

تأثیر کربوهیدراتهای مختلف روی رفتار تخم ریزی ملکه و میزان ذخیره عسل در کلنی زنبور عسل

ابوالفضل اسعدی دیزجی^۱، محمد عراقی^۲، حمیده معینی علیشاه^۳

چکیده:

یک کندو هر چه با جمعیت زیاد وارد فصل جمع آوری شهد شود به همان اندازه میزان شهد و عسل جمع آوری شده زیاد خواهد شد، به این جهت برای تامین احتیاجات انرژی در مواقع کمبود شهد در طبیعت، باید از شهدهای مصنوعی جهت جایگزین کردن شهد طبیعی استفاده نمود. به منظور بررسی تأثیر جایگزینی شهدهای مصنوعی به جای شهد طبیعی بر روی جمعیت کلنی، چهار تیمار غذایی و یک گروه شاهد روی ۲۵ کلنی زنبور عسل با ۵ تکرار در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین جیره های غذایی از نظر میزان تخم ریزی ملکه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی دار وجود دارد. ولی بین سمت راست و چپ قاب (از نظر تعداد نوزاد) اختلاف غیر معنی دار بود. با توجه به مقایسه میانگین ها مشخص شد که اختلاف ۳ تیمار عسل، شکر و (نشاسته + عسل) ضمن دارا بودن میانگین بالا غیر معنی دار می باشد. بنابراین در نظر گرفتن هزینه غذایی برای هر یک از تیمارها، شکر به عنوان بهترین غذا برای افزایش تولید جمعیت معرفی شد و ترکیب (نشاسته + عسل) و عسل به ترتیب در مراحل دوم و سوم قرار گرفتند. هم چنین از مطالعه میزان ذخیره عسل مشخص گردید که تیمارهای مربوط به غذاهای (نشاسته + شکر) و (نشاسته + عسل) با میانگین بالا و اختلاف غیر معنی دار، بیشتر از غذاهای دیگر بر روی میزان ذخیره عسل موثر هستند.

واژه های کلیدی: زنبور عسل، کربوهیدرات، تخم ریزی، عسل، شهد، شکر

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر as_dizaji@yahoo.com

۲- گروه زیست شناسی، دانشگاه زنجان

۳- گروه زیست شناسی، دانشگاه ارومیه

مقدمه

در کشور ما هنوز زنبورداری وجود دارند که به صورت سنتی زنبورداری را یک فعالیت تفریحی و یا حداکثر یک فعالیت جنبی در کنار کشاورزی و دامداری می دانند. اما در مقابل این عده زنبورداری نیز وجود دارند که به زنبورداری به عنوان یک حرفه می نگرند و با صرف هزینه و تقبل زحمت فراوان، انتظار دارند از این فعالیت بهره مکفی و مطلوب را ببرند. رمز موفقیت این زنبورداران در این است که اصول و فنون علمی حرفه زنبورداری را می دانند و آن را بکار می گیرند. زنبور عسل نیز مانند سایر جانداران، برای بقایای خود نیاز به تغذیه یا تأمین احتیاجات غذایی بدن خود دارد. در شرایط طبیعی زنبورها این احتیاجات را از مزارع و باغات تأمین می کنند. به همین علت میزان تولید آنها بشدت تحت تأثیر شرایط طبیعی و وضعیت پوشش گیاهی منطقه قرار می گیرد. اما در شرایطی که زنبورداری به صورت حرفه ای انجام می شود، اگر چه دوام و بقای زنبورها و سطح تولید عسل باز هم تا حدود زیادی تحت تأثیر شرایط طبیعی است اما زنبوردار نیز می تواند نقش مهمی در تغذیه زنبورها و تأمین احتیاجات غذایی آنها ایفا نماید که لازمه این کار شناخت زنبوردار نسبت به احتیاجات غذایی زنبور و منابع غذایی است که این احتیاجات بوسیله آنها قابل رفع است. (۱)

از سوی دیگر توجه زنبوردار به دوام و بقای کلنی ها در زمستان موجب می شود که در شروع فصل فعالیت مجدد، کلنی ها قوی بوده و تولید نسل و افزایش جمعیت به نحو احسن صورت گرفته و تولید عسل در سال آتی در سطح مطلوبی باشد.

