



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

اثر سطوح مختلف ویتامین ث (ال - اسید اسکوربیک) در افزایش جمعیت و تولید عسل در کلنی های زنبور عسل (*Apis mellifera* L.)

• سید داود جواهری

مربی پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• غلامحسین طهماسبی (نویسنده مسئول)

استاد پژوهش مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• سید احمد میرهادی

استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

• ناصر تاج آبادی

محقق مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۸ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۹۱

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۲۶-۳۴۴۶۴۲۱۹

Email: hosein_tahmasbi@hotmail.com

چکیده

زنبور عسل مانند تمام جانوران دیگر به ویتامین ها نیازمند است و برای رشد و نمو طبیعی نوزادان اهمیت اساسی دارند. براساس منابع موجود ویتامین ث یک ضرورت غذایی برای بیشتر حشرات تغذیه کننده از منابع گیاهی بخصوص زنبور عسل بوده و نقش مهمی را در زندگی زنبوران عسل بالغ و پرورش لاروها دارا می باشد. در این تحقیق کلنی های مورد آزمایش در اوایل بهار باتوجه به میزان جمعیت، پرورش نوزاد و ذخیره غذایی هر کندو تهیه گردیدند و سپس ملکه های خواری پرورش داده شده و به کلیه کلنی های آزمایشی معرفی شدند. در اوایل پاییز یکسان سازی کلنی ها از نظر ذخیره غذایی، عسل و گرده انجام گردیده و از اوایل اسفند ماه تغذیه کلنی ها با سطوح مختلف ویتامین ث (تیمار ۱ = ۷۵۰ ppm، تیمار ۲ = ۱۵۰۰ ppm، تیمار ۳ = ۲۲۵۰ ppm، تیمار ۴ = ۳۰۰۰ ppm، تیمار ۵ = ۰ ppm (گروه شاهد)) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و پنج تکرار انجام گردید. تیمارهای مورد آزمایش از چهار سطح مذکور ویتامین ث خالص (ال - اسید اسکوربیک) محلول در شربت یک به یک و یک گروه شاهد تغذیه کننده با شربت بدون ویتامین تشکیل یافته بود که در مدت چهل روز به تعداد هشت بار (هر پنج روز یک بار) و هر بار به مقدار یک لیتر برای هر کندو تغذیه گردیدند. در این آزمایش میزان جمعیت و تولید عسل مورد مقایسه قرار گرفتند و داده های بدست آمده به کمک برنامه آماری SAS تجزیه و تحلیل گردیده و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن دسته بندی گردید. از نظر جمعیت در هر سه مرحله اندازه گیری و نیز میانگین سه مرحله، اختلاف آماری معنی داری بین تیمارها وجود نداشت ($P > 0.05$). از نظر تولید عسل تیمارها دارای اختلاف معنی دار بوده اند ($P < 0.05$) و میزان همبستگی بین جمعیت و تولید عسل نیز معنی دار بوده و ۵۰ درصد بر آورد شده است ($P < 0.01$). $r = 0.939$. نتایج گرفته شده نشان می دهد که اگر چه از نظر میانگین جمعیت اختلاف آماری معنی داری بین تیمارها وجود ندارد اما بیشترین جمعیت به گروه کلنی های تیمار ۴ (تغذیه شده با شربت غنی شده با ۳۰۰۰ ppm ویتامین ث) و کمترین مقدار به کلنیهای تیمار ۵ (گروه شاهد، ۰ ppm) تعلق دارد و افزایش میزان جمعیت در گروه کلنی های تیمار ۴ نسبت به کلنی های گروه شاهد حدود ۵۸ درصد بوده است. در مورد تولید عسل بیشترین مقدار تولید متعلق به گروه کلنی های تیمار ۴ و کمترین مقدار آن مربوط به کلنی های گروه شاهد بوده و افزایش تولید عسل در گروه کلنی های تیمار ۴ نسبت به کلنی های گروه شاهد در حد ۸۵ درصد بوده است.

کلمات کلیدی: زنبور عسل، تغذیه کمکی، ویتامین ث، اسید اسکوربیک، جمعیت، عسل

Effect of various dietary vitamin C (L – Ascorbic acid) levels on the Rate of population size and honey production in honeybee colonies

By: Javaheri S.D. Instructor of Animal Sciences Research Institute Tahmasebi Gh. (Corresponding Author; Tel: +9826344664219), Professor of Animal Sciences Research Institute. Mirhadi, S.A. Assistant Professor of Animal Science Research Institute, Tajabadi N. Researcher of Animal Sciences Research Institute.

