

## تأثیر مواد پروتئینی تخمیر شده بر مقدار خوراک مصرفی، پروتئین لاشه، پرورش نوزاد و رشد جمعیت کلنی زنبور عسل اروپایی (*Apis mellifera*)

عباس رضایی<sup>۱</sup>، غلامعلی نهضتی باقلعه<sup>۲\*</sup>، محمد مرادی شهربابک<sup>۳</sup> و مهدی گنج خانلو<sup>۴</sup>

۱، ۲، ۳ و ۴. دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار، استاد و استادیار گروه علوم دامی،

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۶/۴)

### چکیده

این پژوهش به منظور ارزیابی تأثیرات تغذیه‌ای مواد خوراکی تخمیر شده به عنوان جانشین گرده، با استفاده از جیره‌های غذایی مختلف و در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۶ تیمار با ۷ تکرار و به مدت ۵۰ روز در صحرا روی زنبور عسل (*Apis mellifera*) در منطقه کرج انجام گرفت. کلنی‌ها از نظر عسل، جمعیت و ملکه خواهری هم‌سن یکسان‌سازی شدند. تیمارهای آزمایشی عبارتند از: ۱. گلو تن ذرت تخمیر شده، ۲. گلو تن ذرت معمولی، ۳. سویای تخمیر شده، ۴. سویای معمولی، ۵. گرده مخلوط، ۶. شربت شکر ۵۰ درصد قند (بدون پروتئین)؛ البته تیمارهای گرده و شربت شکر به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. مواد استفاده شده در جیره‌ها شامل گلو تن ذرت، سویا، روغن سویا، شکر و عسل است. تمام جیره‌ها در سطح ۴۰۰۰ کیلوکالری انرژی و ۲۰ درصد پروتئین موازنه شدند. نتایج از وجود اختلاف معنادار در مقدار خوراک مصرفی حاکی بود ( $P < 0/05$ ) و به ترتیب تیمارهای گلو تن تخمیر شده، گرده، سویای تخمیر شده، گلو تن ذرت معمولی و سویای معمولی بیشترین تا کمترین مصرف خوراک را به صورت میانگین در کل آزمایش داشتند. در مقایسه میانگین پرورش نوزاد نیز بین تیمارها اختلاف معناداری مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). تیمار گلو تن تخمیری و سویای معمولی به ترتیب بیشترین و کمترین پرورش نوزاد را داشتند. در مقایسه میانگین پروتئین بدن و رشد جمعیت بین تیمارها هیچ اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). نتایج این پژوهش حاکی است که تخمیر کردن منابع پروتئینی بر افزایش مصرف غذا و پرورش نوزادان تأثیرات مثبت دارد.

### واژه‌های کلیدی: تخمیر، تغذیه، زنبور عسل، منابع پروتئینی.

#### مقدمه

دریافت می‌کند. پروتئین بیشتر در ساختمان ماهیچه‌ها و غدد استفاده می‌شود؛ همچنین برای افزایش طول عمر، پرورش نوزاد، تولید ژله رویال و تولید عسل ضروری است (Herbert et al., 1980; Crailsheim et al., 1992). کاهش مقدار پروتئین در جیره سبب کاهش پرورش نوزاد، کاهش رشد جمعیت

کلنی زنبور عسل برای ادامه حیات، فعالیت و رشد، به کربوهیدرات، پروتئین، چربی، آب، ویتامین و مواد معدنی نیاز دارد که کربوهیدرات‌ها را به طور طبیعی عمدتاً از طریق شهد گل و پروتئین‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی را بیشتر از طریق گرده

شرایط آزمایش، ابتدا ۴۲ کندوی انتخابی از نظر وجود ملکه هم‌سن و خواهری، مقدار جمعیت (۵ قاب)، سطح تخم‌گذاری و مقدار ذخیرهٔ عسل یکسان‌سازی شدند. شرایط محیط زنبورستان (محل آزمایش) به دلیل کمبود گل وگرده به تغذیهٔ تکمیلی نیاز داشت. پس از چیدمان کندوها در مزرعه، جیره‌های آزمایشی برای هر کندو به‌صورت تصادفی اعمال شد و داخل تمام کندوها ظرف شربت قرار گرفت (ملکه‌های خواهری در بهار سال ۸۹ تولید شده بودند).

