

## مطالعه رفتار چراگری زنبورهای کارگر و جمع‌آوری کرده در کلنی‌های با تولید عسل بالا و تولید عسل پایین زنبور عسل ایرانی (*Apis mellifera meda*)

زهرا طهماسبی<sup>۱</sup>، غلامحسین طهماسبی<sup>۲\*</sup>، رحیم عصفوری<sup>۳</sup>، محمدعلی ابراهیمی<sup>۴</sup> و محمد بابایی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۳

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه پیام نور تهران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد کرج

<sup>۲</sup> استاد پژوهش موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

<sup>۳</sup> استادیار موسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشور

<sup>۴</sup> استادیار دانشکده کشاورزی و علوم پایه دانشگاه پیام نور تهران

<sup>۵</sup> مربی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

\* مسئول مکاتبه: Email: hosein\_tahmasbi@hotmail.com

### چکیده:

تولید عسل با تعدادی از صفات رفتاری، عملکردی و ظاهری همبستگی دارد. به گونه ای که تغییر در برخی از این صفات منجر به تغییر در عملکرد (تولید عسل) کلنی ها خواهد شد. تعیین صفات مرتبط با تولید عسل، گاهی می تواند به زنبورداران و محققین در تشخیص کلنی های پرتولید با صرف زمان و هزینه کمتر یاری رساند. لذا در این تحقیق تلاش شد تا رابطه ی صفت تولید عسل با رفتار چراگری زنبورهای کارگر و جمع آوری کرده در زنبورعسل ایرانی در کلنیهای نسل دهم طرح جامع اصلاح نژاد زنبورعسل ایران و با روش های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. در روش اول در یک روز آفتابی بدون باد و در بین ساعات ۱۱ تا ۱۳ دریچه ورودی کندوها به مدت یک دقیقه بسته شده و پس از سپری شدن این زمان با استفاده از دوربین مجهز به ماکرولنز و از فاصله یکسان از تمام کلنی ها، از زنبورهای تجمع یافته در جلوی دریچه پرواز عکس هایی تهیه شد و تعداد زنبورهای آنها از روی عکس مورد شمارش قرار گرفت. در روش دوم در ساعات مختلف روز، صبح و عصر، به مدت ۲ دقیقه، تعداد زنبورهای کارگری که به هر کلنی باز می‌گشتند، تعداد زنبورهای کارگری که با کرده به کندو باز می‌گشتند و همچنین تعداد زنبورهای کارگری که از کندو خارج می شدند، شمارش وکلنی های دو گروه مورد مقایسه قرار گرفتند. مقایسه میانگین صفات بین دو گروه کم تولید و پر تولید و دئر زمان های مختلف با آزمون تی برای دو جامعه مستقل انجام گرفت. نتایج بدست آمده با استفاده از هر دو روش نشان داد تعداد زنبورهای چراگر برگشتی به کلنی ها و نیز زنبورهای کرده دار برگشتی در کلنی های پر تولید به طور معنی داری بیشتر از کلنی های کم تولید می باشد ( $P < 0.05$ ). اما تعداد زنبورهای کارگر خارج شده از کلنی، در کلنی‌های پر تولید در مقایسه با کلنی‌های کم تولید، معنی‌داری نمی‌باشد. همچنین تعداد زنبورهای برگشتی به کلنی ها و نیز تعداد زنبورهای کرده دار برگشتی به کلنی ها، صبح ها بیش از عصرها بود ( $P < 0.05$ ). لذا نتایج بدست آمده نشان دهنده همبستگی مثبت بین تعداد زنبورهای جستجوگر با تولید عسل در کلنیها می باشد. بنابراین صفت تعداد کارگران جستجوگر می تواند در انتخاب بهترین کلنیهای برای نسل بعد به زنبورداران و محققین کمک کند.

واژه های کلیدی: زنبورعسل ایرانی، تولید عسل، رفتار چراگری، جمع آوری کرده

## Foraging and pollen gathering behavior of worker bees in high and low honey production colonies of Iranian honeybee (*Apis mellifera meda*)

Z Tahmasbi<sup>1</sup>, Gh Tahmasbi<sup>2</sup>, R Osfoori<sup>3</sup>, MA Ebrahimi<sup>4</sup> and M Babaei<sup>5</sup>

Received: March 17, 2012

Accepted: January 22, 2013

<sup>1</sup> MSc Student of Agriculture Biotechnology, Tehran Payam noor University and Member of The Young Researchers Club, Azad Islamic University, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Research Professor of Animal Science Research Institute of Iran, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Researches Assistant Prof. of Biotechnology Research Institute of Iran, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Research Assistant Prof. of Tehran Payam noor University, Tehran, Iran

<sup>5</sup> Research instructor of Animal Science research Institute of Iran, Tehran, Iran

\*Corresponding author: Email: hosein\_tahmasbi@hotmail.com

### Abstract

Honey production is correlated to some behavior, productive and morphological characteristic in honeybee colonies. In the other hand, fluctuation of these traits simultaneously can increase or decrease of honey production in colonies. Determining the correlated traits of honey production, can help the researchers and beekeepers to identify the best colonies with lower cost and during the fewer time. This research has tried to find the correlation between honey production and worker foraging behavior through different methods in 10<sup>th</sup> generation colonies of "Honey Breeding Project of Iran". In the first method, in the sunny day and without wind in the hours between 11 and 13, while the hive entrance was closed, pictures were taken front of each hive. The pictures were taken at the same distances of hives, by a camera that was equipped with macro lens. Then the bees were counted in front of each colony or hive. In the second method, the number of bees that going out and return back to the hive also the numbers of returned foragers with pollen load were counted during 2 minutes in front of each hive entrance. Counting the foragers was done in the morning and afternoon of the same day for all of the colonies. The obtained data were compared through T-test analysis program in high and low production colonies and different times. The obtained data were showed the returned bees ( $P < 0.05$ ) and returned bees with pollen load ( $P < 0.05$ ) in high production colonies were more than low production colonies (in both of methods). But the number of bees that were going out of colonies has not significant differentness. Our results showed that the number of foragers in the morning were more than afternoon in the some days ( $P < 0.05$ ). So the number of forager bees has positive correlation with honey production in honeybee colonies. Therefore, the number of foragers of colonies can help the beekeepers and researchers to select the best colonies in order to establish the next generations.