بارکر (۱۹۷۴) در بررسیهای خود تحت عنوان پذیرش و ارزش تغذیه ای قندهای طبیعی برای مصرف زنبوران یک روزه کارگر به این نتیجه رسیدند که هیچ گونه قندی از نظر پذیرش و ارزش تغذیه ای معادل ساکارز نیست.

هم چنین مقدار مصرف قندها با طول عمر زنبورها رابطه مستقیم داشت ولی مشخص نشد که پذیرش یا مصرف کم قندها علت اصلی مرگ و میر است یا سمیت ناشی از مصرف بعضی از قندها (۶).

بارنسید (۲۰۰۰) اظهار نمود که وجود بعضی از قندها در شهد گل ها سبب کاهش شدید جمعیت زنبورها می شود (۸).

در مورد تغذیه زنبور عسل از گلوکز تجارتي، ملاس، نشاسته و شکر تحقیقی انجام گرفته که کل نتایج آن بشرح زیر است (۴):

۱- امکان کاربرد عملی ملاس در غذای زمستانی زنبورها، بعلت عدم رغبت آنها به مصرف ملاس، که احتمالاً ناشی از بوی نامطبوع آن می باشد، بسیار ناچیز است.

۲- امکان کاربرد عملی گلوکز و نشاسته همراه با مکملهای معدنی و ویتامینه وجود داشته و مشاهدات نشان داده است که زنبوران

افزایش جمعیت زنبورها عسل یا جمعیت کلنی ها دو هدف دنبال می گردد که عبارتند از: بهبود عمل گرده افشانی در گیاهان و درختان منطقه و بالا بردن تولیدات زنبور عسل بخصوص عسل (۳).

با توجه به آنچه گفته شد هدف عمده ی این تحقیق معرفی بهترین منبع یا منابع شهدی مصنوعی از بین شهدهای مورد نظر نشاسته + عسل، نشاسته + شکر، شکر و عسل به منظور افزایش جمعیت و افزایش تولیدات زنبور عسل می باشد.

مواد و روشها

آزمایش در استان آذربایجان شرقی در اراضی یکی از زنبورداران منطقه شبستر اجرا گردید. ابتدا کندوهای مورد آزمایش انتخاب و جهت انجام تحقیق تمامی آنها از لحاظ جمعیت، سن ملکه و دیگر خصوصیات یکنواخت گردید. برای همسن کردن ملکه ها از کندوهای نوکلئوس سه تایی استفاده شد. به این صورت که از یک کندوی مشخص ۳۰ عدد ملکه پرورش داده شد و ملکه ها بعد از جفتگیری کردن و شروع تخم ریزی در کندوهای جفت گیری به کندوهای مورد آزمایش معرفی شدند و این کندوها یک هفته بعد از تخم ریزی ملکه از نظر میزان جمعیت یکنواخت شدند. با انجام این عمل تمامی کندوها در شروع آزمایش دارای شش شان زنبور و سه شان نسل (نوزاد) شدند. ۲۵ کندوی

مخلوطهای مورد بحث را مصرف و ذخیره و همانند شان عسل معمولی پولک بندی مینمایند.

۳- آزمایشات انجام شده نشان داده است که با در نظر گرفتن حداقل مقدار مصرف گلوکز و نشاسته در مخلوط های آزمایشی و جایگزینی آن ها می توان به همان نسبت از مقدار عسل مصرفی توسط زنبورها در ایام زمستان به نفع زنبوردار صرفه جویی نمود.

سایدیکو (۲۰۰۱) بعضی از قندها را مانند مانوز، گالاکتوز و رهامنوز را برای زنبور عسل سمی معرفی کرده است.