#### تهیهٔ جیره‌های آزمایشی

مواد تشکیل‌دهندهٔ جیره‌های آزمایشی شامل گردهٔ گل مخلوط، آرد گلوتن ذرت، آرد دانهٔ سویا، شکر، عسل و روغن سویا بودند. جیره‌های آزمایشی با نرم‌افزار UFFDA در سطح انرژی ۴۰۰۰ کیلوکالری و پروتئین ۲۰ درصد تنظیم شدند. برای تخمیر جیره‌ها از پروتکل Krell (1996) استفاده شد. مقدار لازم از لاکتوباسیلوس استارتر تهیهٔ ماست (استارتر 5-LA-FD-DVS شرکت هانسن) به ازای هر کیلو مواد آمادهٔ تخمیر با شکر و آب مخلوط شد. مواد حاصل درون ظروف پلاستیکی پرس و در آن محکم بسته شد و در دمای اتاق (حدود ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد) به‌مدت ۲۸ روز نگهداری شد. شربت شکر برای تیمار شاهد به‌صورت ۵۰درصد قند (یک به یک) و گرده به‌صورت خالص در اختیار تیمار شاهد گرده قرار گرفت. تمامی کلنی‌های آزمایشی با شربت شکر ۵۰ درصد قند همانند تیمار شاهد شکر، ۰/۵ لیتر شربت در روز دریافت کردند.

#### اندازه‌گیری فراسنجه‌ها

جیره‌های آزمایشی در بسته‌های ۱۰۰ گرمی در ۵ دوره با فواصل ۱۰ روز در اختیار کلنی‌ها قرار گرفتند. مقدار خوراک مصرفی از تفاضل مقدار اولیه و باقی‌ماندهٔ خوراک پس از وزن‌کشی با ترازوی دیجیتال براساس مادهٔ خشک محاسبه شد. پروتئین بدن با تعداد ۵۰ زنبور کارگر پس از خشک کردن در آون، با دستگاه کج‌دال اندازه‌گیری شد. مقدار تخم‌گذاری ملکه توسط کادر تقسیم‌بندی‌شده با مربعات ۵×۵ سانتی‌متری که در هر مربع ۱۰۰ حجرهٔ کارگری وجود

و مستعدشدن به بیماری می‌شود (Otis et al., 2004; Jong et al., 2009). گردهٔ گل تنها منبع پروتئین برای زنبوران محسوب می‌شود و مصرف آن برای رشد غدد شیری (هیپوفارنژیال) و تحریک تخم‌ریزی ملکه ضروری است. بهتر است مقدار پروتئین جیرهٔ غذایی زنبورعسل با توجه به مقدار اسید آمینه‌های ضروری آن تعیین شود. به‌طور کلی دانهٔ گرده یا هر مکمل پروتئینی دیگر که برای زنبور مصرف می‌شود باید بیش از ۲۰ درصد پروتئین کل داشته باشد تا بتواند نیاز به اسیدآمینه‌های ضروری را تأمین کند (Somerville, 2005). زنبورعسل عمدتاً گردهٔ مصرفی خود را در سلول‌های شان به روش سیلو ذخیره می‌کند. این نوع ذخیره‌سازی و تخمیر به کمک آنزیم‌های گوارشی موجود در بزاق، شهد و میکروارگانیزم‌های موجود در گرده صورت می‌پذیرد (Haydak, 1970; Herbert, 1978; Hang, 2010). مجموعه‌ای از تخمیرات میکروبی روی گردهٔ ذخیره‌ای درون سلول‌هایشان اتفاق می‌افتد (Gilliam, 1979). ایجاد تخمیرات میکروبی با افزودن ماست به جیره‌ها توسط بعضی از محققان به منظور افزایش ارزش غذایی گزارش شده است (Somerville, 2005). خوراک‌های تخمیرشده در مقایسه با خوراک‌های تخمیرنشده دارای مزایای دیگری از قبیل نگهداری آسان در دمای اتاق به مدت طولانی، افزایش ارزش تغذیه‌ای خوراک‌های تخمیرشده، کاهش pH و شباهت بیشتر به نان زنبور هستند (Ellis & Hayes, 2009). بر اساس نتایج مطالعات گذشته که برای افزایش کیفیت مواد غذایی با تخمیرات میکروبی صورت گرفته است، این آزمایش برای بررسی تأثیرات تخمیر مواد پروتئینی (گلوتن ذرت و آرد سویا) و شبیه‌سازی آن با نان زنبور، بر فراسنجه‌های کلنی انجام گرفت.