**Key words:** Honeybee, *Apis mellifera meda*, Honey production, Foraging behavior and Pollen gathering

و ...، سال‌های متمادی مورد توجه پژوهشگران این رشته قرار گرفته است. جنبه دیگر اهمیت جمعیت چراگر در کلنی‌های زنبور عسل تاثیر آن در گرده افشانی و نیز پتانسیل تولید عسل می‌باشد.

مقدمه:

تخمین جمعیت چراگری کلنی‌های زنبور عسل با اهداف متفاوتی انجام می‌گیرد. رفتار چراگری در زنبور عسل یکی از پیچیده‌ترین صفات فنوتیپی در سیستم‌های بیولوژیک بوده که به علت اثرات متقابل عوامل محیطی و نیز فاکتورهای فردی (ژنتیک، وضعیت فیزیولوژیکی

۱۳٫۷ کیلومتر دورتر را برای یافتن منبع غذایی جستجو می‌کنند.

نتایج مطالعات ورما (۱۹۸۳) نشان داد که متوسط زمان فعالیت چراگری در زنبورعسل آسیایی<sup>۲</sup> به طور چشمگیری طولانی‌تر از زنبورعسل اروپایی<sup>۳</sup> می‌باشد. ونگسیری و همکاران (۱۹۸۶) بعد از انجام تحقیقات خود گزارش کردند که دوران چراگری در زنبورعسل آسیایی حدود ۲ تا ۳ ساعت طولانی‌تر از زنبورعسل اروپایی می‌باشد.

جی کوکس (۱۹۷۰) گزارش داد ۴/۳ از زنبورها در کلنی‌های زنبورعسل کوچک، چراگر هستند و تعداد زنبورهای چراگرکلنی وابسته به شرایط محیطی و میزان شهد و گرده می‌باشد.

برای افزایش دقت و نیز افزایش تعداد زنبورهای شکار شده می‌توان گروه نمونه را علامت گذاری نمود. سکیگوچی و ساکاگامی (۱۹۶۶) و جی کاکس (۱۹۷۰) در تخمین تعداد کارگران چراگر از این روش بهره بردند. این عمل از میزان خطای ممکن در به دام افتادن زنبورهای چراگر با ورود اشتباهی نیز جلوگیری می‌کند.

یاراحمدی و همکاران (۱۳۸۸) طی مطالعاتی در تعیین همبستگی فنوتیپی بین تعدادی از صفات ظاهری و بیولوژیکی در توده‌ی زنبورهای عسل استان تهران اعلام نمودند وزن شفیرگی با رفتار چراگری همبستگی منفی و معنی‌دار داشته (r = -0.362) (P < 0.001) و همچنین بین رفتار چراگری با میزان تولید عسل همبستگی مثبت و معنی‌دار دیده می‌شود (r = 0.271). فعالیت پروازی<sup>۴</sup> در ورودی کندو، یک پارامتر معمول است که برای تخمین جمعیت چراگری مورد استفاده قرار می‌گیرد. لوندایی (۱۹۲۵)، بریتن (۱۹۳۳)،

طبق گزارش سیلی (۱۹۸۵) رفتار جمع‌آوری شهد<sup>۱</sup> در کلنی‌ها از رفتارهای قابل ارزیابی زندگی اجتماعی زنبورعسل است، از این رو جمعیت‌های چراگر در مطالعات رفتارشناسی مورد بررسی قرار می‌گیرند. یاراحمدی (۱۳۸۸) طی تحقیقات ۳ ساله‌ی خود دریافت بین رفتار چراگری و تولید عسل در مزرعه، همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد به طوری‌که همبستگی فنوتیپی بین رفتار چراگری و تولید عسل در سال ۷۹ برابر با (r = 0.256) (P < 0.05) ، در سال ۸۰: (r = 0.281) (P < 0.05) و در سال ۸۱: (r = 0.307) (P < 0.001) می‌باشد. همچنین همبستگی فنوتیپی بین رفتار چراگری و تولید عسل در مجموع ۳ سال (r = 0.271) (P < 0.05) می‌باشد.

کولیشکوف (۱۹۷۱) جمعیت چراگر کلنی‌ها را با وزن کردن کل جمعیت کندو تخمین زد، اما به نتایج دقیقی دست نیافت.

روش (۱۹۳۰) تخمین جمعیت چراگری را با حذف دایمی زنبورهای چراگر برگشتی به کندو انجام داد اما نتایج صحیحی به دست نیامد زیرا زنبورهای جوان کندو خیلی زود جایگزین زنبورهای از دست رفته می‌شدند و آمارها دچار خطا می‌شدند.

دنک و گری (۱۹۸۶) با ساختن تله‌ی جعبه مانند دارای سوراخ‌های موازی و قرار دادن آن در ورودی کندو، اقدام به گرفتن زنبورهای کارگر چراگر و ارزیابی میزان چراگری در کندوها نمودند.