Vitamins constitute an important subject in honey bee nutrition and are necessary for brood development. Vitamin C is one of the most essential vitamins for the majority of herbivorous insects such as honey bee, and plays an important role in its life. This experiment was conducted to determine the effects of its various level of vitamin C on population size and honey production in honey bee colonies. In this experiment after making the uniform colonies in spring for population, brood area and food accumulation, the sister queens were introduced to colonies. Equalization of colonies for stored honey and stored pollen were repeated in autumn. In late February five concentrations of vitamin C in sugar syrup (750, 1500, 2250 and 3000 ppm) were given to colonies in a Complete Randomized Design with 5 treatments and 5 replication. During 40 days, feeding of colonies was carried out every 5 days and received one liter of syrup in each time. Adult population and honey production were evaluated and obtained data have been analyzed by SAS software, PROC ANOVA and were grouped by Duncan's test. Obtained results showed a significant difference in honey production ($P < 0.05$), but not significantly different on adult population ($P > 0.05$). Although adult population didn't differ significantly among treatments, but the results showed that the colonies fed with various levels of this vitamin, especially 3000 PPM level, had high population in comparison with other colonies. Population average was significantly correlated with Honey production ($r_s = 0.5$, $P < 0.0093$, $n = 25$). Honey production was affected significantly by vitamin C 3000 ppm. Vitamin C increased the amount of honey and adult population amount up to 85% and 58% in comparison with control group respectively.

Keywords: Honeybee, *Apis mellifera*, Supplementary feeding, Vitamin C, L- Ascorbic acid, Population, Honey

مقدمه

ویتامین ها مبحث مهمی را در تغذیه زنبور عسل تشکیل می دهند و برای رشد و نمو طبیعی نوزادان اهمیت اساسی دارند. زنبور عسل مانند تمام جانوران دیگر به ویتامین ها نیازمند است که با سایر مواد مغذی بخصوص پروتئین ها در تعادل مطلوب باشند. عدم وجود این مواد در غذا منجر به انواع نارسائی ها و بیماری ها می شود و بیشتر کوانزیم ها دارای یک ویتامین به عنوان قسمتی از ساختمان خود هستند که بدون شک مسئول ایجاد نقشی ضروری برای ویتامین ها می باشند (۱)، (۵، ۲).

بطور کلی ویتامین های مختلفی در دانه گرده شناسایی شده است که فقدان آنها در رژیم غذایی زنبور عسل سبب بروز بیماری های مختلفی می شود. دانه های گرده دارای مقدار زیادی ویتامین به خصوص ویتامین های محلول در آب می باشند و ویتامین ث به مقدار زیادی در دانه گرده تازه وجود دارد (۴).

بر اساس منابع موجود ویتامین ث یک ضرورت غذایی برای بیشتر حشرات تغذیه کننده از منابع گیاهی بخصوص زنبور عسل بوده و نقش مهمی را در زندگی زنبوران عسل بالغ و پرورش لاروها دارا می باشد. این ویتامین به مقدار کافی در گرده گل تازه وجود دارد ولی با ذخیره

شدن آن در شان ها و در درجه حرارت کندو به سرعت اکسیده شده و از شکل فعال ویتامین (اسید اسکوربیک و اسید دهیدرواسکوربیک) به شکل غیر فعال آن تبدیل شده و مقدار آن بتدریج کاهش یافته و از دسترس خارج می شود بنابراین توصیه می شود که این ویتامین به صورت دستی در جیره های غذایی تکمیلی و تحریکی زنبوران عسل اضافه شود (۶).

Herbert و همکاران در سال ۱۹۸۵ طی تحقیقی اعلام نمودند که سطوح ویتامین ث در گرده گل بطور قابل توجهی در ارتباط با منابع گیاهی گرده و زمان جمع آوری آن متغیر بوده و از ۱۳۶ میکروگرم در گرم گرده جمع آوری شده در تابستان تا ۱۹۴۳ میکروگرم در گرم گرده جمع آوری شده در بهار نوسان دارد (۷).

