

## تولید ژله رویال از کلنی‌های زنبور عسل در مرحله بچه دهی

محسن علمی<sup>\*۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۸

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

\*مسئول مکاتبه: Email: elmi\_mohsen@hotmail.com

### چکیده

**زمینه مطالعاتی:** امروزه تولید ژله رویال بخشی از صنعت زنبورداری می‌باشد. هدف: این تحقیق به منظور بررسی امکان تولید ژله رویال در سیستم زنبورداری کشور انجام شد. روش کار: برای این کار ۲۰ کلنی دارای ملکه یک ساله خواهرناتنی و با شرایط داخلی یکسان به‌طور تصادفی به دو گروه تقسیم گردید. کلنی‌های شاهد به‌منظور جلوگیری از بچه دهی، شاخون چینی شد. کلنی‌های گروه دوم با استفاده از تلفیقی از روش‌های مورد استفاده برای کنترل بچه دهی و روش ۴ ساعته برای پرورش ملکه سازمان دهی شدند. به این کلنی‌ها، با تغییراتی که در محل محتویات کندو در هر مرحله داده می‌شد، در سه مرحله سلول‌های پیوندی داده‌شده و در پایان هر مرحله، تعداد سلول‌های پذیرش شده و مقدار تولید ژله تولیدشده از هر کندو ثبت گردید. **نتایج:** در مجموع سه مرحله، میانگین تعداد سلول پذیرش شده ۲۱۶/۱ عدد، مقدار ژله رویال برداشت شده از هر سلول پیوندی ۲۷۳/۶۷ میلی‌گرم و مقدار ژله رویال برداشت شده از هر کندو ۵۹/۳۳ گرم بود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون t نشان داد که از نظر میزان تولید عسل اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود ندارد. **نتیجه گیری نهایی:** به‌طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با اجرای این شیوه ضمن جلوگیری از بچه دادن کلنی‌ها می‌توان مقدار قابل توجهی ژله رویال از کلنی‌ها برداشت نمود.

**واژگان کلیدی:** زنبور عسل، بچه دهی، ژله رویال، پیوند زنی و پرورش ملکه.

### مقدمه

کربوهیدرات، ۳-۸ درصد چربی، ۰/۸-۳ درصد خاکستر بوده و همچنین ویتامین‌های C و گروه B و سایر مواد فعال بیولوژیکی نیز در آن وجود دارد (بوگدانف ۲۰۱۲).

با وجود اینکه ژله رویال یک غذای پایه برای زنبوران است، بشر نیز مدت‌ها است که از آن استفاده می‌نماید. این ماده در اوایل به دلیل گران بودن فقط مورد استفاده ثروتمندان قرار می‌گرفت ولی به دلیل افزایش تولید در چین و جهان، قیمت آن روبه کاهش

ژله رویال، ترشحات غدد هیپوفارینژیال و ماندیبولار زنبوران کارگر جوان (۴-۱۵ روزه) است که در داخل کندو برای تغذیه زنبور ملکه و لاروهای جوان مورد استفاده قرار می‌گیرد. ژله رویال تازه یک ماده کرمی شکل و سفید رنگ با مزه‌ای ترش و گزنده بوده و ترکیبات شیمیایی آن بسیار پیچیده است. به‌طور متوسط این ماده حاوی ۷۰-۶۰ درصد آب، ۱۸-۹ درصد پروتئین، ۱۸-۸ درصد

جواهری (۱۳۷۹) با مقایسه تأثیر سلول‌های مومی دست‌ساز با سلول‌های طبیعی ملکه زنبورعسل برای تولید ژله رویال به این نتیجه رسید که با استفاده از سلول‌های مومی دست‌ساز در شش مرحله جمعاً ۲۰/۰۰ گرم ژله برداشت می‌شود ولی در سلول‌های طبیعی در این مدت ۹/۱۷ گرم ژله تولید می‌شود. بنابراین برای تولید مقادیر انبوه باید زنبورستان را برای این کار مجهز نموده و از سیستم‌های پرورش ملکه مدرن استفاده نمود.

به‌طور کلی سازمان‌دهی کلنی‌ها برای پرورش ملکه یا تولید ژله رویال به دودسته تقسیم می‌شود که یکی از آن‌ها روش کندوهای بی ملکه و دیگری کندوهای با ملکه هست. البته بسته به امکانات و مهارت زنبورداران هرکدام از این روش‌ها به شیوه‌های گوناگون اجرا می‌شود و ممکن است در مواردی روش‌های بینابینی وجود داشته باشد (طهماسبی ۱۳۹۳).

باوجود افزایش تولید و عرضه ژله رویال در کشورهای مختلف جهان، متأسفانه زنبورداران ایران با تکنیک‌های تولید انبوه این ماده بالارزش آشنایی کافی ندارند. به‌منظور نهادینه کردن این امر در زنبورستان‌ها می‌توان با ارائه شیوه‌های ساده‌ای که دارای مزایای دیگری نیز باشند تولید این محصول را به زنبورداران ترویج نمود. مثلاً یکی از مشکلاتی که گریبان‌گیر زنبورداران کشور هست بالا بودن میزان بچه دهی در کلنی‌های زنبورعسل کشور هست. بچه دهی باعث تضعیف کلنی‌ها در فصل جریان اصلی شهد شده و تولید عسل و به‌تبع آن درآمد زنبورداران را به‌شدت کاهش می‌دهد. زنبوران عسل در زمان بچه دهی تقریباً بی‌کار بوده و فعالیت مفیدی انجام نمی‌دهند.

زنبورداران از چندین روش برای کنترل بچه‌دهی استفاده می‌نمایند از جمله تخریب سلول‌های ملکه،

بوده و مورداستفاده عمومی قرار می‌گیرد. باور بر این است که این ماده سیستم ایمنی را تقویت و بدن را قوی می‌کند، تحریک‌کننده ی سوخت و ساز است، فعالیت غدد درون ریز را بهبود می‌بخشد، بر سیستم‌های عصبی مرکزی و قلبی عروقی تأثیرات مثبتی دارد. همچنین برای درمان بیماری‌هایی مثل لوسمی، سرطان، فشارخون بالا، کلسترول بالا و ناباروری در مردان و زنان مفید است (شاهینلر، ۲۰۰۰ و کرل، ۱۹۹۶). با افزایش تحقیقات در مورد روش‌های تولید و استفاده و پی بردن به خواص محصولات زنبورعسل، استفاده از آن‌ها به‌عنوان مکمل‌های غذایی و دارویی نیز در حال افزایش می‌باشد. در نتیجه ژله رویال در بسیاری از کشورهای جهان به‌عنوان یک محصول زنبورداری شناخته شده است (شاهینلر، ۲۰۰۵).

در دانشگاه زیجیانگ چین سیستمی طراحی شده است که در آن هر سه روز ۱۵۰ گرم و سالانه ۵/۷ کیلوگرم از هر کلنی ژله برداشت می‌شود (چن و همکاران، ۲۰۰۲). در این سیستم از زنبوران عسل اصلاح‌نژاد شده و پرجمعیت برای تولید ژله استفاده می‌شود، از تعداد سلول‌های پیوندی و لاروهای با سن مناسب، تجهیزات مخصوص، تغذیه کمکی استفاده می‌شود، با شناخت از محیط و بکار بردن تکنیک‌های خاص مدیریتی دوره تولید ژله رویال طولانی می‌شود، زنبورداران با تمرین زیاد مهارت زیادی در عملیات اجرایی پیدا می‌کنند، ساختار شأن‌ها و قاب‌ها به‌منظور تولید ژله اصلاح‌شده است و شیوه‌های پرورش لاروهای مورداستفاده برای پیوند بهبودیافته است (چن و همکاران، ۲۰۰۲).

ژله رویال را می‌توان از سلول‌های ملکه ایجادشده توسط کلنی‌های در حال بچه دهی برداشت نمود ولی به عقیده بوگدانف (۲۰۱۵) زنبوران عسل در حالت طبیعی ژله رویال کمی تولید می‌نمایند.

### مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق ۲۰ کلنی از زنبورستان شرکت زیست فن‌آوران زنبورعسل تبریز که دارای ملکه یک‌ساله خواهر ناتنی بودند، انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تقسیم گردید. این زنبورستان در ۱۵ کیلومتری جاده بستان‌آباد- میانه واقع شده و زمان بررسی از اواسط خرداد لغایت اواخر تیرماه سال ۱۳۹۲ بود. این کندوها در شروع آزمایش دوطبقه بوده و به‌طور میانگین دارای ۱۷/۳ قاب زنبور بالغ، ۷/۴۲۵ قاب نوزاد، ۲/۳ قاب گرده و ۵ قاب عسل بودند. با آزمون t معلوم شد که مابین دو گروه کندو از نظر این فاکتورها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۱).

کلنی‌های گروه اول به‌عنوان شاهد در سه مرحله، به فاصله‌ی ۵ روز، شاخون چینی و درنهایت از بچه دهی آن‌ها ممانعت شد. کلنی‌های گروه دوم با مشاهده اولین علائم بچه دهی مورد عملیات زیر قرار گرفتند. ابتدا تمامی شاخون‌های احتمالی چیده شد. سپس با استفاده از روش اصلاح‌شده‌ی براون (۱۹۸۵) داخل کندو طوری سازمان‌دهی شد که در طبقه پایین زنبوران جوان (که قبلاً از روی قاب‌های نوزادی بر روی یک پلاستیک تکان داده و جمع‌آوری شده بود) به‌علاوه ۴ قاب شفیره، ۲ قاب گرده، ۲ قاب عسل و فضای خالی برای استقرار ۲ قاب پیوندی وجود داشته باشد. هیچ تخم و لاروی نباید در این طبقه موجود باشد. در طبقه بالایی سایر زنبوران و تخم و لارو و بقیه محتویات کندو شامل شفیره و عسل و گرده و همچنین ملکه قرار داده شد. مابین طبقات یکپارچه متقال قرار داده شد. چند هفته قبل از شروع آزمایش در طبقه بالایی نیز سوراخ پرواز ایجاد شده بود. به‌این‌ترتیب دوطبقه از هم جدا شده و به‌طور مستقل از هم به کار خود ادامه می‌دهند (شکل ۱).

تعویض ملکه، گرفتن بچه مصنوعی، افزایش فضای کندو، ایجاد تهویه مناسب در کندو و تبدیل کندوی شاخون زده به سیستم دو ملکه که متأسفانه در اغلب موارد تلاش زنبورداران با موفقیت همراه نیست. ایده اولیه این تحقیق با مطالعه بر روی کلنی‌های در حال بچه‌دهی و تبدیل آن‌ها به سیستم‌های دو ملکه‌ای نشاءت گرفت. این سیستم توسط براون (۱۹۸۵) برای جلوگیری از بچه دهی کلنی‌ها و تعویض ملکه ابداع شده و پیرایرانی (۱۳۸۳) نیز همین روش را در زنبورستان‌های اردبیل بکار برده است. در این سیستم کلنی‌های در حال بچه دهی را شاخون تراشی کرده و داخل کندو را طوری سازمان‌دهی می‌نمایند که در طبقه پایین فقط ملکه و شفیره‌های در حال تولد و فضای کافی برای تخم‌ریزی ملکه بوده و کلیه لاروها و تخم‌ها را به طبقه بالا منتقل می‌نمایند و فقط یک سلول ملکه روباز را در آن باقی می‌گذارند. مابین طبقات از یکپارچه استفاده می‌گردد. پس از تولد ملکه و جفت‌گیری و تخم‌ریزی آن در طبقه بالا دوطبقه در هم ادغام شده و ضمن جلوگیری از بچه دادن ملکه جدید نیز در کندو مستقر می‌گردد. این روش مزایای زیادی دارد که مهم‌ترین آن‌ها حفظ جمعیت کندو و تعویض ملکه هست. اما این کلنی‌ها تا زمان فروکش کردن تب بچه دهی و جفت‌گیری ملکه جدید فعالیت چندانی ندارند و علیرغم وفور شهد و گرده در طبیعت تولید چندانی ندارند. به این دلیل در این تحقیق تلاش شد از این وضعیت به نفع تولید ژله رویال بهره‌گیری شود که خوشبختانه آزمایش با موفقیت همراه بود و منجر به تولید ژله رویال از این سیستم و افزایش درآمد از کلنی‌ها گردید.