رابطه بین تعداد چراگرها و جمعیت کلنی کاملاً مشهود و مشخص است. همچنین میزان شهد قابل دسترس باعث افزایش فعالیت چراگری می‌شود، این موضوع در مطالعات انجام شده توسط لوندایی (۱۹۲۵) و سکیگوچی و همکاران (۱۹۶۲) به اثبات رسیده است.

اکرت (۱۹۶۰) مشاهده کرد که زنبورهای عسل در صورت عدم وجود منبع غذایی در اطراف کندو، حتی تا

<sup>2</sup> -*Apis cerana*

<sup>3</sup> -*Apis mellifera*

<sup>4</sup> -Foraging activity

<sup>1</sup> -Hoarding behavior

و در پایان هر سال ۱۰۰ کلنی مادری و ۴۰ کلنی پدری برای تاسیس نسل بعد انتخاب می شوند.

#### مواد و روش‌ها:

به منظور مطالعه رفتار چراگری و رفتار جمع آوری گرده در کلنی‌های با تولید عسل بالا و تولید عسل پایین، ۱۰ کلنی پرتولید و ۱۰ کلنی کم تولید از نسل دهم طرح اصلاح نژاد زنبورعسل ایران انتخاب شدند. تولید عسل در کلنی‌های تحت پوشش طرح از ۶/۵ تا ۱۸ کیلو گرم در کلنی متغیر بود. صفاتی مانند جمع آوری شربت، طول عمر کارگران، رفتار چراگری، اولین سن جستجوگری کارگران، جمع آوری گرده، طول خرطوم، طول و عرض بال، مساحت سبد گرده و طول پای عقب در مطالعات و تحقیقات مختلف همبستگی‌هایی را با تولید عسل نشان داده اند. نتایج مذکور در مناطق مختلف و نیز نژادهای مختلف زنبورعسل متفاوت بوده است. لذا در این تحقیق تلاش شد تا رابطه‌ی صفت تولید عسل با رفتار چراگری زنبورهای کارگر و رفتار جمع آوری گرده توسط زنبورهای کارگر با روش‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد.

در روش اول، بین ساعات ۱۱ تا ۱۳، دریچه پرواز هر کندو به مدت ۱ دقیقه مسدود گردید. پس از سپری شدن این زمان با استفاده از دوربین مجهز به ماکرولنز و ازفاصله یکسان از تمام کلنی‌ها، از زنبورهای تجمع یافته در جلوی دریچه پرواز عکس‌هایی تهیه شد و تعداد زنبورهای آنها از روی عکس مورد شمارش قرار گرفت، (یاراحمدی و همکاران ۱۳۸۸). وجود وزش باد، می تواند رفت و آمد زنبورها را دچار اختلال کرده و اندازه گیری صفت مذکور را با اشکال مواجه کند ( شکل ۱).

در روش دوم در ساعات مختلف روز، صبح و عصر، به مدت ۲ دقیقه، تعداد زنبورهای کارگری که به هر کلنی باز می‌گشتند، تعداد زنبورهای کارگری که با

گری (۱۹۶۷)، بوریل و دیتز (۱۹۷۳)، اریکسون (۱۹۷۳) و اسپانگلر (۱۹۶۹ و ۱۹۸۴) این پارامتر را برای تخمین جمعیت چراگری مورد استفاده قرار دادند. مارسین (۱۹۹۰) همبستگی مثبت و معنی داری را بین تولید عسل و رفتار چراگری گزارش کرد ( $r=0.86$ ).

راپل و همکاران (۲۰۰۴)، با استفاده از ۴۰۰ نشانگر ای.اف.ال.پی در دو کلنی حاصل از تلاقی‌های برگشتی<sup>۱</sup> و استفاده از روش آماری اینتروال مپینگ<sup>۲</sup>، همچنین به کارگیری نرم افزارهای تخصصی، ۳ جایگاه ژنی موثر بر صفات چراگری مانند غلظت شهد جمع آوری شده و مقدار گرده و شهد بازگردانده شده به کندو را شناسایی کردند. هانت و همکاران (۱۹۹۵)، با استفاده از نشانگر ریپید و روش آماری اینتروال مپینگ، ۲ جایگاه ژنی موثر (Pln<sub>1</sub> و Pln<sub>2</sub>) بر مقدار گرده حمل شده توسط چراگران را یافتند.

پیچ و همکاران (۲۰۰۰)، یک جایگاه ژنی دیگر (Pln<sub>3</sub>)، موثر بر رفتارهای چراگری، علاوه بر آنچه هانت گزارش داده بود را با استفاده از جمعیت حاصل از تلاقی‌های برگشتی و نشانگر ریپید، گزارش نمودند.

نتایج و همبستگی‌های موجود بین تولید عسل با رفتار چراگری و میزان شربت برداشتی یا شهد آوری و صفات ظاهری نشان می دهد که می توان با ارزیابی این صفات، با صرف زمان و هزینه کمتر به کلنی‌های پرمحصول دست یافت.

هدف از انجام این مطالعه تعیین ارتباط بین رفتار چراگری در کلنی‌های پرتولید و کم تولید از نسل دهم طرح اصلاح نژاد زنبورعسل ایران و نیز بررسی رابطه این صفت با تولید عسل می باشد. در طرح اصلاح نژاد زنبورعسل ایران کلنی‌ها برای بهبود صفات تولید عسل، بچه دهی و رفتار دفاعی تحت بررسی قرار گرفته

<sup>1</sup> -Back cross

<sup>2</sup> -Interval mapping

مقایسه میانگین صفات بین دو گروه کم تولید و پر تولید و همچنین میانگین تعداد زنبورهای کارگر وارد و خارج شده در صبح و عصر با آزمون تی برای دو جامعه مستقل انجام گرفت. همچنین رابطه بین صفات مورد بررسی با ضریب همبستگی پیرسون آزمون گردید.

