بود. ابتدا کنجاله سویای آسياب شده و شکر و مخمر نانوايي نیز به منظور سهولت در مصرف و مخلوط شدن با سایر مواد غذایی، به

جدول ۱- تجزیه شیمیایی پودر گوشت مورد استفاده در مکمل پروتئینی

Table 1. Chemical analysis of meat meal used in protein supplement

| Analysis | Result |
|-------------------|----------|
| Aflatoxin | Negative |
| Crude protein (%) | 41.5 |
| TVN (mg/100 g) | 100 |
| Fat (%) | 10 |
| Phosphorous (%) | 3 |
| Calcium (%) | 6 |
| Peroxide (mg/kg) | 0 |
| Moisture | 10.7 |
| Ash | 29.5 |
| Salmonella | Negative |
| E. coli | Negative |

در جدول ۲ ارایه شده است. ۲) مکمل پایه شامل ۳ درصد پودر گوشت (۳) مکمل پایه شامل ۴/۵ درصد پودر گوشت (۴) مکمل پایه شامل ۶ درصد پودر گوشت (۵) مکمل پایه شامل ۷/۵ درصد پودر گوشت بود که به عنوان منبع پروتئینی در صحرا روی زنبورهای عسل مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های جمع آوری شده با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به صورت چرخشی در ۴ دوره آزمایش و با استفاده از نرم افزار SAS (V. 9.0, 2002) بر اساس رویه GLM تجزیه و تحلیل شده و مقایسه میانگین تیمارها نیز با استفاده از آزمون دانکن و با سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد. تجزیه و تحلیل مشاهدات بر اساس مدل چرخشی به صورت زیر انجام شد:

$$X_{ijk} = \mu + T_i + P_j + e_{ijk}$$

که در مدل فوق X_{ijk} برابر مشاهده مربوط به i امین سطح پودر گوشت در j امین دوره، μ برابر میانگین مشاهده در کل جمعیت، T_i برابر i امین سطح پودر گوشت ($i=1, 2, 3, 4, 5$)، P_j برابر j امین دوره آزمایش ($j=1, 2, 3, 4$) و e_{ijk} برابر خطای آزمایشی است.

نتایج و بحث

اثر تغذیه تیمارهای آزمایشی روی میزان تخمگذاری ملکه در کلنی‌های مورد آزمایش

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود در طول اجرای طرح در هر مرحله از آزمایش رکوردبرداری لازم انجام گرفت که بین تیمار ۲ و سایر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری ($P < 0.05$) مشاهده شد. در این آزمایش درصدی از پودر گوشت جایگزین درصدی از پودر کنجاله سویا شد. افزایش میزان مصرف پودر گوشت به

زنبورها را با برس زنبورداری به آرامی به داخل کندو هدایت نموده و شابلون مورد نظر را به آرامی روی قاب عسل قرار داده و صفات مورد نظر شمارش و ثبت شدند. در هر مرحله از کار تک تک صفات مورد نظر اعم از تغییرات در میزان عسل، افزایش یا کاهش میزان تخم‌ریزی ملکه، افزایش میزان جمعیت و در صورت نیاز به دادن ورق موم اندازه‌گیری شده و مرحله به مرحله در فرم‌های رکوردگیری ثبت شدند. در ارزیابی صفات ابتدا وجود ملکه، وضعیت ملکه از لحاظ سن، بیماری و غیره، جمعیت کلنی، تعداد قاب‌های عسل موجود داخل کندو، وضعیت تخم‌ها و لاروهای موجود در قاب‌ها و هرگونه تغییرات آن در هر مرحله از کار ارزیابی و ثبت شدند.