ووگل (۲۰۰۰) نشان داد که مخلوط کردن ساکارز با سوربیتول باعث کاهش عمل سوخت و ساز ساکارز می شود و از بین کل قندهای مورد مصرف زنبور عسل، ساکارز از نظر پذیرش و ارزش تغذیه ای برای زنبور عسل بیشترین اهمیت را دارد. به همین دلیل زنبورداران سال های متمادی است که بعنوان غذای تکمیلی از شربت شکر برای زنبورهای عسل استفاده می کنند (۱۰).

با توجه به مراتب فوق شکی نیست که دخالت هر ماده ای که بتواند حتی به مقدار کم جایگزین قسمتی از شهد مصرفی طبیعی زنبور عسل در مواقع کمبود گردد در درجه اول از لحاظ افزایش جمعیت کلنی و در درجه دوم از نظر اقتصادی مد نظر می باشد. البته این مسئله زمانی می تواند حائز اهمیت باشد که مصرف آن هیچگونه عوارض نامطلوبی در رشد و بیولوژی زنبورها بوجود نیاورد. در حقیقت با

مختلف مشخص شود. هر دوره آزمایش بمدت ۲۱ روز بوده و قبل از دوره اول یک مرحله سنجش پیش آزمایش از نسل به عمل آمد. بطور کلی چهار فرمول غذایی در این آزمایش مورد نظر بود که ترکیبات چهارگانه آنها به شرح زیر می باشد.

- ۱- عسل با غلظت ۵۰٪ و یا به نسبت ۱ به ۱ (یک قسمت عسل + یک قسمت آب)
- ۲- شکر با غلظت ۵۰٪ و یا به نسبت ۱ به ۱ (یک قسمت شکر + یک قسمت آب)
- ۳- عسل + نشاسته: ۲۵٪ عسل و ۲۵٪ نشاسته و ۵۰٪ آب
- ۴- شکر + نشاسته: ۲۵٪ عسل و ۲۵٪ نشاسته و ۵۰٪ آب

طرح آماری بکار رفته طرح پایه کاملاً تصادفی به صورت آزمایش فاکتوریل بوده و برای تجزیه داده ها و رسم نمودارها از نرم افزارهای کامپیوتری MSTATC و EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

صفات مورد مطالعه:

میزان جمعیت

بر اساس نتایج تجزیه واریانس تیمارهای غذایی از نظر تأثیر بر میزان جمعیت در سطح احتمال ۱٪ در هر دو دوره آزمایشی اختلاف معناداری نشان دادند.

انتخاب شده به ۵ گروه ۵ تایی تقسیم گردید که از این ۵ گروه یک تیمار بعنوان شاهد و چهار تیمار دیگر برای تغذیه با مواد مختلف آزمایشی در نظر گرفته شدند. در این مدت کندوها برای تقویت با شربت شکر ۵۰٪ تغذیه شدند. برای عادت دادن زنبوران به مصرف مواد غذایی مورد آزمایش و همچنین مشخص شدن میزان برداشت مواد غذایی توسط زنبورها، کلنی ها به مدت ۱۵ روز از محلول های غذایی در زمان معینی از روز (ساعت ۵ بعد از ظهر) تغذیه شدند. برای تعیین میزان نسل نیاز به یک شاخص اندازه گیری بود. برای این کار یک شان استاندارد لانگستروت تهیه شد و توسط نخ ابریشمی که به موم مالیده شده بود به ۸۰ عدد مستطیل به مساحت های ۱۰ سانتی متر تقسیم گردید. برای سنجش نسل، تمامی قابهایی که روی آنها نسل بود یکی یکی بیرون آورده شد، کادر شاخص بر روی آن ها قرار گرفت و تمام مستطیل هایی که در داخل آنها نسل وجود داشت شمارش شد و بدین ترتیب میزان جمعیت نوزادان برای هر دو طرف شان (سمت راست و چپ) مشخص گردید. شمارش میزان نسل برای تمامی کندوهای ۵ تیمار در اول آزمایش انجام شد و پس از ۲۱ روز تغذیه با مواد غذایی مورد آزمایش، دوباره این اندازه گیری برای جمعیت انجام گردید تا میزان تغییر ایجاد شده در طول دوره آزمایشی مشخص شود. این آزمایش دو دوره انجام شد تا روند تغییرات ایجاد شده در اثر مصرف غذاهای