گرده به کندو باز می‌گشتند و همچنین تعداد زنبورهای کارگری که از کندو خارج می‌شدند، شمارش و کلنی‌های دو گروه مورد مقایسه قرار گرفتند (شکل ۲)

(طهماسبی و همکاران ۱۳۹۰). این تحقیق در بهار و تابستان ۱۳۹۰ در زنبورستان موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در کرج و همچنین در جنوب اشتهارد و در اطراف مزارع پنبه یونجه انجام شد.



شکل ۱- ارزیابی تعداد زنبوران برگشتی به کلنی پس از یک دقیقه مسدود کردن دریچه پرواز

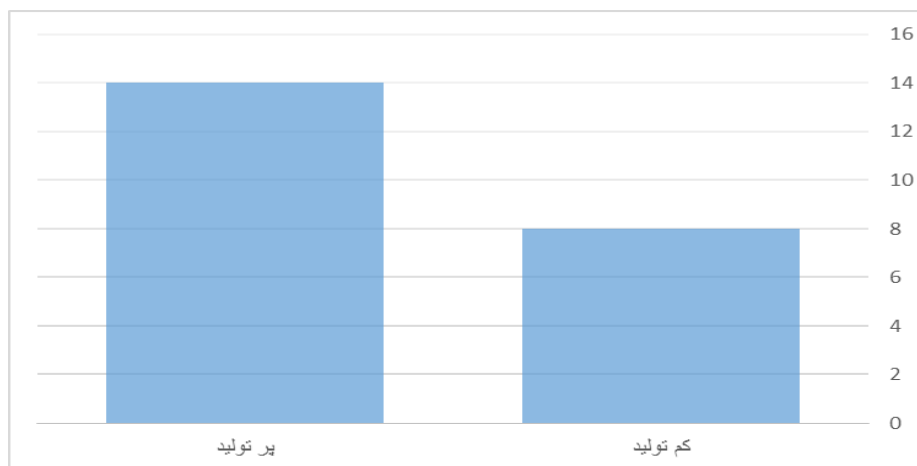


شکل ۲- بررسی رفت و آمد زنبورهای چراگر کلنی‌های پرتولید و کم تولید در ساعات مختلف روز و در طی ۲ دقیقه

**نتایج و بحث :**

نتایج مطالعات در روش اول نشان داد که تعداد زنبورهای چراگر برگشتی به کلنی‌ها، در کلنی‌های پرتولید به طور معنی‌داری بیشتر از کلنی‌های کم‌تولید

می‌باشد ( $p < 0.05$ ). در این روش متوسط تعداد زنبوران کارگر برگشتی به کندو بعد از یک دقیقه در کلنی‌های کم‌تولید ۸ عدد و در کلنی‌های پرتولید ۱۴ عدد بود (شکل ۳).



شکل ۳- مقایسه تعداد زنبورهای چراگر برگشتی به کلنی‌های پرتولید و کم‌تولید در روش مسدود کردن دریچه پرواز

مارسین (۱۹۹۰) همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین تولید عسل و میزان فعالیت پرواز زنبورعسل گزارش نمود ( $r=0.86$ ).

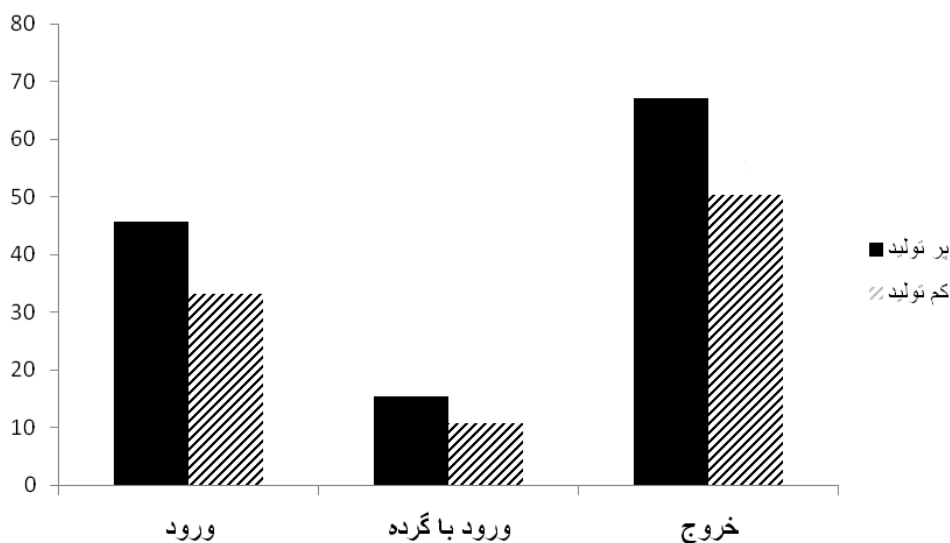
بنابراین نتایج تحقیقات حاضر با نتایج محققین دیگر همخوانی دارد، به طوریکه افزایش جمعیت و افزایش زنبورهای چراگر سبب افزایش تولید عسل می‌شود. والر و همکاران (۱۹۸۵) طی مطالعه‌ای اظهار داشتند بر اساس تعداد زنبورهای به دام افتاده در جلوی کندو، با فرض وجود حدود ۱۵۰۰ زنبور بالغ روی هر قاب، به طور متوسط حدود ۹/۵ درصد از جمعیت کلنی، چراگر هستند.