Herbert و همکاران طی انجام آزمایشی در سال ۱۹۸۵ نتیجه گرفتند که کلنی های زنبور عسل تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میکروگرم در گرم ال - اسید اسکوربیک بطور معنی داری تعداد بیشتری نوزاد را نسبت به کلنی های تغذیه شده با جیره غذایی حاوی ۵۰۰ میکروگرم در گرم ال - اسید اسکوربیک و جیره شاهد پرورش دادند (۸، ۷).

Verma و همکاران طی تحقیقی در سال ۱۹۸۲ نتیجه گرفتند که کلنی های زنبور عسل آسیایی (*Apis cerana* F.) تغذیه شده با شربت

تیمار و پنج تکرار از اوایل اسفند ماه آغاز شد. تیمارهای مورد آزمایش از چهار سطح مذکور ویتامین ث خالص (ال - اسیداسکوربیک) محلول در شربت یک به یک (شکل ۱) و یک گروه شاهد تغذیه کننده با شربت بدون ویتامین تشکیل یافته بود که در مدت چهل روز از تاریخ ۱۲/۷/۷۹ لغایت ۲۶/۱/۸۰ به تعداد هشت بار در هر پنج روز یک بار و هر بار به مقدار یک لیتر برای هر کندو تغذیه گردیدند. لازم به ذکر است که ویتامین ث مورد نیاز برای هر سطح در هر بار تغذیه بوسیله ترازوی حساس الکترونیکی اندازه گیری گردیده و به شربت آنها اضافه می گردید (شکل ۲). پس از اتمام تغذیه بلافاصله اندازه گیری معیارهای مورد نظر شروع گردید. معیارهای مورد مقایسه در این آزمایش میزان جمعیت و تولید عسل بود. اندازه گیری میزان جمعیت به صورت قابی عمل گردید یعنی پر بودن دو طرف قاب پوشیده از جمعیت یک قاب محسوب شده و کمتر از آن کسری از عدد یک تلقی گردید، این اندازه گیری در سه مرحله اوایل اردیبهشت و اوایل خرداد و اوایل تیر به فاصله یک ماه از هم (مرحله اول: ۲/۵/۸۰، مرحله دوم: ۳/۵/۸۰، مرحله سوم: ۴/۵/۸۰) انجام گردیده و رکوردهای بدست آمده ثبت گردیدند (۱). تولید عسل کلنی ها از طریق جمع بندی میزان عسل برداشت شده و عسل باقیمانده در هر کلنی بدست آمد باین ترتیب که قاب های عسل برداشت شده از هر کلنی قبل و بعد از استخراج عسل وزن گردیده و میزان عسل تولیدی برداشت شده از هر کندو مشخص گردید و سپس میزان عسل تولیدی باقیمانده در هر کندو از طریق اندازه گیری با قاب شبکه بندی شده و تبدیل سطح به وزن محاسبه شده و با جمع میزان عسل برداشت شده و عسل باقیمانده در هر کلنی مقدار عسل تولید شده بوسیله هر کلنی مشخص و ثبت گردید. لازم به ذکر است که بر اساس محاسبات انجام شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور در هر دسی متر مربع در دو طرف قاب عسل در کندوهای ایران بطور متوسط معادل ۳۰۴ گرم عسل ذخیره می شود. در این تحقیق نیز هر دسی متر مربع از قاب عسل معادل ۳۰۴ گرم عسل ذخیره شده محاسبه شده و مقدار عسل باقیمانده در کندو بوسیله قاب شبکه بندی شده اندازه گیری گردید

یک به یک حاوی ۷۵/۰ درصد ویتامین ث بیشترین نوزاد را پرورش دادند و زنبوران کلنی های آزمایشی دریافت کننده سطوح مختلف ویتامین ث، فعالیت چراگری بیشتر و رفتار دفاعی شدیدتری را در برابر زنبوران وحشی شکارچی نسبت به زنبوران کلنی های گروه شاهد (فاقد ویتامین ث) از خود نشان دادند (۱۱). Herbert و همکاران در سال ۱۹۸۵ طی تحقیقاتی بیان نمودند که در تغذیه زنبوران عسل محبوس در قفس با جیره های غذایی حاوی سطوح مختلف ویتامین ث، زنبوران تغذیه شده با جیره حاوی بالا ترین سطح ویتامین ث بیشترین تعداد لارو را پرورش دادند (۸).