#### مواد و روش‌ها

##### آماده‌سازی شرایط آزمایش

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی از اواخر اسفند ۸۹ تا اوایل اردیبهشت ۹۰ به مدت ۵۰ روز در زنبورستان ایستگاه تحقیقاتی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی دانشگاه تهران اجرا شد. به منظور ایجاد

۲/۵۶ گرم به ازای هر کلنی و خوراک مصرفی تیمار سویای معمولی در هر روز برابر با ۰/۳۲ گرم به ازای هر کلنی بوده است. خوراک‌های تخمیرشده در مقایسه با خوراک‌های تخمیرنشده دارای مزایای دیگری از قبیل نگهداری آسان در دمای اتاق به مدت طولانی، افزایش ارزش تغذیه‌ای خوراک‌های تخمیرشده، کاهش pH و شباهت بیشتر به نان زنبور هستند ( Ellis & Hayes, 2009). محققان مقادیر مصرف متفاوتی را در استفاده از جانشین‌شونده‌ها گزارش کرده‌اند. در آزمایشی (Babaie, 2010) تأثیر تغذیه منبع پروتئینی جلبک کلرلا را بر افزایش مقدار خوراک مصرفی کندوهای آزمایشی مثبت ارزیابی شد و بیشترین مقدار خوراک مصرفی هر کندو در طول آزمایش، ۰/۹۳ و کمترین آن ۰/۶۳ (گرم/کندو/روز) گزارش گردید.

#### پروتئین لاشه

در مقایسه میانگین پروتئین بدن زنبوران کارگر همه تیمارها در یک گروه قرار گرفتند و اختلاف معنادار مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). بیشترین درصد پروتئین لاشه به تیمار گلوتن معمولی با ۶۰/۷۹ درصد و کمترین آن به تیمار گلوتن تخمیر شده با ۴۷/۱۴ درصد مربوط است. البته پایین بودن درصد پروتئین لاشه در بعضی تیمارها به سبب افزایش پرورش نوزاد بوده است. گزارش شده که سطح پروتئین بدن کارگران ۳۰ تا ۶۰ درصد است و مقدار کمتر از ۴۰ درصد، نشانه سوء تغذیه و استرس کمبود پروتئین است (Somervil, 2005). بعضی محققان نتایج مشابهی را با تغذیه توسط سایر جانشین‌شونده‌ها (Nehzati et al., ۲۰۰۸-۵۵ درصد) گزارش کرده‌اند (Nehzati et al., 2008). باتوجه به اینکه برای اندازه‌گیری پروتئین لاشه از روز ۱۰ تا ۴۰ آزمایش نمونه‌برداری شده، افزایش خوراک مصرفی در روزهای ۲۰-۱۰، مقدار پروتئین لاشه را تحت تأثیر قرار داده و سبب افزایش آن در دوره بعدی (۲۰-۳۰) شده است (جدول ۲). افزایش تخمیرزی در دوره سوم (۳۰-۴۰) و تغذیه لاروها توسط زنبوران کارگر سبب تحلیل ذخایر بدنی و کاهش پروتئین لاشه در این دوره شده است (جدول ۲).