بر اساس نتایج تحقیق طهماسبی (۱۳۹۱)، افراد کلنی پر تولید نسبت به کلنی کم‌تولید از سنین پائین‌تری شروع به فعالیت چراگری می‌نمایند همچنین در هر روزی از طول دوره ی چراگری، در کلنی پر تولید نسبت به کلنی کم‌تولید، تعداد افراد بیشتری فعالیت چراگری خود را آغاز نموده‌اند.

پیچ و فوندارک (۱۹۹۵) اعلام نمودند حتی در شرایط یکسان محیطی، کارگران لاین پرتولید بیش از کارگران لاین کم‌تولید به سفرهای جستجوی گرده می‌روند. آن‌ها همچنین اظهار داشتند درکلنی‌های لاین پرتولید نسبت به کلنی‌های لاین کم‌تولید، تعداد چراگران به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر است.

بر اساس تحقیق مستاجران و همکاران (۱۳۷۹) تولید عسل با میزان جمعیت، شربت برداشتی، تعداد زنبورهای چراگر و تعداد پروازهای چراگری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. ادریس و همکاران (۱۳۷۹) میزان جمعیت و میزان رشد جمعیت را بر تولید عسل و جمع‌آوری گرده، موثر اعلام کردند.

بر اساس تحقیق بصیری و همکاران (۱۳۷۸) نیز جمعیت بالغین و رشد جمعیت نوزادان بر روی عسل قابل استخراج تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارد.



شکل ۴- مقایسه زنبورهای وارد و خارج شده از کلنی‌های پرتولید و کم تولید در ساعات مختلف روز و در طی ۲ دقیقه

بر اساس نتایج ادریس و همکاران (۱۳۷۹) رشد جمعیت با تولید عسل و میزان جمع‌آوری گرده کلنی‌ها رابطه مستقیم دارد. مستاجران و همکاران (۱۳۷۹) نتیجه گرفتند که رفتار جمع‌آوری شهد توسط زنبورهای کارگر با تولید عسل ارتباط مستقیم دارد.

پیچ و فوندارک (۱۹۹۵) نیز اعلام نمودند کلنی‌های لاین پرتولید، ۳۷٪ بیش از کلنی‌های کم‌تولید دارای چراگران گرده‌دار می‌باشند. در ضمن بر اساس تحقیقات ایشان کلنی‌های لاین پرتولید نسبت به کلنی‌های لاین کم‌تولید، ۱۶٪ کمتر دارای چراگران بدون گرده هستند.

از طرف دیگر بر اساس تحقیقات یاراحمدی و همکاران (۱۳۸۰) و میلن (۱۹۸۴) مساحت سبد گرده با تولید عسل رابطه مستقیم دارد. به عبارت دیگر علاوه بر تعداد زنبورهای چراگر، حجم بار گرده و نیز مساحت سبد گرده از عوامل موثر بر ذخیره گرده، رشد جمعیت و تولید عسل می‌باشند.

در مورد تعداد زنبورهای خروجی از کندوهای پرتولید و کم‌تولید اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۴). در مطالعات انجام شده توسط محققین دیگر هیچگاه خروج مورد بررسی قرار نگرفته است، بنابراین

نتایج بررسی‌های انجام شده در روش دوم همانطور که در شکل ۴ نشان داده شده است، مبین آن است که به طور کلی مجموع ورود در صبح و عصر در کلنی‌های پرتولید اختلاف معنی‌داری با مجموع ورود در کلنی‌های کم‌تولید دارد ( $P < 0.05$ ). همانطور که در شکل نشان داده شده، تعداد زنبورهای گرده‌دار برگشتی به کلنی‌های پرتولید نیز از کلنی‌های با تولید کم به طور معنی‌داری بیشتر می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

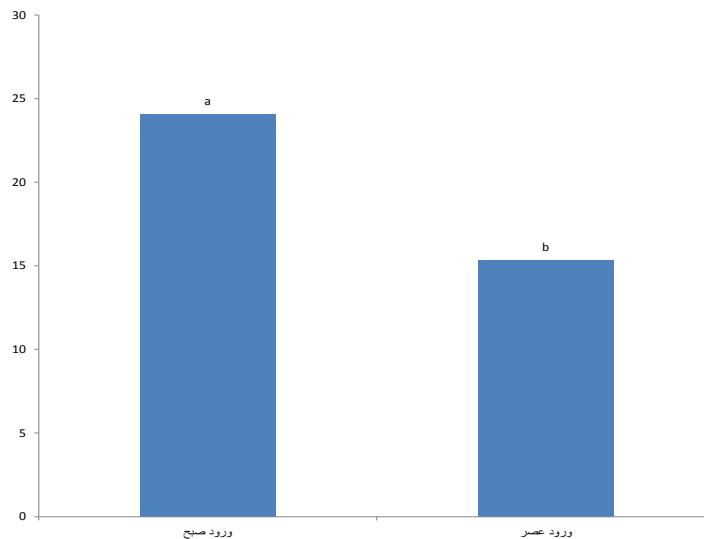
ادریس و همکاران (۱۳۷۹) و بصیری و همکاران (۱۳۷۸) و در تحقیقات خود دریافته‌اند که میزان جمعیت و رشد جمعیت نوزادان بر تولید عسل تاثیر مثبت می‌گذارند.