مواد و روش ها

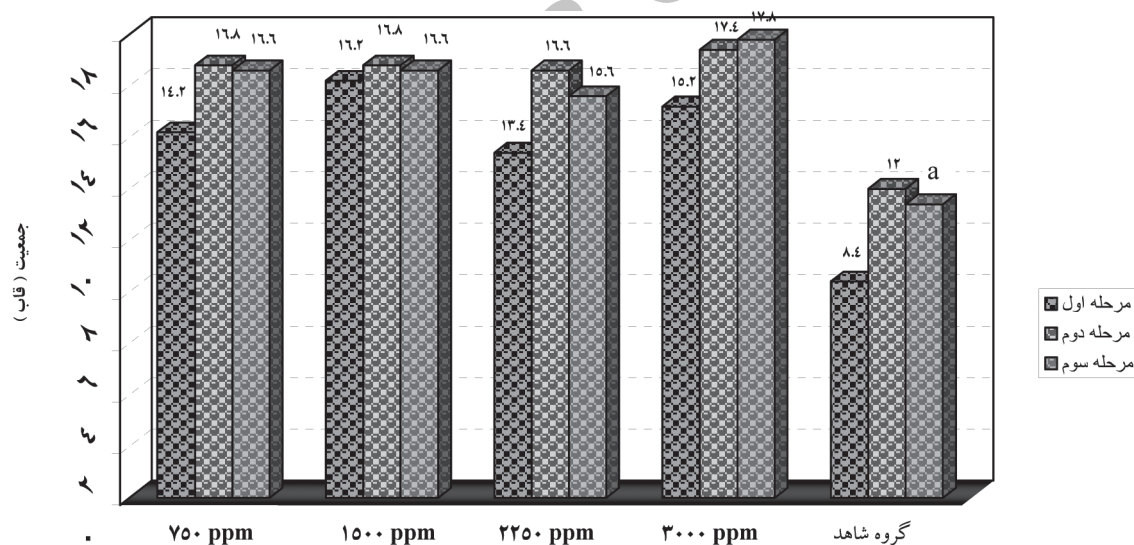
این آزمایش از اوایل بهار ۱۳۷۹ آغاز شد و کلنی های تحت آزمایش با توجه به میزان جمعیت (۱۰ - ۸ قاب)، پرورش نوزاد و ذخیره غذایی هر کندو تهیه گردیدند. سپس پیوند لارو جهت تولید ملکه های خاوهری از اوایل تیر ماه آغاز شد و پس از تولد تدریجی ملکه ها و جفت گیری و شروع تخم ریزی آنها در نوکلئوس ها، ملکه های خاوهری جوان به کلیه کلنی های آزمایشی معرفی گردیدند. در اوایل پاییز یکسان سازی کلنی ها از نظر ذخیره غذایی عسل و گرده و جمعیت انجام گردیده و از طریق قرعه به پنج گروه پنج کندویی تقسیم گردیدند و به هر کلنی مقدار ۱۰۰ گرم کیک جانشین گرده با پودر کنجاله سویا جهت تحریک ملکه به تخم ریزی بیشتر و قوی نمودن کلنی ها جهت گذراندن راحت تر زمستان داده شد. سپس کلنی ها در تاریخ ۸/۸/۷۹ بسته بندی گردیده و آماده زمستان گذرانی شدند. پس از زمستان گذرانی مجدداً کلنی ها از نظر اندک گرده باقیمانده که دارای ارزش غذایی خیلی کمی می باشد یکسان سازی گردیده و آماده تغذیه گردیدند. تغذیه کلنی ها با شربت شکر یک به یک حاوی سطوح مختلف ویتامین ث (۷۵۰ ppm = تیمار یک، ۱۵۰۰ ppm = تیمار دو، ۲۲۵۰ ppm = تیمار سه، ۳۰۰۰ ppm = تیمار چهار و ۰ ppm = تیمار پنج یا گروه شاهد) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج



شکل ۱- شربت های حاوی سطوح مختلف ویتامین ث



شکل ۲ - نحوه اندازه گیری عسل باقیمانده در کندو توسط قاب شبکه بندی شده



نمودار ۲- میانگین تولید عسل کلنی های مصرف کننده سطوح مختلف ویتامین ث

بیشتر از کلنی های گروه شاهد تولید عسل داشتند و افزایش میانگین تولید عسل در گروه کلنی های تیمار ۴ (۳۰۰۰ Ppm) نسبت به کلنی های گروه شاهد (۰ ppm) در حد ۸۵ درصد بود.