داشت، اندازه‌گیری شد. جمعیت براساس قاب و با احتساب پوشش کامل جمعیت در دو طرف قاب به منزله یک قاب کامل و در صورت کامل‌نبودن با احتساب کسری از آن، اندازه‌گیری شد.

در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و رویه MIXED تجزیه و تحلیل شدند و از مجموع حداقل مربعات برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. مدل آماری استفاده‌شده به صورت زیر بود:

$$y_{ijk} = \mu + T_i + t_j + (T \times t)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

که در آن:

$y_{ijk}$ : صفت اندازه‌گیری‌شده

$\mu$ : میانگین جمعیت

$T_i$ : اثر تیمار

$t_j$ : اثر دوره

$(T \times t)_{jk}$ : اثر متقابل تیمار و دوره و

$\varepsilon_{ijk}$ : اثر اشتباه آزمایشی است.

## نتایج و بحث

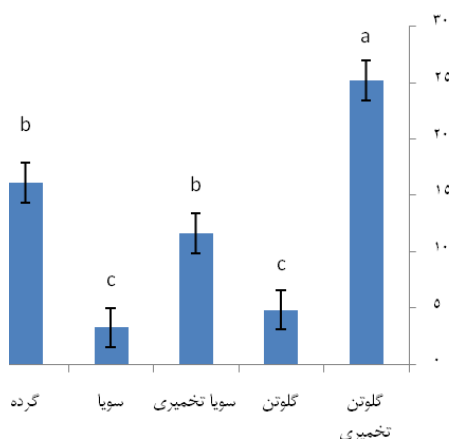
### خوراک مصرفی

مقایسه میانگین خوراک مصرفی در این آزمایش حاکی از وجود اختلاف معنادار بین تیمارهای آزمایشی است ( $P < 0.05$ ). چون شروع آزمایش اواخر اسفندماه بوده است و در این فصل گرده کمتری در طبیعت در دسترس است؛ بنابراین مصرف خوراک در دوره اول و دوره دوم روند افزایشی داشته است، ولی در دوره سوم گرده گل در طبیعت بیشتر شده است و در نتیجه زنبوران میل کمتری به خوراک‌های آزمایشی نشان داده‌اند و روند نزولی در خوراک مصرفی مشاهده شده است (جدول ۱). مقدار مصرف غذا بسته به شرایط (نوع جیره غذایی، اندازه کلنی، پرورش نوزاد، زمان استفاده‌شده و حضور منابع غذایی دیگر در داخل یا خارج از کندو) دستخوش تغییرات زیاد است (Brodshnaider & Crailshiem, 2010). در این آزمایش به ترتیب تیمارهای گلوتن تخمیرشده، گرده، سویای تخمیرشده، گلوتن معمولی و سویای معمولی بیشترین تا کمترین مصرف خوراک را به‌صورت میانگین در کل آزمایش داشته‌اند (شکل ۱). خوراک مصرفی تیمار گلوتن تخمیرشده در هر روز برابر با

جدول ۱. میانگین خوراک مصرفی در هر دوره بین تیمارهای آزمایشی (گرم/کندو/دوره)

تیمار						
روز	گلوتن تخمیر شده	گلوتن	سویای تخمیر شده	سویا	گرده	SEM
۱-۱۰	۲۶/۸۱ <sup>a</sup>	۳/۲۴ <sup>c</sup>	۱۱/۳۵ <sup>b</sup>	۵/۱ <sup>bc</sup>	۴/۰۴ <sup>c</sup>	۲/۶۴
۱۰-۲۰	۴۷/۸۴ <sup>a</sup>	۵/۲۶ <sup>c</sup>	۱۹/۷۵ <sup>b</sup>	۴/۰۸ <sup>c</sup>	۲۴/۴۴ <sup>b</sup>	۲/۷۱
۲۰-۳۰	۱۸/۵ <sup>a</sup>	۶/۱۵ <sup>bc</sup>	۱۴/۶۲ <sup>a</sup>	۳/۷۸ <sup>c</sup>	۱۲/۸۹ <sup>ab</sup>	۲/۷۱
۳۰-۴۰	۱۶/۱۱ <sup>a</sup>	۵/۶۱ <sup>b</sup>	۶/۹۷ <sup>b</sup>	۲/۲۷ <sup>b</sup>	۱۷/۷۳ <sup>a</sup>	۲/۷۱
۴۰-۵۰	۱۶/۶۸ <sup>a</sup>	۴/۱۹ <sup>b</sup>	۵/۶۷ <sup>b</sup>	۱/۳۳ <sup>b</sup>	۲۱/۵۹ <sup>a</sup>	۲/۷۱
میانگین	۲۵/۱۹ <sup>a</sup>	۴/۸۹ <sup>c</sup>	۱۱/۶۷ <sup>b</sup>	۳/۳۱ <sup>c</sup>	۱۶/۱۶ <sup>b</sup>	۱/۷۶