همچنین بر اساس نتایج مستاجران و همکاران (۱۳۷۹) تولید عسل علاوه بر جمعیت بالغین و رشد نوزادان، تحت تاثیر تعداد زنبورهای چراگر نیز می‌باشد.

بر اساس مطالعه طهماسبی و همکاران (۲۰۱۲)، در کلنی‌های با عملکرد بالا، زنبورهای کارگر کلنی از سنین پائین تری آغاز به چراگری می‌نمایند، بنابراین کلنی تولید بالاتری خواهد داشت.

توجه میزان خروج در کلنی‌های پرتولید، تفاوت آنها با کلنی‌های کم تولید در مرز معنی داری می باشد.

اطلاعاتی برای مقایسه نتایج حاصل با تحقیقات دیگران در دسترس نبود. در این تحقیق نیز علیرغم برتری قابل



شکل ۵- مقایسه رفتار چراگری کلنی‌ها در صبح و عصر

کندو در صبح رابطه مثبت و معنی داری در سطح ۵٪ وجود دارد ( $P < 0.05$ ).

پیچ و فوندارک (۱۹۹۵) مشاهده کردند کلنی‌های لاین پرتولید در مقایسه با کلنی‌های کم تولید، به طور قابل ملاحظه‌ای دارای نسبت بالاتری از چراگران گرده دار بازگشتی به کلنی هستند. همچنین آن‌ها طی مطالعات خود دریافتند در کلنی‌های لاین پرتولید، میزان گرده‌ی ذخیره شده در کندو حدود ۶ برابر کلنی‌های لاین کم تولید می باشد. که این موضوع موید این است که جستجوی گرده و همچنین جمع آوری گرده توسط کارگران لاین پرتولید چند برابر بیش از لاین کم تولید است.

مستاجران و همکاران (۱۳۷۹) همبستگی معنی داری را بین صفت تولید عسل و میزان شربت برداشتی در آزمایشگاه، در سطح ۵٪ اعلام کردند. البته بین صفت تولید عسل و ورود کارگران با گرده در عصر رابطه معنی داری مشاهده نشد. طبق نتایج به دست آمده در این تحقیق که در جدول شماره ۱ آورده شده است، بین

همانطور که در شکل ۵ نمایش داده شده است، در این بررسی تعداد زنبورهای برگشتی به کلنی‌ها و تعداد زنبورهای گرده دار برگشتی به کلنی‌ها، صبح‌ها بیش از عصرها بود ( $P < 0.05$ ).

فیول و همکاران (۱۹۹۲) طی مطالعات خود، دریافتند که مشاهدات چراگری در صبح دقیق‌تر و کاملاً مطابق با خصوصیات کلنی‌ها است زیرا صبح هنگام، احتمال انجام پروازهای چراگری بسیار بالا و احتمال انجام پروازهای شناسایی که ممکن است در روند تخمین تعداد چراگران خطایی ایجاد نماید، بسیار پایین است.

ورود با گرده نیز در صبح بیش از عصر می باشد که این امر نشان دهنده‌ی اهمیت و تاثیر بیشتر پروازهای صبحگاهی نسبت به پروازهای صورت گرفته در عصر می باشد. زمان گرده دهی گلهای گرده دار در این منطقه نیز می تواند از عوامل دیگر تفاوت کارگران گرده دار در صبح و عصر باشد.

همانطور که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود بین صفت تولید عسل و میزان ورود کارگران با گرده به



دارد ( $P < 0.05$ ).

صفت تولید عسل و میزان ورود کارگران به کندو در صبح، همبستگی مثبت و معنی داری در سطح ۰.۰۵ وجود

جدول ۱- همبستگی صفات چراگری کلنی‌های با تولید عسل بالا و تولید عسل پایین

تولید عسل	ورود کارگران به کندو در صبح	ورود کارگران به کندو در عصر	خروج کارگران از کندو در صبح	خروج کارگران از کندو در عصر	ورود کارگران با گرده به کندو در صبح	ورود کارگران با گرده به کندو در عصر	
۱	۰/۵۱۳*	۰/۲۰۸	۰/۳۳۹	۰/۲۷۶	۰/۴۷*	۰/۲۰۷	تولید عسل
	۱	۰/۱۵۶	۰/۴۶۳*	۰/۳۷۴	۰/۷۳**	۰/۳۲	ورود کارگران به کندو در صبح
		۱	۰/۲۱۵	۰/۲۵۳	۰/۳۷۲	۰/۲۶۶	ورود کارگران به کندو در عصر
			۱	۰/۵۲۵*	۰/۴۳۵	۰/۴۳۲	خروج کارگران از کندو در صبح
				۱	۰/۲۵۷	۰/۲۰۱	خروج کارگران از کندو در عصر
					۱	۰/۳۷۲	ورود کارگران با گرده به کندو در صبح
						۱	ورود کارگران با گرده به کندو در عصر

\* در سطح ۰/۰۵ معنی دار است. \*\* در سطح ۰/۰۱ معنی دار است.

بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه که به اختصار در جدول شماره ۱ بیان شده است، همبستگی مثبت معنی داری در سطح ۱٪ بین میزان ورود کارگران به کندو در صبح و میزان ورود کارگران با گرده در صبح مشاهده گردید. همانطور که گفته شد فیول و همکاران (۱۹۹۲) نیز به نتایج مشابهی دست یافته بودند.