Dadd و همکاران طی تحقیقاتی در سال های ۱۹۶۷ و ۱۹۷۳ اعلام کردند که افزایش دستی ویتامین ث در جیره های غذایی حشراتی که از منابع گیاهی استفاده می کنند ضروری است زیرا وجود ویتامین ث برای پرورش لارو لازم بوده و بدلیل اکسید شدن ویتامین ث موجود در گرده های ذخیره شده در درجه حرارت کندو و از دسترس خارج شدن آن باید یا گرده تازه در اختیار کندو قرار داده شده و یا ویتامین ث به صورت دستی در جیره های غذایی تکمیلی آنها اضافه شود (۶).

Hygdorn و همکاران طی تحقیقاتی در سال ۱۹۶۸ اعلام نمودند که میزان ویتامین ث موجود در گرده با ذخیره شدن آن بتدریج کاهش یافته و سودمندی آن نیز برای پرورش نوزاد، رشد غدد زیر حلقی و افزایش جمعیت به همان نسبت کاهش می یابد (۱۰).

Hussein - MH طی آزمایشی در سال ۱۹۷۹ اعلام کرد که پرورش نوزاد و تولید عسل در کلنی های تغذیه شده با شربت شکر یک به یک حاوی ۰/۵ درصد یا ۰/۷۵ درصد ویتامین ث از اواخر اسفند تا اوایل اردیبهشت، میزان پرورش نوزاد را تا ۳۲ درصد بیشتر از کلنی های گروه شاهد افزایش داده و تولید عسل را نیز بطور معنی داری افزایش داده است (۹).

بنابراین با توجه باینکه نتایج گرفته شده توسط سایر محققین با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد لذا به نظر میرسد که افزایش سطوح مختلف این ویتامین بخصوص سطح ۳۰۰۰ ppm به تغذیه بهاره (شربت شکر یک به یک) کلنی ها از اوایل اسفند تا اواخر فروردین سبب تسریع و افزایش پرورش نوزاد و ازدیاد جمعیت، شادابی و پر انرژی بودن توده زنبورها، فعالیت چراگری بیشتر و رفتار دفاعی شدید تری را سبب می گردد که در نتیجه کلنی ها قوی و فعال شده و عسل بیشتری را تولید می نمایند بطوری که در این آزمایش گروه کلنی های تیمار ۴ توانستند تا حدود ۸۵ درصد بیشتر از کلنی های گروه شاهد عسل تولید کنند.

منابع مورد استفاده

- ۱- جواهری، س، د. (۱۳۷۴) بررسی تغذیه تحریکی زنبورهای عسل با مکمل و جانشین پروتئینی گرده و اثر آنها در رشد و مقاومت کلنی ها و تولید عسل، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۲- جواهری، س، د. (۱۳۷۸) تغذیه زنبورعسل و زمستان گذرانی، انتشارات مؤسسه فرهنگی شقایق روستا.
- ۳- زرین، ف. (۱۳۷۹) بررسی میزان هموزیگوسیتی آلل های جنسی و همبستگی آن با تولید عسل در توده های زنبورعسل استان های تهران، اصفهان، مرکزی و قزوین. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد زنبورعسل، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره).
- ۴- سعادت مند، س، ج. (۱۳۷۴) گرده زنبورعسل، خصوصیات، جمع آوری، نگهداری و مصارف، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
- ۵- عبادی، ر و ع، احمدی. (۱۳۶۹) پرورش زنبورعسل، انتشارات راه نجات اصفهان.

(شکل ۲) و در نهایت از مجموع عسل برداشت شده و عسل باقیمانده در هر کندو میزان کل عسل تولید شده در هر کندو بدست آمد (۳). پس از پایان اندازه گیری ها، داده های بدست آمده به کمک برنامه آماری SAS تجزیه و تحلیل آماری گردیده و میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن دسته بندی گردید.