تواند همه نیازهای نوزادان را تامین کند باعث افزایش میزان زادو ولد و افزایش نسل می گردد.

بروورز (۱۹۸۴) در مطالعه ای که در مورد اثر میزان گلوکز و فروکتوز موجود در غذای زنبور عسل بر مراحل لاروی انجام داد نشان داد که در رژیم غذایی لارو ملکه گلوکز، قند اصلی می باشد و همچنین در تمام مراحل لاروی زنبورهای کارگر و نر قند گلوکز نقش اساسی دارد و فروکتوز در مراحل بعدی رشد لارو، به عنوان قند اصلی مطرح می باشد (۷). بنابراین وجود قندهای مذکور در عسل و شکر می تواند باعث افزایش جمعیت زنبور عسل گردد.

نتایج بدست آمده با تحقیقات جواهری (۲)، خوروش (۳)، بارکر و لهنر (۶) و بروورز (۷) مطابقت دارد.

میزان تولید عسل

با توجه به نتایج تجزیه واریانس، تیمارهای مختلف از نظر میزان تولید عسل در هر دو زمان آزمایش، در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی داشتند (جدول ۴، ۵ و شکل ۲).

از مقایسه میانگین تیمارهای مختلف غذایی از نظر تأثیر بر میزان تولید عسل مشاهده گردید که تیمارهای ۱ (نشاسته + شکر) و ۲ (نشاسته + عسل) با تیمار شاهد و تیمارهای عسل و شکر اختلاف معنی دار دارند. اما هر دو ۱ و ۲

ولی بین محل قرار گرفتن نوزادان در روی شانها (سمت راست و چپ شان) اختلاف غیر معنی داری

از لحاظ آماری وجود دارد. بین تیمار غذایی و محل قرار گرفتن نوزادان در روی قابها اثر متقابلی وجود ندارد (جدول ۱ و ۲).

از مقایسه میانگین تیمارها و تأثیر آن ها بر تعداد افراد جمعیت مشخص گردید که در مراحل مختلف آزمایشی تیمار ۳ (عسل) اختلاف معنی داری با گروه شاهد و تیمار ۱ (نشاسته + شکر) دارد ($p < 0/05$)، ولی با دو تیمار غذایی ۲ و ۴ (نشاسته + عسل و شکر) اختلاف غیر معنی دار بود.

بنا بر این با توجه به قیمت کمتر غذای مصرف شده توسط کندوها، تیمار مربوط به شکر به عنوان بهترین تیمار معرفی می شود و دو تیمار دیگر یعنی (نشاسته + عسل) و (عسل) به ترتیب در رده دوم و سوم به عنوان بهترین تیمار در افزایش جمعیت معرفی می شوند (جدول ۳، شکل ۱).

سایدیکو (۲۰۰۱) در مطالعاتی جامع بیش از بیست نوع قند رادر عسل پیدا کرد که بسیاری از این قندها در شهد وجود نداشته و در مراحل رسیدن عسل و در انبار تحت تأثیر آنزیم ها و اسیدهای عسل تولید می شود (۹). قندهای ساده ی دکستروز و لولوز قندهای غالب عسل بوده و خاصیت جذب رطوبت و تولید انرژی را برای زنبورهای عسل دارند و از آنجا که عسل از نظر سایر مواد مغذی غنی بوده و می