در این تحقیق همبستگی مثبت و معنی داری در سطح ۵٪ بین میزان خروج چراگران از کندو در صبح و ورود آن‌ها به کندو در صبح دیده شد ( $p < 0.05$ ). همچنین بین میزان خروج جستجوگران از کندو در صبح و میزان خروج چراگران در عصر همبستگی معنی داری در سطح ۵٪ وجود دارد ( $p < 0.05$ ). اما همانطور که از نتایج موجود در جدول می‌توان برداشت کرد، هیچ‌گونه همبستگی بین صفت تولید عسل و خروج کارگران از کندو در عصر وجود ندارد. شاید این امر بر اساس تحقیقات فیول و همکاران (۱۹۹۲)، به علت انجام

فیول و همکاران (۱۹۹۲) طی مطالعات خود، دریافتند که مشاهدات چراگری در صبح دقیق‌تر و کاملاً مطابق با خصوصیات کلنی‌ها است زیرا صبح هنگام، احتمال انجام پروازهای چراگری بسیار بالا و احتمال انجام پروازهای شناسایی که ممکن است در روند تخمین تعداد چراگران خطایی ایجاد نماید، بسیار پائین است. آن‌ها طی تحقیقات خود اظهار داشتند در کلنی‌های لاین پرتولید، تعداد چراگران بازگشته به کلنی در صبح بیش از این تعداد در کلنی‌های لاین کم تولید است.

مارسین (۱۹۹۰) بعد از انجام تحقیقات خود اظهار داشت بین صفت تولید عسل و فعالیت پروازی زنبورهای عسل همبستگی مثبت و معنی داری دیده می‌شود. بنا بر این نتایج محققین دیگر در این زمینه با نتایج مطالعه حاضر هماهنگی دارد. طبق نتایج بدست آمده مشخص شد بین صفت تولید عسل و میزان ورود کارگران به کندو در عصر هیچ‌گونه همبستگی و رابطه‌ای وجود ندارد.

باشد، بررسی این عوامل می‌تواند موضوع تحقیقات آینده باشد.

در اصلاح نژاد موجودات زنده می‌توان از همبستگی صفات استفاده نمود. بدین ترتیب که اگر ارزیابی صفات مورد نظر، از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نباشد یا خیلی زمان بر باشد، می‌توان برای انتخاب همبسته از صفاتی که با صفت مذکور همبستگی معنی‌داری دارند، استفاده نمود. لذا با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق و نظر به این‌که ارزیابی صفت تولید عسل باید در پایان هر سال انجام شود و این امر بسیار زمان بر می‌باشد، لذا با ارزیابی صفاتی نظیر تعداد زنبورهای ورودی به کندوها یا تعداد زنبورهای گرده‌دار برگشتی به کندوها، در چند مقطع زمانی می‌توان در مدت زمان کوتاه‌تری کلنی‌های برتر را انتخاب نمود و در واقع با انتخاب غیر مستقیم، در جهت بهبود صفت تولید عسل در کلنی‌های زنبورعسل اقدام کرد.

پروازهایی غیر از پرواز چراگری مانند پروازهای شناسایی در عصر باشد.

نتایج بدست آمده در این تحقیق با استفاده از هردو روش نشان می‌دهد به طور کلی رفتار چراگری در کلنی‌های پرتولید بیش از کلنی‌های کم‌تولید است. در واقع تعداد بیشتر زنبورهای چراگر در کلنی‌های پرتولید، یکی از عوامل تعیین‌کننده و مهم در افزایش تولید عسل در این کلنی‌ها می‌باشد. از طرف دیگر تعداد بیشتر زنبورهای برگشتی دارای گرده در کلنی‌های پرتولید نشان می‌دهد که ورود گرده بیشتر به کلنی می‌تواند باعث افزایش تخم‌ریزی و افزایش جمعیت و در نهایت سبب افزایش تولید عسل در کلنی‌های مذکور شود. البته باید توجه داشت که برای تولید عسل بیشتر توسط هر کلنی در یک منطقه عوامل دیگری نیز دخالت دارند و علاوه بر کارگران چراگر بیشتر باید ظرفیت جمع‌آوری شهد و گرده در کارگران کلنی بالاتر

#### منابع مورد استفاده:

- ادریس م ع، صالحی م و طهماسبی غ، ۱۳۷۹. همبستگی فنوتیپی زمستان‌گذرانی، افزایش وزن کوتاه مدت و جمع‌آوری گرده با تولید عسل، میزان نوزاد و جمعیت کلنی زنبورعسل در منطقه اصفهان، خلاصه مقالات چهارمین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور، صفحه‌های ۱-۳.
- بصیری م ر، امام جمعه ن، عبادی ر و طهماسبی غ، ۱۳۷۸. بررسی صفات بیولوژیک و برآورد پارامترهای ژنتیکی آن‌ها در نژاد زنبورعسل ایرانی، مجله علوم کشاورزی مدرس، شماره اول، صفحه‌های ۹۱-۹۶.
- طهماسبی ز، طهماسبی غ، عصفوری ر، بابایی م، عبادی ر، ترنگ ع، صیقلانی ر و نژادمحمد نامقی ا، ۱۳۹۰. مطالعه رفتار جستجوگری زنبورهای کارگر (صفت مرتبط با تولید عسل) در کلنی‌های با تولید عسل بالا و تولید عسل پایین. خلاصه مقالات اولین جشنواره ملی علمی - ترویجی عسل و سلامت جامعه. ۳۴-۳۵.
- طهماسبی ز، ۱۳۹۱. مقایسه تنوع نشانگرهای مولکولی صفت اولین سن جستجوگری در زنبورهای عسل کارگر ایرانی با طول عمر کم و زیاد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور دانشکده کشاورزی. ۱-۱۰۰.
- مستاجران م، جعفری م و ادریس م ع، ۱۳۷۹. همبستگی رفتار جمع‌آوری شهد و مساحت سبب‌گرده با تولید عسل، جمعیت کلنی، طول عمر و رفتار دفاعی زنبورعسل، خلاصه مقالات چهارمین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور، صفحه‌های ۱۸-۲۰.
- یاراحمدی س، طهماسبی غ و تاج‌آبادی ن، ۱۳۸۸. آزمون‌های آزمایشگاهی و ارتباط آن با تولید عسل در مزرعه، گزارش‌نهایی طرح تحقیقاتی. ۸۷/۵۸۱، صفحه‌های ۶-۱۷.