نتایج

با انجام تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات بدست آمده مشخص شد که از نظر میزان جمعیت در هر سه مرحله اندازه گیری و نیز میانگین سه مرحله، اختلاف آماری معنی داری بین تیمارها وجود ندارد ($P < 0.05$)

و از نظر دسته بندی، میانگین تیمارها در یک دسته قرار گرفته اند. از نظر تولید عسل اختلاف بین تیمارها در سطح ۵ درصد معنی دار بوده و میانگین تیمارهای ۴ و ۱ و ۳ با میانگین تیمار ۵ دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P < 0.05$). میزان همبستگی میانگین جمعیت با میانگین تولید عسل معنی دار بوده و ۵۰ درصد برآورد شده است ($r = 0.939, P < 0.01$).

معنی دار نشدن تفاوت جمعیت بین تیمارها می تواند به دلیل ورود گرده به کلنی های تحت بررسی باشد که سبب کاهش اختلاف ویتامین ث در کلنی ها شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که اگر چه از نظر میانگین جمعیت اختلاف آماری معنی داری بین تیمارها مشاهده نگردید اما بیشترین میزان جمعیت به گروه کلنی های تیمار ۴ (گروه کلنی های تغذیه شده با شربت غنی شده با ۳۰۰۰ ppm ویتامین ث) و کمترین میزان جمعیت به کلنی های تیمار ۵ (گروه شاهد، ۰ ppm ویتامین ث) که با شربت شکر بدون ویتامین تغذیه شده بودند تعلق داشت. افزایش میزان جمعیت در گروه کلنی های تیمار ۴ نسبت به کلنی های گروه شاهد حدود ۵۸ درصد بوده است (نمودار ۱). در مورد تولید عسل بیشترین مقدار تولید عسل متعلق به گروه کلنی های تیمار ۴ (۳۰۰۰ ppm) و کمترین مقدار آن مربوط به کلنی های تیمار ۵ (۰ ppm، گروه شاهد) بوده و افزایش تولید عسل در گروه کلنی های تیمار ۴ نسبت به کلنی های گروه شاهد در حد ۸۵ درصد بوده است (نمودار ۲). نتایج بدست آمده نشان داد که تفاوت بین تیمارها در سطح ۵ درصد معنی دار می باشد بطوری که کلنی های مربوط به تیمارهای ۱ و ۳ که با ویتامین ث تغذیه شده بود در یک گروه و کلنی های تیمار شاهد در گروه دیگری قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری

این تحقیق با نتایج گرفته شده توسط سایر محققین مطابقت داشته و اگر چه اختلاف آماری معنی داری از نظر افزایش جمعیت بین تیمارها مشاهده نگردید ولی بطور نسبی نشان داد که کلنی هایی که با شربت حاوی سطوح مختلف این ویتامین بخصوص سطح ۳۰۰۰ ppm تغذیه شدند افزایش در میزان جمعیت نسبت به کلنی های گروه شاهد در حد ۵۸ درصد نشان دادند. از نظر تولید عسل اختلاف بین تیمارها در سطح ۵ درصد معنی دار بوده و کلنی هایی که با شربت حاوی سطوح ۳۰۰۰ ppm، ۲۲۵۰ ppm، ۷۵۰ ppm تغذیه کرده بودند بطور معنی داری

- 6– Dadd, R.H. (1973) Insect Nutrition: Current developments and metabolic implications. *Ann. Rev. Entomol.* 18:381-420.
- 7– Herbert – EW Jr.; Vanderslice– JT; Higgs– DJ. (1985) Vitamin C enhancement of brood rearing by caged honey bees fed a chemically defined diet. *Archives of Insect Biochemistry and physiology.* 1985, 2 : 29 – 37
- 8– Herbert – EW Jr.; Vanderslice – JT; Higgs – DJ. (1985) Effect of dietary Vitamin C levels on the rate of brood production of free – flying and confined colonies of honey bees, *Apidologie*, 16: 4, 385 – 394; B.
- 9– Hussein-MH. (1979) *Brood rearing activity and honey productivity of honey bee colonies in relation to feeding with vitamin C.* Bee symposium. Third Arab pesticide conference, Tanta university, 1979, 9 – 15 ; B.
- 10- Hygdorn, H. H., and F.E. Moeller. (1967) The rate of pollen consumption by newly emerged honey bees. *J. Apic. Res.* 6:159-162.
- 11– Verma – S; phogat – Kps. (1982) Studies on the effect of water soluble vitamin C on brood rearing and comb building activities of worker honey bees (*Apis cerana indica* F.), *Indian – Bee – Journal*, 44: 3 , 73; B.





سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری
STES



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله