



## تأثیر تغذیه سطوح مختلف نشاسته بر پرورش نوزاد و رشد جمعیت کلنی زنبور عسل (آپیس ملیفر)

محمد حسن وکیلی<sup>۱</sup>، نجفعلی دبیری<sup>۱\*</sup>، غلامعلی نهضتی<sup>۱</sup>، مریم معروفی<sup>۲</sup>

۱. گروه اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی کرج، کرج، ایران

۲. گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

دریافت: اسفند ۱۳۹۳؛ پذیرش: شهریور ۱۳۹۴

پست الکترونیک نویسنده پاسخگو: najdabiri@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثرات تغذیه با سطوح مختلف نشاسته بر پرورش نوزاد و میزان جمعیت کندو ابتدا تعداد ۴۰ کلنی از هیبریدهای نامشخص (توده موجود در ایران) از نظر سن ملکه، جمعیت و ذخیره غذایی داخل کندو و یکسان سازی شدند سپس از بین این کلنی ها تعداد ۲۴ کندو به صورت تصادفی در بین تیمارها توزیع گردیدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار (کندو)، شامل: ۱- تیمار شاهد (بدون نشاسته)، ۲- تیمار ۱۰ درصد نشاسته، ۳- تیمار ۲۰ درصد نشاسته، ۴- تیمار ۳۰- درصد نشاسته، گروه بندی شدند. زنبورها با شربت شکر ۵۰٪ قند و به میزان نیم لیتر (یک روز در میان) به همراه سطوح مختلف نشاسته تغذیه شدند. هر ۱۵ روز یکبار از فراسنجه های سطح پرورش نوزاد و میزان جمعیت کندو و رکورد برداری شد. پس از آماده سازی داده ها از نرم افزار SAS برای آنالیز آماری استفاده شد. نتایج حاصله حاکی از وجود اختلاف معنی دار در فراسنجه های سطح پرورش نوزاد و میزان جمعیت کندو می باشد ( $P < 0.05$ ) و در هر دو مورد بیشترین میزان مربوط به تیمار ۳۰ درصد و کمترین آن تیمار شاهد بود. به منظور تعیین نشاسته ذخیره شده در عسل از روش ید سنجی استفاده شد ولی مقدار قابل ملاحظه ای از نشاسته در عسل ذخیره شده وجود نداشت. بنابراین به نظر می رسد با مصرف نشاسته در تغذیه زنبور عسل، می توان عملکرد کلنی ها را بالا برد.

واژه های کلیدی: زنبور عسل، تغذیه، نشاسته

### مقدمه

ها در جیره های مکمل یا جایگزین گرده به عنوان یک ماده کمتر قابل هضم مطرح است، لذا بررسی وضعیت هضم نشاسته و عملکرد آن در کلنی زنبور عسل با بررسی صفات بیولوژیکی کلنی توسط بعضی از متخصصین مدنظر بوده است [۱]. چنانچه با استفاده از جیره های خاصی اثر نشاسته و کارآرایی آن بعنوان یک کربوهیدرات مشخص شود نتایج آن را می توان در تهیه مواد پروتئینی حاوی نشاسته تعمیم داد. به نظر می رسد مقادیر کمتری از نشاسته در جیره غذایی زنبور مورد استفاده قرار می گیرد و زنبور عسل توانایی هضم و جذب خوبی از نشاسته نداشته باشد [۲]. در مورد متابولیسم نشاسته و تاثیر آن بر کلنی زنبور عسل مطالعاتی

زنبوران عسل در فصل گرده افشانی گیاهان اقدام به جمع آوری گرده گل جهت تغذیه و همچنین ذخیره آن در کندو می نمایند. زنبوران عسل به کمک میکروارگانیسم های موجود در گرده گل و با آنزیم های موجود در بزاق، شرایط دمایی و رطوبتی درون کندو، در حجره های شان که کوچک ترین سیلوی طبیعی جهان است اقدام به سیلو کردن برای نگهداری طولانی مدت گرده گل می کنند. با این عمل بخشی از نشاسته آن تخمیر می شود. با توجه به اینکه تغذیه کمکی زنبور عسل از موارد ضروری در پرورش آن محسوب می شود و مقادیر نشاسته موجود در مواد غذایی که از آن





اندازه گیری سطح پرورش نوزادان: برای اینکار از کادر مشبک که با نوار بصورت مربع های ۵×۵ سانتی متر تقسیم شده است استفاده گردید. بدین صورت که قاب مشبک، روی قاب تخم ریزی شده گذاشته شد و تعداد مربع های ۵×۵ که بر روی تخم، لارو و شفیره قرار گرفته بود، شمارش گردید [۴].

اندازه گیری جمعیت کندو: برای اندازه گیری جمعیت هر کلنی بطور تقریبی از شمارش تعداد قاب های پوشیده شده از زنبورها استفاده شد. بدین صورت که اگر یک قاب بطور دو طرفه کامل از زنبورها احاطه شده بود تعداد جمعیت آن یک قاب محاسبه گردید و به نسبت احاطه قاب ها توسط زنبور هر مقدار کمتر باشد کسری از عدد یک خواهد بود [۴].

اندازه گیری باقیمانده نشاسته در عسل: به منظور بررسی وجود یا عدم وجود نشاسته در عسل ذخیره شده، با استفاده از روش ید سنجی و تغییر رنگ در آن عمل شد. از عسل ذخیره شده داخل شان ها ۵ نقطه برای هر تیمار (برای یکنواخت شدن) نمونه برداری شد [۴]. مدل آماری زیر برای تجزیه داده ها مورد استفاده قرار گرفت و مقایسات میانگین ها به روش آزمون چند دامنه دانکن انجام گردید.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = \text{صفت مورد اندازه گیری}$$

$$\mu = \text{میانگین کل}$$

$$T_i = \text{اثر تیمار آزمایشی}$$

$$e_{ij} = \text{اثر عوامل باقیمانده}$$

داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SAS آنالیز شوند.

### نتایج و بحث

میزان پرورش نوزاد (تخم ریزی-لارو-شفیره): تیمارهایی که از درصد بالای نشاسته تغذیه شده بودند دوره های دوم و میانگین دو دوره با تیمار شاهد اختلاف معنی دار داشتند ( $P < 0.05$ ) در تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده از میزان پرورش نوزاد، بیشترین میزان پرورش نوزاد در تیمارهای ۳۰ درصد نشاسته مشاهده شد و کمترین آن در تیمار ۱۰ درصد بود. میزان پرورش نوزاد در دوره اول معنی دار نبود ( $P > 0.05$ ) در انطباق با نتایج بدست آمده از این آزمایش فرجی (۱۳۷۹) [۶]، با مصرف شکرهای تصفیه نشده

انجام شده است [۳]. در گزارشات این محققین بر توانایی هضم نشاسته در کارگران مسن تاکید شده است. در آنالیزهای عسل به موجودی نشاسته آن اشاره ای نشده است، به نظر می رسد نشاسته موجود در غذای زنبور عمدتاً به سایر قندهای ساده تر تبدیل می گردد [۴]. اسعدی دیزجی [۵] افزایش پرورش نوزاد در کلنی های تغذیه شده با عسل و نشاسته را گزارش کردند. برای بررسی بیشتر عملکرد نشاسته پژوهشی با تغذیه سطوح مختلف آن در کلنی زنبور عسل انجام گرفت.

### روش کار

به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف نشاسته بر پرورش نوزاد و میزان جمعیت کندو در یک طرح آزمایشی ابتدا تعداد ۴۰ کلنی از نظر سن ملکه، جمعیت و ذخیره غذایی داخل کندو یکسان سازی شدند سپس از بین این کلنی ها تعداد ۲۴ کندو به صورت تصادفی در بین تیمارها توزیع گردیدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۶ تکرار (کندو)، شامل: ۱- تیمار شاهد (بدون نشاسته)، ۲- تیمار ۱۰ درصد نشاسته، ۳- تیمار ۲۰ درصد نشاسته، ۴- تیمار ۳۰ درصد نشاسته، گروه بندی شدند. زنبورها با شربت شکر ۵۰ درصد قند و به میزان نیم لیتر (یک روز در میان) به همراه سطوح مختلف نشاسته تغذیه شدند. هر ۱۵ روز یکبار از فراسنجه های سطح پرورش نوزاد و میزان جمعیت کندو رکوردبرداری شد. در این پژوهش از پودر نشاسته ذرت و شربت شکر و آب (یک به یک) برای تغذیه کلنی استفاده شد، تیمار شاهد فقط از شربت آب و شکر و سه تیمار دیگر به نسبت های ۱۰ درصد و ۲۰ درصد و ۳۰ درصد نشاسته به شربت اضافه شد و به میزان نیم لیتر از محلول بدست آمده به هر کلنی زنبور به مدت ۳۰ روز یک روز در میان در داخل ظروف یکبار مصرف در اختیار زنبورها گذاشته شد، تا تغذیه شوند. کلنی ها پس از یکسان سازی در اواسط ماه اردیبهشت ۱۳۹۳ در مناطق ییلاقی شهرستان آوج با شربت های فوق به میزان تعیین شده، تغذیه شدند و پس از ۱۵ روز در دو نوبت و هر ۱۵ روز یکبار رشد جمعیت بالغین به روش قاب، میزان پرورش نوزاد با کادر مدرج بررسی شد، همچنین از عسل ذخیره شده برای تعیین مقدار نشاسته نمونه برداری شد.





گرفته در طبیعت بر فعالیت زنبوران اشاره کرد، زیرا دوره دوم هم زمان با اواخر اردیبهشت، بوده و دمای محیط بالا رفته و همچنین میزان گرده در طبیعت بطور چشمگیری افزایش یافته است، اما در کل اختلاف میزان جمعیت تیمارهایی که با نشاسته تغذیه شده بودند نسبت به تیمار شاهد افزایش قابل توجهی داشت (جدول ۲). در انطباق با نتایج بدست آمده از این آزمایش، هربرت و همکاران (۱۹۸۰) عنوان کردند تغذیه زنبورهای جوان با گرده گل و نشاسته به نسبت های ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد (وزن خشک) بطور معنی داری تشکیل لارو را افزایش داد و کلنی هایی که با ۲ و ۴ درصد نشاسته پرورش داده شده بودند، افزایش جمعیت پیدا کردند.

تیمار	دوره اول	دوره دوم	میانگین دو دوره
شاهد	۷/۵b	۱۰c	۸/۸c
نشاسته ۱۰٪	۸/۳۳a	۱۱/۳b	۹/۸b
نشاسته ۲۰٪	۸/۸۳a	۱۱/۶bc	۱۰/۲bc
نشاسته ۳۰٪	۸/۹a	۱۱/۹a	۱۰/۴a
خطای استاندارد میانگین	۰/۳	۰/۴	۰/۳۷
سطح معنی داری	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۸

در هر ستون میانگین های دارای حروف انگلیسی متفاوت (a, b, c) دارای اختلاف معنی دار هستند ( $P < 0.05$ ).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات تغذیه با سطوح مختلف نشاسته بر جمعیت بالغین (قاب) در انطباق با نتایج بدست آمده از این آزمایش، اسعدی دیزجی و همکاران (۱۳۸۵) افزایش جمعیت را در کلنی های تغذیه شده با عسل و نشاسته گزارش کرده اند. بروداشنایدر و کرایلشم (۲۰۱۰) [۹] اعلام کردند که تغذیه مناسب با سلامتی کندو ارتباط مستقیم دارد، طبق گزارش این محققین افزایش جمعیت نشانی از سلامتی کلنی می باشد پس نشاسته باعث سلامتی زنبورها شده است. ردیابی میزان نشاسته در عسل همانطوری که قبلا گفته شد، از عسل ذخیره شده داخل شان ها ۵ نقطه برای هر تیمار (برای یکنواخت شدن) نمونه برداری شد و

رشد پرورش نوزاد را گزارش کرده است. سورسون و همکاران (۱۹۸۴) [۷] با اندازه گیری وزن و افزایش نوزادان مشخص کردند که مصرف شربت ذرت حاوی فروکتوز<sup>۱</sup> زیاد روی بنیاد کردن (تشکیل) زنبورپاکتی و رشد بهاره بدون ضرر بوده و پذیرش ملکه نیز طبیعی می باشد. هربرت و همکاران (۱۹۸۰) در تحقیق خود برای تغذیه زنبورهای جوان، گرده جمع آوری شده از زنبورها را با پلیمر نشاسته پوشش دار کرده و بعنوان جایگزین گرده در اختیار زنبورها قرار دادند و نتیجه گرفتند که کلنی های تغذیه شده بطور معنی داری پرورش نوزاد بیشتری داشتند. اسعدی دیزجی و همکاران (۱۳۸۵) افزایش پرورش نوزاد را در کلنی های تغذیه شده با عسل و نشاسته گزارش کردند. با توجه به منابع فوق نتایج حاصله تا حدودی با کارهای انجام شده مطابقت دارد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثرات تغذیه با سطوح مختلف نشاسته بر پرورش نوزاد (سانتی متر مربع)

تیمار	دوره اول	دوره دوم	میانگین دو دوره
شاهد	۷۲۶۰	۷۶۷۵ <sup>b</sup>	۷۰۶۲/۵ <sup>b</sup>
نشاسته ۱۰٪	۷۱۰۰	۸۶۵۸/۲۵ <sup>ab</sup>	۷۸۶۲/۵ <sup>ab</sup>
نشاسته ۲۰٪	۷۷۵۰	۸۸۳۲/۵ <sup>ab</sup>	۸۲۹۰ <sup>ab</sup>
نشاسته ۳۰٪	۷۹۷۵	۸۹۳۷/۷ <sup>a</sup>	۸۴۵۶/۲۵ <sup>a</sup>
خطای استاندارد میانگین	۳۸۰	۴۵۰	۴۰۰
سطح معنی داری	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۳

#### میزان جمعیت کلنی زنبور عسل

در تجزیه تحلیل داده های بدست آمده از میزان جمعیت کلنی بین تیمارهای تغذیه شده با نشاسته از نظر اندازه جمعیت زنبوران بالغ، اختلاف معنی دار وجود داشت ( $P < 0.05$ ). از نقطه نظر دوره های آزمایشی و برتری دوره دوم نسبت به دوره اول در رشد جمعیت، می توان به اثرات فصل و دمای محیط و شرایط آب و هوایی و میزان

<sup>۱</sup> Fructose High Syrup Corn





در نتیجه افزایش پرورش نوزاد و جمعیت، میزان عسل نیز افزایش داشت.

#### منابع

1- Herbert, E.W., H, Shimanuki and B. S. Shasha. 1980. Brood rearing and food consumption by honey bee colonies feed pollen substitutes supplemented with Starch – encapsulated pollen extracts. Journal of apicultural Research. 19 (2): 115 – 118.

۲- خورش، م. ۱۳۷۱. بررسی انواع قندهای طبیعی و مصنوعی در تغذیه زنبور عسل و امکان جایگزینی آنها به جای شکر سفید، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی.

3- Hrassnigg, Nand K. Crailsheim. 2005. Differences in drone and worker physiology in honeybees (*Apis mellifera*) Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 2, A8010 Graz, Austria. Apidologie. 36 2, 255-277.

۴- نهضتی، غ. ۱۳۸۷. مطالعه هضم چند مکمل پروتئینی در زنبور عسل، پایان نامه دوره دکتری علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

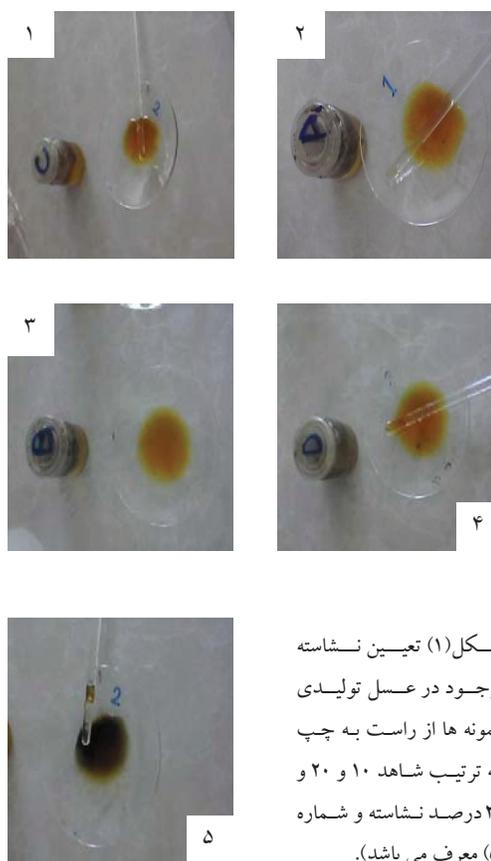
۵- اسعدی دیزجی، ا. عراقی، م. معینی علیشاه، ح. ۱۳۸۵. تاثیر کربوهیدرات های مختلف روی رفتار تخمیزی ملکه و میزان ذخیره عسل در کلنی زنبور عسل. مجله دانش نوین کشاورزی سال دوم شماره ۴.

۶- فرجی، س. ۱۳۷۹. بررسی تغذیه زنبور عسل از شکر تصفیه نشده روی برخی از فعالیت های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی آن، پایان نامه کارشناسی ارشد، مرکز آموزشی عالی امام خمینی.

7- Severson, D. W.; Erickson, E. H., 1984. Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colony Performance in Relation to Supplemental Carbohydrates. Journal of Economic Entomology, 77, 6.

8- Brodshneider, R, Crailsheim, 2010. Nutrition and health in honeybees. Universtatsplatz2, 8010 graz, Austria Apidologie 41: 278 – 294.

بررسی نشاسته موجود در عسل در آزمایشگاه گروه صنایع غذایی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام گرفت. پس از ارزیابی با روش یدسنجی، مقدار نشاسته موجود در عسل تولیدی قابل اندازه گیری نبود، همان طوری که در شکل (۱) ملاحظه می شود فقط نمونه اول از سمت راست (۵) که به عنوان معرف است با تغییر رنگ به آبی، نمایان گر وجود نشاسته می باشد. معمولاً در ترکیبات عسل نشاسته چندانی وجود ندارد ولی مقادیر بسیار کم از نشاسته در بقایای گرده ممکن است یافت شود.



شکل (۱) تعیین نشاسته موجود در عسل تولیدی (نمونه ها از راست به چپ به ترتیب شاهد ۱۰ و ۲۰ و ۳۰ درصد نشاسته و شماره (۵) معرف می باشد).

#### نتیجه گیری:

۱- مصرف نشاسته تأثیر مثبتی بر روی پرورش نوزاد و افزایش جمعیت دارد.

۲- نشاسته مصرفی عمدتاً برای مصرف غذا استفاده شده و بقایای آن در عسل ذخیره شده وجود ندارد.





## The nutritional effect of different levels of starch on brood rearing and population growth of honeybee colony (*Apis mellifera*)

M. Hasanvakili<sup>1</sup>, N. Dabiri<sup>1\*</sup>, Gh. Nehzati<sup>2</sup>, M. Moarefi<sup>1</sup>

1. M.Sc student, professor, department of Animal science, Assistant professor, College of agriculture, Azad University of Karaj, Iran

2. Assistant professor, department of Animal science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran  
Email:najdabiri@gmail.com

### Abstract

In order to survey effects of different starch levels on brood rearing and hive population 40 colonies were assimilated for queen age, population, and food storage in the hive. From these colonies 24 hives randomly were distributed in treatments. This experiment was done through completely randomized design with 4 treatments, and 6 repetitions. Treatments included: 1- control (only sugar syrup 50%), 2- 10% starch and syrup, 3- 20% starch and syrup, 4- 30% starch and syrup. Brood rearing level and hive population were recorded each 15 days. Data were analyzed using SAS software. Results showed there are significant differences between treatments from the view point of brood rearing rate and hive population ( $P < 0.05$ ). Starch content of honey was measured using Iodine method. There was not considerable starch in honey. Therefore it seems using appropriate level of starch in the honey bee nutrition can increase hive performance.

**Key words:** Honey bee, Nutrition, Starch