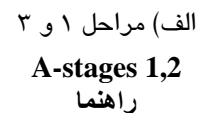
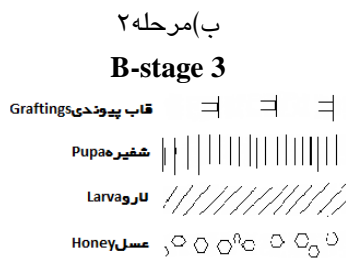
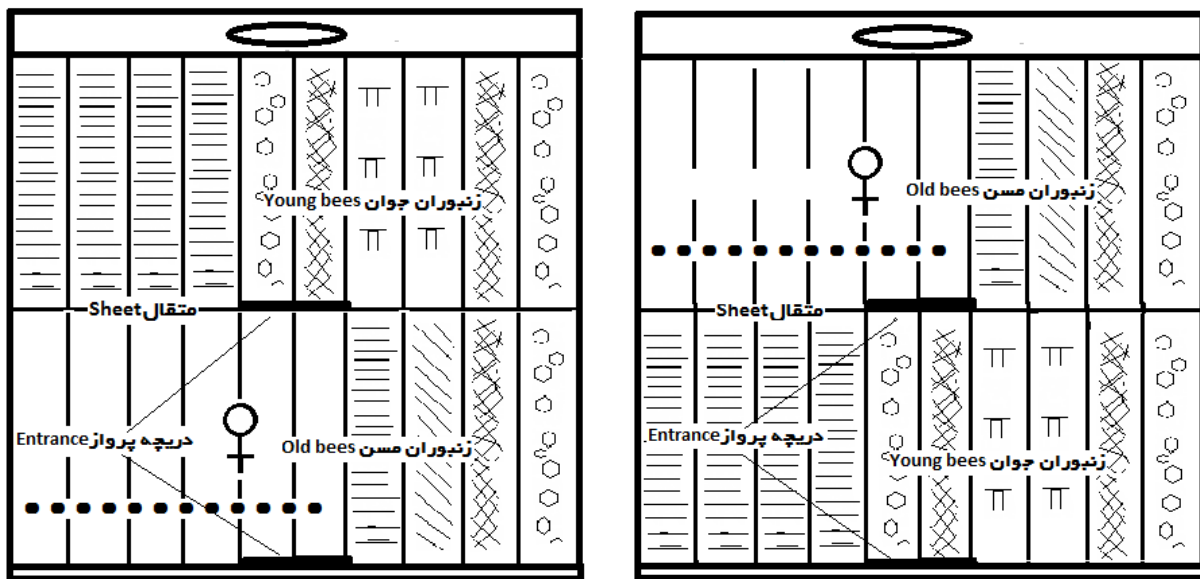
جدول ۱- مقایسه میانگین محتوای کندوها در شروع آزمایش با استفاده از آزمون t در سطح احتمال ۵ درصد

Table 1-Mean comparison of contents of the hives at the start of the experiment using t test (P<0.05)

مقدار t	خطای استاندارد	کندوهای شاهد	کندوهای تولید کننده ژله رویال	فاکتور مورد اندازه گیری / تیمار
t-value	standard error	control hives	Royal jelly producing hives	Treatment/Factor
-	-	10	10	تعداد کندو hive number
1.131	0.707	16.9 <sup>a</sup>	17.7 <sup>a</sup>	میانگین میزان جمعیت (قاب) Mean number of population (comb/hive)
0.605-	0.248	7.50 <sup>a</sup>	7.35 <sup>a</sup>	میانگین میزان نوزادان (قاب) Mean number of larvae (comb/hive)
0.106	43.82	1076 <sup>a</sup>	1077 <sup>a</sup>	میانگین میزان گرده ذخیره ای هر کندو (cm <sup>2</sup> ) Mean storage pollen (cm <sup>2</sup> / hive)
0.775	0.812	9.95 <sup>a</sup>	9.25 <sup>a</sup>	میانگین میزان عسل ذخیره ای هر کندو (Kg) Mean storage honey (Kg/ hive)

none significant

ns غیر معنی دار



شکل ۱- نحوه سازماندهی کلنی‌ها در مراحل مختلف آزمایش

Figure 1- Organization of colonies at different stages of experiment

ایجادشده برای پیوند زدن استفاده شود. داده‌های به‌دست‌آمده در نرم‌افزار EXCEL ثبت و میانگین مقدار ژله رویال به‌دست‌آمده از هر سلول و هر کندو محاسبه گردید. همچنین مقایسه میانگین تولید عسل دو گروه با آزمون  $t$  در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

### نتایج و بحث

در طول آزمایش هیچ‌کدام از کلنی‌های مورد استفاده برای تولید ژله رویال و یا کلنی‌های شاهد بچه ندادند. میانگین تعداد سلول پذیرش‌شده در مراحل اول تا سوم و مجموع سه مرحله به ترتیب ۷۴، ۷۲/۳، ۶۹/۸ و برای هر کندو ۲۱۶ عدد (۸۰ درصد) بود. به عقیده بوشلار و همکاران (۲۰۱۳) تعداد لاروهای پذیرش‌شده بستگی به عوامل مختلفی دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: کیفیت، قدرت و مرحله رشد و نمو کلنی‌های پرستار، سن کارگران، سن لارو پیوند شده، وجود یا عدم وجود ملکه در کلنی پرستار و طول مدتی که کلنی پرستار بدون ملکه مانده است، وجود لارو سرباز در کلنی‌های شروع‌کننده، تعداد سلول‌های پیوند شده، توالی و روش پرورش. همچنین شرایط محیطی تأثیرگذار برای موفقیت در پرورش ملکه عبارت‌اند از: رطوبت، حرارت و ذخایر غذایی کلنی پرستار، جریان شهد، تغذیه کمکی، شرایط جوی و فصل. به عقیده این محققان در شرایط مدیریتی خوب حداقل ۸۰ درصد از لاروها باید مورد پذیرش قرار گیرد. به نظر می‌رسد به علت رعایت بسیاری از شرایط لازم، در این تحقیق درصد پذیرش مناسبی حاصل شده است. کومار و کومار (۱۹۹۹) میزان پذیرش لارو در زنبورعسل آسیایی را با استفاده از روش شروع‌کننده تاریکخانه‌ای بدون ملکه بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که در بهار میانگین پذیرش

۴ ساعت پس از سازمان‌دهی کلنی‌ها به طریقه فوق، تعداد دو قاب پیوندی شامل ۹۰ سلول پیوند شده در اختیار طبقه پایین کلنی‌ها قرار داده شد (طهماسبی و همکاران، ۱۳۸۹). سه روز پس از پیوند سلول‌های پیوندی برداشته شد و تعداد سلول‌های پذیرش‌شده شمارش و مقدار ژله رویال به‌دست‌آمده از هر کندو توزین شد. سپس مرحله دوم آزمایش با سازمان‌دهی مجدد کندوها آغاز شد به طوری که این بار طبقه بالا به‌منظور استقرار سلول‌های پیوندی (زنبوران جوان به‌علاوه ۴ قاب شفیره، ۲ قاب گرده، ۲ قاب عسل و فضای خالی برای استقرار ۲ قاب پیوندی) و طبقه پایین به حالت عادی (سایر زنبوران و تخم و لارو و بقیه محتویات کندو شامل شفیره و عسل و گرده و همچنین ملکه) سازمان‌دهی شد با این تفاوت که ملکه باید در قفس حاوی نبات ملکه به طبقه پایین داده می‌شد. دوباره همان تعداد قاب پیوندی به طبقه بالا داده شد و سه روز بعد سلول‌های پیوندی برداشته شد و تعداد سلول‌های پذیرش‌شده شمارش و مقدار ژله رویال به‌دست‌آمده از هر کندو توزین شد. در مرحله سوم وضعیت سازمان‌دهی کندوها به طریقه‌ی مرحله اول برگردانده شده و قاب پیوندی داده شد. به این ترتیب از این کندوها در سه مرحله به فاصله ۳ روز ژله رویال تولید شد. بعد از برداشت آخرین مرحله ژله رویال مابین طبقات یک ورق روزنامه قرار داده شد تا زنبوران دوطبقه در هم ادغام‌شده و کلنی به وضعیت طبیعی برگردد. برای تولید ژله رویال از سلول‌های مومی دست‌ساز (جواهری و میرهادی ۱۳۷۹) و پیوند کردن لاروهای جوان حداکثر دوازده استفاده شد. برای آماده بودن لاروهای هم سن، ۴ الی ۵ روز قبل از پیوند یکشان خالی تیره در کندوی دیگری قرار داده‌شده و ملکه در روی آن محبوس می‌گردید تا تخم‌ریزی کرده و از لاروهای

دست آوردند که کمتر از آزمایش حاضر می‌باشد. گونه مورد استفاده برای تولید ژله در آزمایش این محققان سرانا بوده که از نظر خصوصیات تولیدی متفاوت از گونه ملیفرا می‌باشد. مقدار ژله برداشت شده از هر کندو در مراحل اول تا سوم و مجموع سه مرحله به ترتیب ۲۱/۳، ۱۹/۱، ۱۸/۹ و ۵۹/۳ گرم از هر کندو بود (جدول ۳). حاتم و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی هیبریدهای مختلف نژادهای معروف با زنبوران بومی نوار غزه به این نتیجه رسیدند که میزان ژله به دست آمده از هر کندو در هیبریدهای کارنیولان، ایتالیایی و مصری به ترتیب ۱/۱۴۱، ۰/۹۶۶ و ۰/۵۱۹ گرم است و خاطرنشان کردند که هیبرید کارنیولان از نظر مقدار کل تولید ژله رویال بهتر از سایر هیبریدها عمل می‌کند. تعداد لاروهای پیوند شده به هر کلنی در آزمایش این محققان ۴۸ سلول و روش مورد استفاده روش ۲۴ ساعته بوده است.

بررسی حاضر در زمان اوج جمعیت کلنی‌هایی که نزدیک به بچه دهی بودند انجام گرفته و مزیت آیت تحقیق، که در واقع تغییر یافته روش ۴ ساعته می‌باشد، در این است که با به کارگیری زنبوران در حال بچه دهی علاوه بر تولید ژله رویال، مقدار ژله به دست آمده از کندوها نیز از روش ۴ ساعته معمولی بیشتر است. در عین حال میانگین مقدار ژله به دست آمده از هر سلول بیشتر از روش ۲۴ ساعته مورد استفاده توسط جواهری و میرهادی (۱۳۷۹) در کرج (۲۱۴ میلی‌گرم) نیز بود.

همچنین مقدار تولید ژله از هر کندو در این آزمایش از روش ۲۴ ساعته مورد استفاده توسط جواهری و میرهادی (۱۳۷۹) در کرج (۵/۱۴ گرم از هر کندو) بیشتر بود. بیشتر بودن میزان تولید ژله در این آزمایش نسبت به روش ۲۴ ساعته مربوط به دو عامل مهم است: یکی از این عوامل بالا بودن میزان

لاروهای پیوند شده ۸۵ درصد بوده و در پایین کاهش می‌یابد. البته این محققان تعداد ۲۰ سلول پیوندی در هر شروع کننده قرار می‌دادند در حالی که در آزمایش حاضر تعداد سلول پیوندی بسیار بیشتر از آن بود (۹۰ سلول). همچنین روش تاریکخانه‌ای بهترین شرایط را برای پذیرش لاروهای پیوندی فراهم می‌سازد ولی اجرای آن نیازمند امکانات خاصی است که در زنبورستان‌های کشور فراهم کردن آن دشوار است. حاتم و همکاران (۲۰۱۰) با مقایسه هیبریدهای نژادهای مختلف آپیس ملیفرا با زنبوران بومی نوار غزه به این نتیجه رسیدند درصد پذیرش لارو در روش ۲۴ ساعته درصد پذیرش لاروهای پیوند شده در هیبریدهای کارنیولان ۷۷-۸ درصد، هیبریدهای ایتالیایی ۸۸-۴۹ درصد و هیبریدهای مصری ۵۹-۸ درصد می‌باشد. نژاد کارنیولان از نظر صفت پذیرش لارو در رده پایین‌تر و نژاد ایتالیایی در رده بالاتری از نژاد ایرانی قرار دارد (عبادی و احمدی ۱۳۸۳). طهماسبی و همکاران (۱۳۸۹) با مقایسه دو روش ۲۴ ساعته و ۴ ساعته در پرورش ملکه به این نتیجه رسیدند که پذیرش لارو در روش ۴ ساعته به طور معنی‌داری بیشتر از روش ۲۴ ساعته هست. در این آزمایش نیز از روش ۴ ساعته با کمی تغییر استفاده شده است و درصد پذیرش مناسبی حاصل شد.

مقدار ژله برداشت شده از هر سلول پیوندی در مراحل اول تا سوم و میانگین سه مرحله به ترتیب ۲۸۷، ۲۶۴، ۲۷۰ و ۲۷۴ میلی‌گرم بود. گزارش‌ها دیگر حاکی از آن است که حداکثر مقدار ژله مورد انتظار از هر سلول پیوندی ۲۵۰ الی ۳۰۰ میلی‌گرم هست (بوگدانف ۲۰۱۲ و موتسارس و همکاران، ۲۰۰۵). کومار و کومار (۱۹۹۹) به طور میانگین از هر سلول پیوندی سه روزه ۲۰۲/۹ میلی‌گرم ژله به

هیچ تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود ندارد (جدول ۲).

در حالت کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با اجرای این شیوه ضمن جلوگیری از بچه دادن کلنی‌ها می‌توان مقدار قابل توجهی ژله رویال تولید کرد. مزایای استفاده از این روش شامل کنترل بچه دهی کلنی‌ها، استفاده از وقفه طبیعی ایجاد شده در روند فعالیت زنبوران عسل به منظور تولید ژله رویال و عدم تأثیر آن بر تولید عسل می‌باشد. ضمن اینکه مقدار ژله تولید شده با استفاده از این روش بسیار بیشتر از هر روش دیگر مورداستفاده در بررسی‌های دیگر در ایران می‌باشد. با کمی تغییرات در نحوه اجرای این روش می‌توان اقدامات دیگری از جمله تعویض ملکه را نیز انجام داد که در این مقاله از ارائه آن صرف نظر می‌شود.

جمعیت کندوها (دوطبقه) در مقایسه با روش ۲۴ ساعته (یک طبقه) و دیگری زمان این آزمایش می‌باشد؛ این آزمایش در زمانی انجام گرفته که زنبوران کندوها در اوج تمایل به بچه دهی بوده و قدرت پذیرش سلول‌ها و تولید ژله رویال بالاتری نسبت به سایر مواقع در فصل پرورش ملکه داشتند. هالیم و همکاران (۲۰۱۵) تأکید دارند که پرورش ملکه در فصل بهار و زمان اوج جمعیت کلنی‌ها و همچنین وفور منابع غذایی به‌ویژه گرده بهترین نتیجه را می‌دهد.

میزان تولید عسل دو گروه کندو اندازه‌گیری شد به طوری که میانگین مقدار تولید عسل در کلنی‌های شاهد و آزمایشی به ترتیب ۱۵/۹۵ و ۱۶/۶۵ کیلوگرم بود که آزمون t نشان داد که از این نظر

جدول ۲- مقایسه میانگین محتوای کندوها در پایان آزمایش (زمان برداشت عسل) با استفاده از آزمون t در سطح احتمال ۵ درصد

Table 2-Mean comparison of hive contents at the end of the experiment (honey harvesting period) using t test (P<0.05)

مقدار t	خطای استاندارد	کندوهای شاهد	کندوهای تولید کننده ژله رویال	فاکتور مورد اندازه‌گیری / تیمار
t-value	standard error	control hives	Royal jelly producing hives	Treatment/Factor
-	-	10	10	تعداد کندو hive number
1.492	0.737	12.4±1.33 <sup>ns</sup>	13.5±1.27 <sup>ns</sup>	میانگین میزان جمعیت (قاب) number of population (comb??)
-0.477	0.419	3.1±0.74 <sup>ns</sup>	2.9±0.51 <sup>ns</sup>	میانگین میزان نوزادان (قاب) number of larvae (comb)
0.120	33.22	777±70 <sup>ns</sup>	781±88 <sup>ns</sup>	میانگین میزان گرده ذخیره‌ای هر کندو (cm <sup>2???</sup> ) storage pollen of each hive (cm <sup>2</sup> )
-0.842	0.832	16.65±1.29 <sup>ns</sup>	19.95±1.38 <sup>ns</sup>	میانگین میزان عسل ذخیره‌ای هر کندو (Kg) storage honey of each hive (Kg)

none significant

<sup>ns</sup> غیر معنی دار

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار تعداد سلول پذیرفته‌شده و مقدار ژله برداشت‌شده از هر کندو در مراحل مختلف آزمایش

**Table 3-Mean and standard deviation of the number of accepted cell and amount of harvested royal jelly per hive at different stages of experiment**

کندوهای تولیدکننده ژله رویال Royal jelly producing hives	فاکتور مورداندازه‌گیری Factor
74±8.7	تعداد سلول پیوندی پذیرش‌شده در هر کندو number of accepted cells /hive
	مرحله ۱ (stage1)
72.3±6.0	
	مرحله ۲ (stage2)
69.8±10.6	
	مرحله ۳ (stage3)
216.1±21.1	مجموع سه مرحله (total)
287±23.12	مقدار ژله برداشت‌شده از هر سلول (میلی‌گرم) amount of harvested jelly (mg/cell)
	مرحله ۱ (stage1)
264±69.95	
	مرحله ۲ (stage2)
270±33.00	
	مرحله ۳ (stage3)
273.67±36.66	میانگین سه مرحله (mean)
21.29±3.39	مقدار ژله برداشت‌شده از هر کندو (گرم) mean value harvested jelly (mg/hive)
	مرحله ۱ (stage1)
19.12±5.38	
	مرحله ۲ (stage2)
18.92±3.76	
	مرحله ۳ (stage3)
59.33±10.87	مجموع سه مرحله (total)