یاراحمدی س، میرایی آشتیانی س ر، عبادی ر و طهماسبی غ. ۱۳۸۰. تعیین همبستگی فنوتیپی بین تعدادی از صفات ظاهری و بیولوژیک در توده زنبورهای عسل استان تهران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷-۱۶۷.

- Brittain WH, 1933. Apple pollination studies in the Annapolis Valley, N S, Canada, 1928-32. Can Dwp Agric Bull 162: 119-125.
- Burrill RM and Dietz A, 1973. AN automatic honey bee counting and recording device (Apicard) for possible systems analysis of standard colony: Am Bee J 113: 216-218.
- Danka RG, Gary NE, 1987 Estimating of foraging population of honeybee (Hymenoptera: Apidae) from individual colonies. J Econ Entomol 80: 544-547.
- Eckert JE and Shaw FR, 1960. Beekeeping. Macmillan Company, New York.
- Erickson EH, Whitefoot LO and Kissinger WA, 1973. Honey bees: a method of delimiting the complete profile of foraging from colonies, Environ Entomology, 2: 531- 535.
- Fewell JH, Winston ML, 1992. Colony state and regulation of pollen foraging in the honeybee, *Apis mellifera* L. Behav Ecol Sociobiol, 30: 387-393.
- Gary NE, 1967. A method for evaluating honey bee flight activity at the hive entrance, J Econ Entomol, 60:102-105.
- Hunt GJ, Page RE, Fondrk MK, and Dullum CJ. 1995. Major quantitative trait loci affecting honey bee foraging behavior. Genetics 141: 1537- 1545.
- Jaycox, E R, 1970. Honey bee queen pheromones and worker foraging behavior, Ann Entomol Soc Am 63: 222-228.
- Koulichkov NN 1971. Method for determining number of foraging bees in the field, Am Bee J 111: 268-269.
- Lundie AE, 1925. The flight activities of the honeybee, U S Dep Agric Bull No 1328.
- Milne CP Jr, 1984. The need for using laboratory tests in breeding honeybees for improper honey production, J Apic Res 24:237-242.
- Marcean J Baily R, Perron M, 1990. The relationship between hive productivity and honeybee flight activity, J Apic Res 29:28-34.
- Page Jr, RE and Fondrk MK, 1995. The effects of colony-level selection on the social organization of honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies: colony-level components of pollen hoarding, Behav Ecol Sociobiol 36: 135 – 144.
- Page Jr, R E M K Fondrk, G J Hunt, E Guzman-Novoa, M A Humphries, K Nguyen, and A S Greene. 2000. Genetic dissection of honeybee (*Apis mellifera* L.) foraging behavior. J Hered 91: 474 - 479.
- Rosch GA, 1930. Untersuchungen uber die Arbeitsteilung im Bienenstaat. 2 Die Tatigkeiten der Arbeitsbienen unter experimentall veranderten Bedingungen. Z Vergl Physiol 12:1-71.
- Ruppell O, Pankiw T, and Page Jr RE, 2004. Pleioropy, epistasis and new QTL: The genetic architecture of honeybee foraging behavior. J heredity: 95(6): 481-491.
- Seeley T D 1985, Honeybee ecology. Princeton University. Princeton.
- Sekiguchi K and Sakagami SF. 1966. Structure of foraging population and related problems in the honeybee, with cosiderations on the division of labour in bee colonies. Hokkaido Natl. Agric. Exp. Stn. Rep. No. 69.
- Sekiguchi K, Ueda M and Sakagami SF, 1962. Daily change of foraging populations in same- aged groups of honeybee workers ( preliminary report). Jpn J Zootech Sci 33: 208-213.
- Spangler HG 1969. Photoelectrical counting of outgoing and incoming honeybees. J Econ Entomol 62: 1183-1184.
- Spangler HG, 1984. Counting flying honeybees by detecting wing reflectance. Southwest. Entomol. 9: 35-40.
- Tahmasbi Z, Tahmasbi GH, Osfoori Rand and Ebrahimi MA, 2012. Comparison of foraging initiation in high and low performance of Iranian honeybee (*Apis mellifera meda*) colonies. Colonies. 11<sup>th</sup> Asian Apicultural Association Conference, ApiExpo and Workshop. 28<sup>th</sup> Sep- 2<sup>th</sup> Oct 2012:27

- Verma S, 1983. Studies on the foraging behavior of *Apis cerana indica* . Indian Bee J 45: 5-9.
- Wongsiri S ,You S and Zhi-Sung L, 1986. Beekeeping in the Guangdong province of China and some observations on the Chinese honeybee *Apis cerana cerana* and European honeybee *Apis mellifera ligontica*. Am Bee J 126: 748-752.
- Waller GD , Gary NE, Chester ST, Karim MS , Martin JH and Vaissierer BE, 1985. Honeybee colony populations and foraging rates on onion seed- fields in Arizona. J Apic Res 24: 93-101.