با قرار گرفتن در یک گروه آماری اختلاف معنی داری با هم ندارند (جدول ۶).
با توجه به قیمت غذای مصرف شده در تیمار ۱ (نشاسته + شکر) که کمتر از تیمار ۲ (نشاسته + عسل) می باشد، تیمار ۱ از نظر افزایش تولید عسل بعنوان بهترین تیمار از لحاظ افزایش تولید عسل معرفی می شود که این نتایج با تحقیقات جواهری (۱)، خوروش (۲) و ماکابی (۳) مطابقت دارد. به احتمال زیاد علت ذخیره کردن بیشتر غذاهای (نشاسته + شکر) و (نشاسته + عسل) این است که چون غذاهای دارای قندهای دی ساکارید و پلی ساکارید ابتدا باید توسط زنبورهای عسل تجزیه شده و سپس مورد استفاده لاروها قرار گیرند و چون زنبورها نمی توانند تمام چند قند را کاملاً تجزیه نمایند در نتیجه مقداری از آنها

را ذخیره می کنند.
امکان کاربرد عملی گلوکز و نشاسته همراه با مکمل های معدنی و ویتامینه وجود داشته و مشاهدات نشان داده است که زنبورها مخلوط های مورد بحث را مصرف و ذخیره و همانند شان عسل معمولی پولک بندی می نمایند و در زمستان بعنوان غذای زمستانی از آنها تغذیه می کنند
همچنین مشخص گردید که بین میزان تولید عسل و رشد و نمو تعداد افراد جمعیت (نسل) همبستگی منفی و معنی داری (* $r = -0.414$) وجود دارد. به عبارتی در فصل افزایش رشد و نمو نوزادان و تخم ریزی ملکه میزان جمع آوری عسل و در فصل جمع آوری عسل نیز میزان تخم ریزی ملکه و رشد و نمو جمعیت کاهش یافت.

جدول ۱- تجزیه واریانس داده های مربوط به میزان جمعیت زنبورها در آزمایش مرحله اول

F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
۴/۵۷۹۶ **	۲۳۸۲/۶۵۸	۴	تیمار غذایی A محل قرار گرفتن نوزادان
۰/۰۵۸۵ ^{ns}	۳۰/۴۲۰	۱	در دو طرف شان B
۰/۰۹۲۰ ^{ns}	۴۸/۳۱۷	۴	اثر متقابل AB
	۵۲۰/۲۷۵	۴۰	اشتباه آزمایشی E

** معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۱

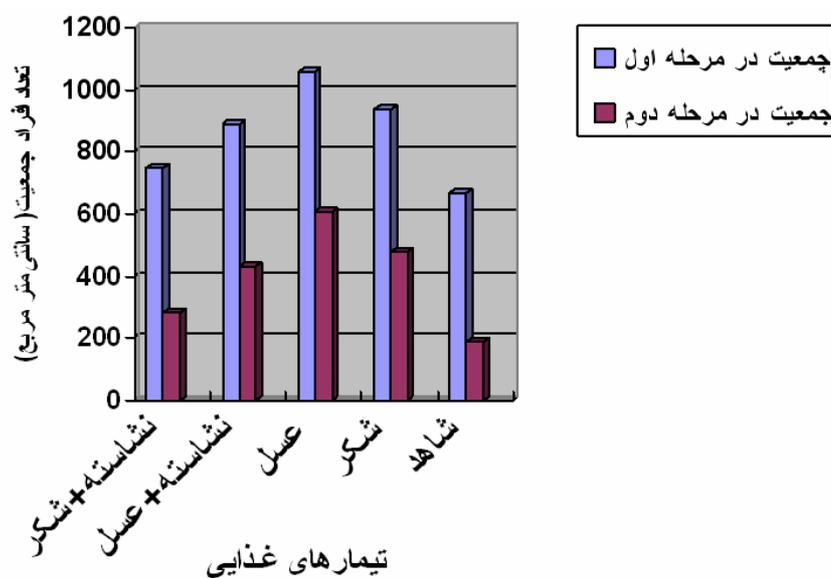
ns غیر معنی دار

جدول ۲- تجزیه واریانس داده های مربوط به میزان جمعیت زنبورها در آزمایش مرحله دوم

F	میانگین مربعات	درجه آزادی	منابع تغییر
۸/۰۲۹۸ **	۲۷۱۱/۴۳۰	۴	تیمار غذایی A محل قرار گرفتن نوزادان
	۳۲۰/۲۱۶	۱	در دو طرف شان B
۰/۱۰۹۸ ^{ns}	۳۷,۰۷۰	۴	اثر متقابل AB
	۳۳۷/۶۷۰	۴۰	اشتباه آزمایشی E

** معنی داری در سطح احتمال ۰/۰۱

ns غیر معنی دار



شکل ۱- تعداد افراد جمعیت تحت تأثیر تیمارهای مختلف غذایی در دو زمان مختلف

جدول ۳- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف غذایی بر روی تعداد افراد جمعیت

تیمار	زمان اول	زمان دوم	کل دوره
نشاسته + شکر	۷۵۰ b	۲۸۰ bc	۵۱۵ b
نشاسته + عسل	۸۹۲/۵ ab	۴۳۰ ab	۶۶۱/۲۵ ab
عسل	۱۰۶۱ a	۶۰۸ a	۸۳۴/۲۵ a
شکر	۹۳۴ ab	۴۷۹ ab	۷۰۶/۵ ab
شاهد	۶۶۹ b	۱۹۱ c	۴۳۰ b

داشتن حروف غیر مشابه به نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ میباشد

جدول ۴- تجزیه واریانس داده های مربوط به میزان تولید عسل زنبورها در آزمایش مرحله اول

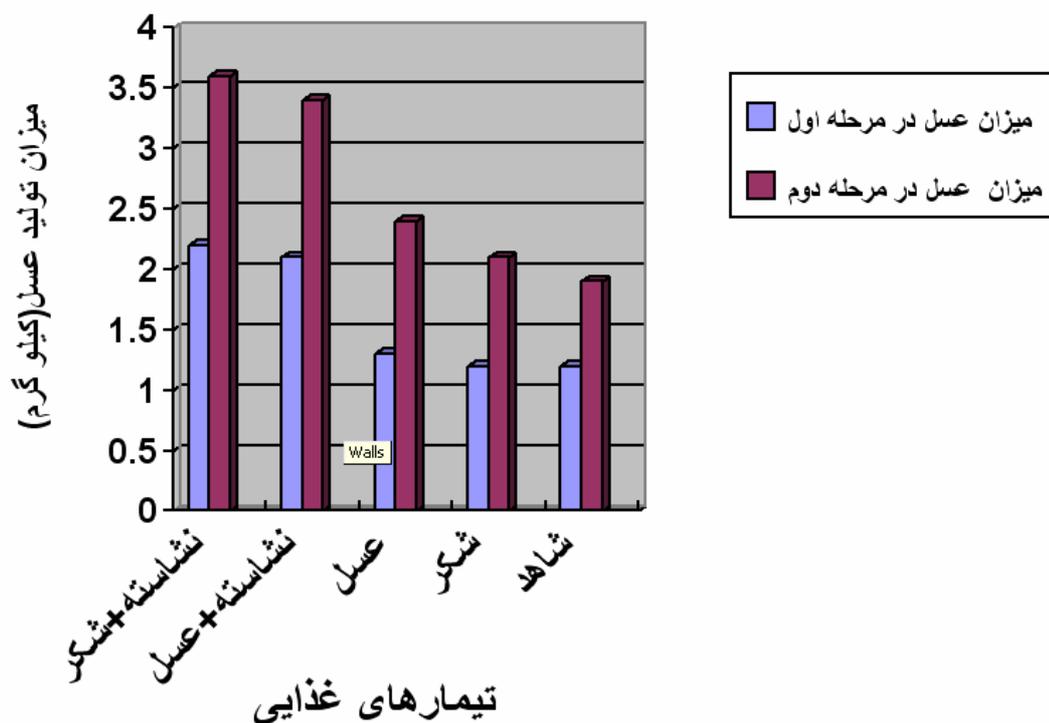
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
تیمار غذایی A	۴	۱/۲۷۵	۳/۶۹۶*
اشتباه آزمایشی E	۲۰	۰/۳۴۵	