مدل آماری طرح

در این پژوهش به منظور ارزیابی اثرات جایگزینی کنجاله سویا با پودر گوشت به عنوان مکمل پروتئینی روی میزان تخم، لارو و عسل در کلنی‌های آزمایشی با مکمل‌های غذایی مختلف در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت ۶۴ روز با ۵ تیمار شامل سطوح مختلف پودر گوشت (۷/۵، ۶، ۴/۵، ۳، ۰ درصد) در چهار مرحله با ۴ تکرار در ۲۰ کندوی زنبور عسل معمولی^۱ در کندوهای لانگستروت در بخش سردابه استان اردبیل انجام گرفت. کلنی‌ها از نظر میزان جمعیت، میزان عسل و ملکه خواهری هم سن و یکسان‌سازی شدند. تیمارهای آزمایشی طبق جدول ۲ شامل: (۱) مکمل شاهد بر پایه پودر کنجاله سویا، عسل، پودر شکر، شیر خشک کم چرب، زرده تخم مرغ، مخمر نانوائی، آب، سرکه سیب، TNT که مقادیر هر یک از مواد مصرفی

1. *Apis mellifera*

جدول ۲- ترکیب مکمل پروتئینی تیمارهای آزمایشی (درصد)

Table 2. Composition of protein supplements in experimental treatments (%)

| Feed | Treatment ¹ | | | | |
|--------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | C | T ₁ | T ₂ | T ₃ | T ₄ |
| Sugar | 65.4 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | 65.4 |
| Soybean meal | 13.1 | 10.1 | 8.6 | 7.1 | 5.6 |
| Meat meal | 0 | 3 | 4.5 | 6.0 | 7.5 |
| Dried milk | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Honey | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| Egg yolk | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| Yeast | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Water | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 | 13.1 |
| TNT premix | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Vinegar | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

¹C: Control; T₁: Basal supplement included 3% meat meal; T₂: Basal supplement included 4.5% meat meal; T₃: Basal supplement included 6% meat meal; T₄: Basal supplement included 7.5% meat meal

جدول ۳- اثرات سطوح مختلف پودر گوشت در مکمل های پروتئینی زنبور عسل بر میزان تولید تخم، لارو و عسل هر کلنی

Table 3. Effects of different levels of meat meal in protein supplements on egg and larva and honey production

| Trait | Control | Level of meat meal (%) | | | | SEM | P-value |
|------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|---------|
| | | 3 | 4.5 | 6 | 7.5 | | |
| Egg production | 1406.7 ^{ab} | 1834.3 ^a | 1691.8 ^{ab} | 1425.1 ^{ab} | 1187.6 ^b | 153.80 | <0.0008 |
| Larva production | 1311.3 ^b | 1696.1 ^{ab} | 1804.9 ^a | 1698.3 ^{ab} | 1502.2 ^{ab} | 157.18 | <0.0001 |
| Honey production | 5280.4 ^b | 6721.3 ^a | 5700.1 ^{ab} | 5685.4 ^{ab} | 5153.2 ^b | 769.26 | <0.0001 |

*Means within a row that do not have a common superscript are significantly different ($P < 0.05$)

تا ۲ متفاوت است می تواند جایگزین مناسبی برای پروتئین گرده محسوب شود.

اثر سطوح مختلف استفاده از پودر گوشت در مکمل های پروتئینی روی عملکرد میزان تولید عسل در کلنی های مورد آزمایش

داده های مربوط به اثرات تغذیه تیمارهای آزمایشی روی میزان تولید عسل در جدول ۳ ارائه شده است که بر اساس اطلاعات به دست آمده بین تیمار ۲ (حاوی ۳ درصد پودر گوشت) و تیمار ۵ (حاوی ۷/۵ درصد پودر گوشت) اختلاف معنی دار وجود داشت ($P < 0.05$). در این تحقیق درصدی از پودر گوشت به عنوان جایگزین درصدی از پودر کنجاله سویا به صورت مکمل استفاده شد. افزایش میزان مصرف پودر گوشت نسبت به پودر سویا در تیمارهای آزمایشی باعث افزایش میزان تولید عسل در تیمار ۲ شد. به طوریکه میانگین بیشترین میزان تولید عسل مربوط به تیمار ۲ حاوی ۳ درصد پودر گوشت (۶۷۲۱/۳ سانتی متر مربع) و کمترین میزان تولید عسل مربوط به تیمار ۵ با ۷/۵ درصد پودر گوشت (۵۱۵۳/۲)

مقدار ۳ درصد باعث افزایش میزان تخم ریزی ملکه در تیمار ۲ شده و استفاده بیش از ۳ درصد از آن در مکمل تهیه شده در تیمارهای آزمایشی به دلیل بوی خاص پودر گوشت باعث کاهش تدریجی تخم ریزی ملکه شد. به طوریکه بیشترین میزان تخم گذاری ملکه مربوط به تیمار ۲ با ۳ درصد پودر گوشت (۱۸۳۴/۳ عدد) و کمترین میزان تخم مربوط به تیمار ۵ با ۷/۵ درصد پودر گوشت (۱۱۸۷/۶ عدد) بود. نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج برخی محققان که گزارش نمودند هنگام استفاده از مکمل پروتئینی تولید تخم بیشتر شده و طول عمر زنبورهای کارگر نسبت به گروه شاهد افزایش یافته است مطابقت دارد (Matila and Otis, 2006; Steen'S, 2007). ولی با نتایج تحقیقات برخی محققان مطابقت نداشت (بابایی، ۱۳۸۹). با توجه به اینکه پودر گوشت غنی از پروتئین بوده و علاوه بر مقدار فراوان کلسیم و فسفر، حاوی مقدار قابل توجهی از عناصر کمیاب مثل آهن، مس و منیزیم است و نیز میزان خاکستر آن بین ۲۵ تا ۳۵ درصد بوده و نسبت کلسیم به فسفر آن در انواع پودر گوشت بین ۱/۶۵

رشد و نمو آنها می‌شود (Matila and Otis, 2006). همچنین در تحقیقی اثرات استفاده از جیره‌های غذایی شامل جانشین‌گرده، گرده، شربت شکر روی کلنی‌های زنبورعسل مورد ارزیابی قرار گرفت و نشان داده شد که استفاده از جانشین‌گرده نسبت به جیره‌های دیگر بر طول عمر، میزان تخم، لارو، شفیره و جمعیت کلنی اثر بیشتری داشت (Steen's, 2007). به طور کلی تاثیرات تغذیه هر ماده غذایی باید علاوه بر میزان خوش خوراکی از لحاظ خصوصیات تولیدی زنبورعسل، میزان تخم‌ریزی ملکه، تولد نوزادان (لارو) و میزان تولید عسل نیز مورد مقایسه قرار گیرد. تنها پذیرش و مصرف ماده غذایی به وسیله زنبورهای عسل معیار خوبی برای پذیرش کیفیت آن ماده غذایی نیست. با بررسی جیره‌هایی غذایی و میزان ترکیبات آنها مشخص شد که نسبت‌های استفاده از پودر گوشت در مکمل‌های پروتئینی، تغذیه زنبور عسل باید طوری باشد که از لحاظ خوش خوراکی برای زنبوران جذاب‌تر باشد و میزان مصرف مکمل پروتئینی افزایش یابد. ارزش و اهمیت خوش خوراکی هر یک از مکمل‌های غذایی با میزان مصرف و تغییر در میزان تولید محصولات داخل کندو مشاهده شد. با توجه به نتایج حاصل از تاثیر تغذیه تیمارهای حاوی پودر گوشت بر میزان جمعیت لارو در کلنی، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که جایگزینی کنجاله سویا با پودر گوشت بر میزان تخم، لارو و عسل تاثیر مثبت داشته و باعث افزایش عملکرد کلنی‌ها شده است. با توجه به اینکه در اکثر مواقع مکمل‌های پروتئینی تهیه شده در اواخر فصل پاییز و اوایل بهار به زنبورها داده می‌شود، توصیه می‌شود به منظور ایجاد یک جمعیت قوی و مقاوم در برابر سرمای زمستان، مقاومت زنبورها در برابر آفات و امراض، این کار در اواخر فصل تابستان و اوایل فصل پاییز، (قبل از بسته شدن درب‌های کندوها) به‌ویژه در مناطق سردسیر حداقل دو بار به فاصله ۲۱ روز انجام شود.