حروف غیریکسان در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.



شکل ۱. میانگین مصرف خوراک در کل ۵ دوره (گرم/کندو/دوره)

جدول ۲. مقایسه میانگین پروتئین کارگران در هر دوره بین تیمارها (درصد)

تیمار						
روز	گلوتن تخمیر شده	گلوتن	سویای تخمیر شده	سویا	گرده	شربت شکر
۱۰-۲۰	۵۴/۶۷	۵۵/۶۱	۵۳/۰۲	۵۳/۰۲	۵۶/۱۰	۵۵/۳۳
۲۰-۳۰	۶۰/۴۴	۶۰/۷۹	۵۵/۸۸	۵۵/۴۲	۵۶/۹۲	۵۴/۴۹
۳۰-۴۰	۴۷/۱۴	۴۸/۳۸	۴۹/۰۶	۴۹/۰۶	۴۸/۵	۴۹/۲۴
میانگین	۵۴/۰۸	۵۴/۹۳	۵۲/۶۵	۵۱/۸۶	۵۳/۸۴	۵۳/۰۲

### پرورش نوزاد

مقایسه میانگین داده‌های پرورش نوزاد در این آزمایش حاکی از وجود اختلاف معنادار ( $P < 0.05$ ) در دوره سوم بین تیمارهای آزمایشی است و در دوره‌های اول و دوم تفاوت معناداری مشاهده نشد (جدول ۳). تیمار گلوتن تخمیر شده در دوره سوم (۴۰-۵۰) دارای بیشترین تخمیریزی برابر با ۶۷۲۵ سانتی مترمربع و تیمار سویا در دوره سوم (۴۰-۵۰) دارای کمترین تخمیریزی برابر با ۴۷۵۰ سانتی متر مربع است. احتمالاً تخمیریزی زیاد در تیمار گلوتن تخمیر شده به علت مصرف زیاد آن و تخمیریزی کم در تیمار سویای معمولی نیز به دلیل

کم بودن مقدار مصرف است. محققان گزارش کرده‌اند تغذیه از مکمل‌ها و جانشین‌ها، مقدار تخم، لارو و سفیره را افزایش می‌دهد و این افزایش با ادامه تغذیه روندی مستمر خواهد داشت (Babaie, 2010; Mattila & Otis, 2004; Somerville, 2005). تأمین به موقع نیاز پروتئینی زنبوران سبب تکامل غدد شیری و فعال شدن غدد موم و زهرساز کارگران شده و توسط غدد شیری غذای لازم برای ملکه و رشد و نمو لاروها تهیه می‌شود. در نتیجه ظرفیت پرورش نوزاد کلنی افزایش می‌یابد و سبب تخم‌گذاری بیشتر ملکه می‌شود و جمعیت به طور تدریجی افزایش می‌یابد.