* معنی داری در سطح احتمال ۵٪

جدول ۵- تجزیه واریانس میزان تولید عسل در آزمایش مرحله دوم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
تیمار غذایی A	۴	۲/۹۸۵	۲/۹۱۲*
اشتباه آزمایشی E	۲۰	۱/۰۲۵	

* معنی داری در سطح احتمال ۵٪



شکل ۲- میزان تولید عسل تحت تأثیر تیمارهای مختلف غذایی در دو زمان مختلف

جدول ۶- مقایسه میانگین داده های مربوط به تأثیر تیمارهای مختلف غذایی بر روی میزان تولید عسل

تیمار	زمان اول	زمان دوم	کل دوره
نشاسته + شکر	۲/۲۰۰ a	۳/۰۰۶ a	۲/۹ a
نشاسته +عسل	۲/۱۰۰ a	۳/۴۰۰ ab	۲/۷۵ ab
عسل	۱/۳۰۰ b	۲/۴۰۰ b	۱/۸۵ b
شکر	۱/۲۰۰ b	۲/۱۰۰ b	۱/۶۵ b
شاهد	۱/۲۰۰ b	۱/۹۰۰ b	۱/۵۵ b

داشتن حروف غیر مشابه نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می باشد.

منابع

- ۱- اسماعیلی، م. ۱۳۷۲. زنبور عسل، پرورش، تولید عسل و استفاده در گرده افشانی. انتشارات سپهر.
 - ۲- جواهری، س. د. ۱۳۷۸. تغذیه زنبور عسل و زمستان گذرانی. موسسه فرهنگی هنری شقایق روستا
 - ۳- خوروش، م. ۱۳۷۱. بررسی انواع قندهای طبیعی و مصنوعی در تغذیه زنبور عسل (*Apis mellifera*) و امکان جایگزینی آنها به جای شکر سفید. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
 - ۴- ماکابی، س. و م.، اکبرزاده و ا. فاضل فشندی. ۱۳۶۳. بررسی چگونگی امکان کاربرد عملی و جایگزینی موادی چون گلوکز تجارتي، ملاس، نشاسته و شکر به جای قسمت اعظمی از عسل ذخیره شده زمستانی زنبوران. وزارت کشاورزی، موسسه تحقیقات دامپروری، نشریه تحقیقاتی، شماره ۴۸.
 - ۵- ماکابی، س. ن جواهری. ۱۳۶۸. بررسی امکان کاربرد شکر زرد و روسیل به جای شکر در تغذیه مصنوعی کلونی های زنبور عسل. نشریه پژوهش و سازندگی، شماره ۶۰.
- 6-Barker,R.J.and Y.Lehner.1974 . Influence of diet on sugar found by thin layer chromatography in thoraces of honey bees (*Apis mellifera*). American M Bee J. 188:157-1640.
- 7-Brouwers, E.V.M.1984.The utilization of carbohydrates as food by honey bee. J. Apis. Res. 23(3):94-101.
- 8-Burnside,C.E and G.H.Vansell.2000.Plant poisoning of bee.U. S. Agric.Bur.Entomol.Plant quarantine mimeo. 39:12-10.
- 9- Sddiqui, I.R. 2001.The sugar of honey. Adv. Carbohydr.Chem.Biochem.25:285-309.
- 10-Vogel, B. 2000.Uber die beziehung switchmen sussgesch mark and honey biene. Z. Vergl.Phisipl.14:273-347.