سانتی‌متر مربع) بود که نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات برخی محققان که اظهار نمودند تامین مواد مغذی مورد نیاز کلنی‌ها به وسیله کیک‌های جانشین یا مکمل پروتئینی گرده در فصول کمبود گرده گل تاثیر زیادی در افزایش جمعیت و در نهایت افزایش تولید عسل در کلنی‌ها دارد مطابقت دارد (Somerville, 2000; Robinson, 2003). تغذیه تحریکی جمعیت زنبورها در ماه‌های آخر تابستان اثر فوق‌العاده‌ای در مقدار عسلی دارد که در سال بعد به وسیله جمعیت‌ها تولید خواهد شد (Somerville, 2000). البته باید توجه داشت که با توجه به رژیم غذایی زنبور عسل، سطح استفاده از پودر گوشت در مکمل‌های پروتئینی باید در حد بهینه بوده و از آن فراتر نرود. با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق در خصوص میزان تولید عسل، سطح بهینه استفاده از پودر گوشت ۳ درصد تعیین می‌شود.

اثر سطوح مختلف استفاده از پودر گوشت در مکمل‌های پروتئینی روی عملکرد میزان لارو در کلنی‌های آزمایشی

اطلاعات مربوط به تاثیر استفاده از سطوح مختلف پودر گوشت روی میزان لارو در کلنی‌ها در جدول شماره ۳ بیان شده است. اطلاعات به دست آمده نشان می‌دهد که بین تیمار ۳ (حاوی ۴/۵ درصد پودر گوشت) و تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که تاثیر استفاده از پودر گوشت به‌عنوان مکمل پروتئینی در تغذیه لاروها در تیمار ۳ نسبت به تیمار شاهد بیشتر بوده و باعث افزایش میزان لارو در کلنی‌های مورد آزمایش شد. به طوریکه میانگین بیشترین میزان لارو مربوط به تیمار ۳ با ۴/۵ درصد پودر گوشت (۱۸۰۴/۹) و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد با ۱۳۱۱/۳ عدد لارو است. نتایج این تحقیق موافق با نتایج سایر تحقیقاتی است که گزارش نمودند تغذیه لاروها روی رفتار و فیزیولوژی زنبورهای کارگر تاثیرگذار است و باعث

فهرست منابع

- بابایی س. ۱۳۸۹. اثرات تغذیه‌ای سطوح مختلف جلبک کلزا به‌عنوان مکمل پروتئینی روی مصرف غذا میزان تخم، لارو، شفیره ذخیره گرده، جمعیت کلنی، چربی، پروتئین و وزن لاشه. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه تهران. ص ۱۱۶.
- جواهری س. د. ۱۳۷۴. بررسی تغذیه تحریکی زنبوران عسل با مکمل و جایگزین‌های گرده و اثر آنها در رشد و مقاومت کلنی‌ها و تولید عسل. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ص ۲۵۶.
- سعادت‌مند ج. ۱۳۷۴. گرده زنبورعسل. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، ص ۱۹۵.
- سعادت‌مند ج. ۱۳۷۷. زنبورعسل. انتشارات نوپردازان تهران، ص ۴۳۴.
- عباسیان ع. ۱۳۷۶. تاثیر منابع مختلف پروتئینی بر میزان ماده خشک، پروتئین، چربی لاشه و طول عمر زنبور عسل. خلاصه مقالات چهارمین سمینار پژوهشی زنبور عسل. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.
- صوفی سیاوش ر. جانمحمدی ح. ۱۳۷۹. تغذیه دام (ترجمه). انتشارات عمیدی. تبریز.
- Alqarni A. S. 2006. Influence of some protein diets on the longevity and some physiological conditions of honeybee *Apis mellifera* L. workers. Journal of Biological Science, 6 :734-737.
- AOAC. 1990. Official methods of Analysis. 15th ed, Assoc. of Anal. Chem. Washington D. C.
- Dolz S. and Blas C. 1992. Metabolizable energy of meat and bone meal from Spanish rendering plants influenced by level of substitution and method of determination. Poultry Science. 71: 316-322.
- Hossain M. H., Ahammad M. U. and Howlider M. A. R. 2003. Replacement of fish meal by broiler offal in broiler diet. International Journal of Poultry Science, 2 (2) : 159-163.
- Johnsson M. L. C., Parson G. C., Fahey Jr., Merchen N. R. and Aldrich C. G. 1998. Effect of species raw material source, ash content, and processing temperature on amino acid digestibility of animal by-product meals by cecectomized roosters and cannulated dogs. Journal of Animal Science, 76: 1112-1122.
- Karakas P., Veaton L. and Dell B. 2007. Lipid-enhanced pollen and lipid-reduced flour diets and their effect on the longevity of honey bees (*Apis mellifera* L.). Australian Journal of Entomology, 46: 251-257.
- Mattila, H. R., Otis, G. W. 2006. The effects of pollen availability during larval development on the behavior and physiology of spring-reared honey bee. Journal of Apidologie. 37: 533-546.
- Robinson A. L. T. G. E. 2003. Worker nutrition and division of labour in honeybees. Animal Behaviour, 15 (69): 427-435.
- Ravindran V., Hendriks W. H., Camden B. J., Thomad D. V., More P. C. H. and Butts C. A. 2002. Amino acid digestibility of meat and bone meal for broiler chickens. Australian Journal of Agricultural Research, 53: 1257-1264.
- SAS User's Guide. Version 9.0 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC. 2002.
- Somerville D. 2000. Honeybee nutrition and supplementary feeding . NSW. Agriculture (agonte) Goulburn.
- Somerville D. 2005. Fat bees, skinny bees, a manual on honeybee nutrition for beekeepers, RIRDC. 05/054, Goulburn, Australia.
- Steen S. 2007. Effect of a home-made pollen substitute on honey bee. Sterols in the honey bee and the yellow fever mosquito. NSW. Australia, 17: 220-225.
- Stroikov S. A. 1964. Digestibility of pollen substitutes by bees. Pchelovodstvo. Apiculture Abstracts, 41: 32-33.

Effect of replacing soybean meal with meat meal in protein supplements of honeybee

M. Badalivand¹, M. Afrouzیه^{2*}, A. Kargarirezapour²

1. Graduated Ms. Student Department of Animal Science, Islamic Azad University, Tabriz branch, Iran

2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Tabriz branch, Iran

(Received: 17-6-2013- Accepted: 12-10-2013)

Abstract

In order to evaluate the effects of replacing soybean meal with meat meal in protein supplements on egg laying, larva and honey production 20 honeybee hives were used. At first stage of the experiment , characteristics (egg laying, larva and honey production) were recorded and then honey bees were fed with control supplement (based on soybean meal 13.1%, honey 3.3%, sugar powder 65.4%, low fat dried milk 2%, egg yolk 0.8%, baking yeast 2%, water 13.1%, apple vinegar 0.3% and TNT supplement 0.1%) and control supplement included 3, 4.5, 6 and 7.5 % meat meal and then recording of parameters were done continuously in four periods of 21 days. The results showed that maximum rate of egg production (1834.3 egg) was observed at treatment that included 3% meat meal and minimum rate (1187.6 egg) was for treatment that included 7.5% meat meal ($P<0.05$). Treatments that included 3 and 4.5% meat meal had the highest honey yield (6721.3 cm²) and larva production (1804.9 larva) respectively. Therefor using meat meal at the levels of 3 and 4.5% increased honey and egg production.

Key words: Honeybee, Meat meal, Protein supplement, Soybean meal

*Corresponding author: afrouzیه@iaut.ac.ir