جدول ۳. مقایسه میانگین تخم‌گذاری ملکه در هر دوره بین تیمارها (سانتی‌متر مربع)

روز	تیمار					
	گلوتن تخمیرشده	گلوتن	سویای تخمیرشده	سویا	گرده	شربت شکر
۲۰-۳۰	۳۲۲۱	۳۱۱۲	۲۸۶۸	۲۵۱۴	۲۰۳۲	۲۴۰۰
۳۰-۴۰	۴۴۶۷	۳۹۷۵	۳۶۸۹	۲۹۷۹	۳۸۲۵	۳۸۱۱
۴۰-۵۰	۶۷۲۵ <sup>a</sup>	۵۱۵۳ <sup>ab</sup>	۵۰۳۷ <sup>ab</sup>	۴۷۵۰ <sup>b</sup>	۵۷۰۷ <sup>ab</sup>	۵۶۹۳ <sup>ab</sup>
میانگین	۴۸۰۴	۴۰۷۹	۳۸۶۴	۳۴۱۴	۳۷۵۴	۳۹۶۷

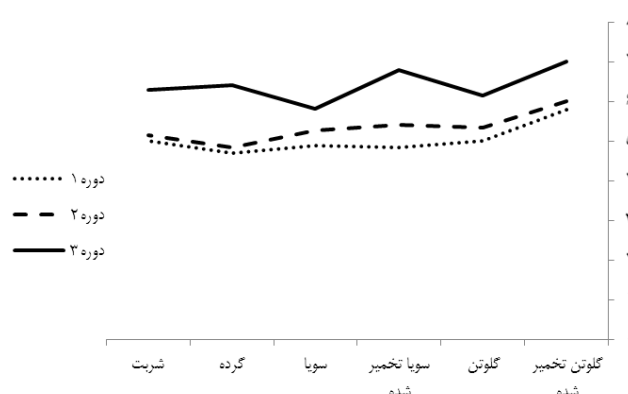
حروف غیریکسان در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنادار در سطح خطای ۵ درصد است.

Babaie, 2010; Hrassing & Crailshiem, 2005; )

(Somerville, 2005). البته جمعیت تدریجی افزایش می‌یابد و به مقدار تخم‌گذاری ملکه وابسته است. در این آزمایش نیز به دلیل بالا بودن تخم‌گذاری ملکه در دوره ۴۰-۵۰، طولانی‌تر شدن مدت آزمایش در دوره بعدی می‌توانسته است سبب اختلاف معنادار بین تیمارهای آزمایشی شود.

### مقدار جمعیت

در مقایسه میانگین رشد جمعیت بالغ، در بین تیمارها اختلاف معنادار وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). با وجود معنادار نبودن تیمارها رشد جمعیت در جیره گلوتن تخمیرشده در مقایسه با بقیه افزایش نشان می‌دهد (شکل ۲). محققان تأثیرات مثبت بر افزایش جمعیت را با تغذیه توسط جانشین و مکمل گرده تأیید کرده‌اند



شکل ۲. روند افزایش جمعیت بالغ در دوره‌های مختلف

گلوتن تخمیرشده در مقایسه با بقیه افزایش نشان می‌دهد؛ بنابراین توصیه می‌شود مطالعات تغذیه‌ای درباره زنبور عسل بیش از پیش به سمت شبیه‌سازی به شکل طبیعی زندگی این حشره گرایش داشته باشد.

از نتایج آزمایش چنین برداشت می‌شود که تخمیر کردن جانشین گرده و شبیه‌سازی نوع تغذیه زنبور عسل با خوراک طبیعی آنها یعنی نان زنبور، بر خوراک مصرفی و رشد جمعیت اثر مثبت دارد. با وجود معنادار نبودن تیمارها، رشد جمعیت در جیره

### REFERENCES

1. Babaei, S. (2010). Effect of feeding algae (*Chlorella sp*) on food consumption, carcass protein, brood rearing and population growth of honeybee (*Apis mellifera*). M.Sc. thesis. Animal science dept. Collage of agriculture. University of Tehran.
2. Brodshneider, R. & Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honeybees. *Universirty tatsplatz 2*, 8010 graz, Austria. *Apidologie*, 41, 278-294.
3. Crailsheim, K. (1990). The protein balance of the honey bee worker. *Reviw article Apidologie*, 21, 417-429.