## منابع مورد استفاده

- پیرایرانی ع ا، ۱۳۸۳. زنبوران عسل و زنبورداری (تجربیات علمی و منابع جهانی)، جلد های اول و دوم، اداره انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی اردبیل، ۶۳۸ ص.
- تاج آبادی ن و ر بحرینی، ۱۳۹۱. پرورش ملکه زنبورعسل با روش جدید Cloak Board، مجله علوم و فنون زنبورعسل ایران، شماره چهارم، صفحه های ۱۱-۶.
- جواهری س د و س امیرهادی، ۱۳۷۹. مقایسه تأثیر سلول های مومی دست ساز با سلول های طبیعی ملکه زنبورعسل برای تولید ژله رویال، پژوهش و سازندگی، ش ۴۷، ص ۸۲.
- طهماسبی غ ح، ۱۳۹۳. پرورش ملکه زنبورعسل، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی، ۲۲۰ ص.
- طهماسبی غ ح، م ع کمالی سروسستانی، م بابایی، س د جواهری، ع ا سیفی، م رضایی و ش حبیبی مود، ۱۳۸۹. مقایسه کلنی های شروع کننده ۲۴ ساعته و ۴ ساعته در موفقیت عملیات پرورش ملکه، خلاصه مقالات هفتمین سمینار پژوهشی زنبورعسل کشور، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج.
- عبادی ر و ع احمدی، ۱۳۸۳. پرورش زنبورعسل، انتشارات ارکان اصفهان.
- Bogdanov S, 2012. The royal jelly book. Bee Product Science, www.bee-hexagon.net 13 pp.
- Bogdanov S, 2015. Royal Jelly, Bee Brood: Composition, Health, Medicine: A Review. Bee Product Science, [www.bee-hexagon.net](http://www.bee-hexagon.net).
- Brown R, 1985. Beekeeping A seasonal guide, B.T. Bars ford, Ltd. London, PP. 46-49, 64-69.
- Büchler R, Andonov S, Bienefeld K, Costa C, Hatjina F, Kezic N, Kryger P, Spivak M, Uzunov A and Wilde J, 2013. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. Journal of Apicultural Research 52(1):1-30.
- Chen SL, Su SK and Lin XZ, 2002. An introduction to high-yielding royal jelly production methods in China. Bee World 83 (2): 69-77.
- Haleem N, Kumar NR and Kaur R, 2015. Effect of nutritional supplements on queen cell production in honey bee (*Apis mellifera*). Journal of Applied and Natural Science 7 (1): 400 – 403.
- Hatem A, Sharaf El-Din, Mahmoud E, Nourand M, Abd-Al-Fattah A, 2010. Some factors affecting royal jelly production from honey bee colonies at GIZA region. <https://www.researchgate.net/publication/232723946>
- Krell R, 1996. Value-Added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bulletin No. 124, Rome.
- Kumar R, and Kumar NR, 1998. Queen rearing and royal jelly production in Asian honey bee *Apis cerana*. Proceedings of the 4th Asian apiculture.
- Mutsaers M, Van Blitterswijk H, Van't Leven L, Kerkvliet J and VandeWaerdt J, 2005. Bee products: properties, processing and marketing. Agromisa Foundation, Wageningen, ISBN Agromisa: 90-8573-028-7, ISBN CTA: 92-9081-305-9.
- Sahinler N, 2000. Bee products and their usage in human health. Mustafa Kemal University, Ziraat Fakultasi. Derg., 5: 139-148.
- Sahinler N, 2005. The Effects of Season and Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotype on Acceptance Rates and Royal Jelly Production. Turk Journal of Veterinary, Animal Science 29: 499-503
- Schmidt JO, 1997. Bee Products Chemical Composition and Application. Bee Products Properties, Applications and Apitherapy, Plenum Pres., New York and London, 15-26.

## Royal jelly production from swarming honey bee colonies

M Elmi<sup>1\*</sup>

Received: December 10, 2014 Accepted: January 18, 2016

<sup>1</sup>Expert, East Azarbaijan Research Center of Agriculture and Natural Resources, Tabriz, Iran

\*Corresponding author: Email: elmi\_mohsen@hotmail.com

### Abstract

**Background:** Today royal jelly production is a part of beekeeping industry. **Objectives:** The research was conducted in order to survey possibility of royal jelly production in Iranian beekeeping system. **Methods:** 20 honey bee colonies containing one year old sister queens and same contents of the hive were divided into 2 groups, randomly. Natural queen cells of control colonies removed in order to prevent swarming. Other group colonies organized using integrated usual swarm control methods and 4-hour method to produce queen. The grafted cells were introduced to these colonies in three times and in each time the organization of the hive contents was changed. At the end of each stage, number of accepted cells and amount of produced royal jelly was recorded. **Results:** The total number of accepted cells was 216.1, and amount of harvested jelly 273.67mg/cell or 59.33gr/hive in 3 stages. There was no significant difference between groups from the view point of honey yields. **Conclusions:** Generally, this trial showed that using this procedure we can produce a significant amount of royal jelly from the hives, as well as control of swarming.

**Key words:** Honey bee, Swarming, Royal jelly, Grafting and Queen rearing