4. Ellis, A. & Hayes, G.W. (2009). An evaluation of fresh versus fermented diets for honeybees (*Apis mellifera*). *J. Apicultural Research*, 48(3).
5. Gilliam, M. (1979). Microbiology of pollen and beebread: The Yeasts. *Apidologie*, 10(1), 43-53.
6. Hang, Z. (2010). *HoneyBeeNutrition*. [http://www.extension.org/pages/Honey\\_Bee\\_Nutritin](http://www.extension.org/pages/Honey_Bee_Nutritin).
7. Haydak, M. H. (1970). Honeybee nutrition, *Ann. Rev. Entomol*, 15, 143-156.
8. Herbert, E.W. & Shimanuki, H. (1978). Mineral requirements for brood rearing by honeybees fed a synthetic diet. *Journal of Apicultural Research*, 17(3), 118-122.
9. Herbert, E.W., Shimanuki, H. & Shasha, B.S. (1980). Brood rearing and food consumption by honey bee colonies fed pollen substitutes supplemented with Starch-encapsulated pollen extracts. *Journal of Apicultural Research*, 19(2), 115-118.
10. Hrassnig, N. & Crailsheim, K. (2005). Differences in drone and worker physiology in honeybees (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 36, 255-277.
11. Jong, D. D., Silva, E.G., Kevan, P. G. & Atkinson, J. L. (2009). Pollen substitutes increase honey bee haemolymph protein levels as much as or more than does pollen. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 48(1), 34-37.
12. Krell, R. (1996). Value-added products from Beekeeping. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. ISBN 92-5-103819-8.
13. Nehzati Paghale, G.H.A. (2008). *Studing the digestibility of some protein supplements in HoneyBees*. Ph.D. thesis. Animal science dept. Collage of agriculture. University of Tehran.
14. Otis, G. W., Wheeler, D.E., Buck, N. & Mattila, H.R. (2004). Storage proteins in winter honey bees. *Apiacta*, 38.352-357.
15. Somerville, D. (2005). *Fat Bees, Skinny Bees, a manual on honeybee nutrition for beekeeper*, RIRDC Puplicaton No 05/054, Goulburn, Australi.

## **Protein supplement ensiling effects of ensiling on platability, body protein, brood rearing and population growth of honey bee colony (*Apis mellifera*)**

**Abbas Rezaei<sup>1</sup>, Gholamali Nehzati-Paghgale<sup>2\*</sup>, Mohammad Moradi Shahr Babak<sup>3</sup> and Mehdi Ghanjkanlo<sup>4</sup>**

1, 2, 3, 4. Former M. Sc. Student, Assistant Professor, Professor and Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: Nov. 14, 2014 - Accepted: Aug. 26, 2015)

### **ABSTRACT**

This research was conducted to evaluate the effects of feeding fermented diets as a protein supplement, using different diets in a completely randomized design with 6 treatments and 7 replications per treatment for 50 days in apiary in Karaj area. Honey bee colonies were assimilated in terms of honey, population and same age sister queen. Experimental treatments included: 1. Fermented gluten meal, 2. Gluten meal, 3. Fermented soy bean meal, 4. Soy bean meal, 5. Pollen, 6. Sugar syrup. Actually, sugar syrup and pollen were used as control treatments. The results of statistical analysis of data showed significant difference in food consumption ( $P < 0.05$ ), where the highest to lowest food consumption of belonged to: fermented Gluten meal, Pollen, fermented Soy bean meal, Gluten meal, Soy bean meal and sugar respectively. Significant effect was seen on brood rearing ( $P < 0.05$ ), Fermentation gluten and soybean meal had the highest and lowest brood rearing between treatments respectively. No significant differences were seen in body protein and population size ( $P > 0.05$ ). The results of this experiment showed that fermenting protein sources has positive effects on health and increasing brood rearing in honeybee colonies.

**Keywords:** feed consumption, fermentation, honeybee, protein source.

---

\* Corresponding author E-mail: nehzati@ut.ac.ir

Tel: +98 912 3634092