

مقایسه تأثیر سلولهای مومی دست ساز با سلولهای طبیعی ملکه زنبور عسل برای تولید ژله رویال

● سیدداود جواهری ● سیداحمد میرهادی، اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: تیرماه ۱۳۷۷

مقدمه

ژله رویال یا شاه انگبین که شیر زنبور نیز نامیده می‌شود ماده‌ای است غلیظ، سفید رنگ و انرژی زا که به عنوان غذا به لاروهای زنبور داده می‌شود (۷ و ۲). این ماده از غددی بنام غدد زیرحلقی^۱ که در سر زنبوران کارگر قرار گرفته ترشح شده و به لاروهای کارگر و نر تاسه روزگی و به لارو ملکه و خود ملکه در سراسر دوران زندگی به عنوان غذا داده می‌شود (۷ و ۲) (شکل ۱). همانطوری که بدون شیر، زندگی و رشد برای نوزاد انسان غیر ممکن است بدون ژله رویال نیز هیچ لاروی قادر به رشد نیست. این ماده از آب، پروتئینها، کربوهیدراتها، لیپیدها، انواع عناصر کمیاب (نمکهای معدنی) و ویتامینها تشکیل شده است (۷ و ۲). این ماده به عنوان تنها غذای ویژه در هر دو مرحله لاروی و بلوغ به ملکه داده می‌شود و در نتیجه تغذیه با این ژله ملکه دارای صفات ویژه جنسی کامل و زندگی طولانی می‌شود که سایر زنبوران ماده کندو (کارگران) از آن محروم هستند (۲ و ۸). همچنین این ماده ملکه را قادر می‌سازد تا در روزهای اوج تخم‌ریزی بیش از ۲۵۰۰ تخم در شبانه‌روز بگذارد که بیشتر از وزن خودش می‌باشد و او قادر است به مدت پنج تا شش سال زندگی کند (۱) در حالی که زنبوران کارگر (خواهران یا دختران او) در فصول فعالیت (بهار و تابستان) حدوداً بعد از ۱۴ الی ۲۴ روز فعالیت در بیرون از کندو می‌میرند. این ماده بوسیله زنبوران کارگر جوان از سن ۱۲-۵ روزگی ترشح می‌شود (۹).

ژله رویال تازه دارای رنگ روشن زرد متمایل به سفید شیری، کلوئیدی و چسبناک، اسیدی با بو و مزه کمی تند می‌باشد (۱۳). ژله رویال تازه دارای درخشندگی زیادی بوده و تیره بودن رنگ آن بستگی به در معرض هوا قرار گرفتن به مدت زیاد در زمان جمع‌آوری دارد (۲ و ۸). ترکیبات ژله رویال با فصل و شرایط آب و هوایی و اکولوژیکی متغیر است (۱۳). پروتئین‌های عمده موجود در ژله رویال از غدد زیرحلقی بدن زنبور عسل سرچشمه می‌گیرد و در سایر قسمت‌های بدن زنبور عسل نظیر سینه و شکم این پروتئین‌ها یافت نمی‌شوند (۱۰).

هر چند که ترکیب شیمیایی پیچیده و ارزش ذاتی این ماده غذایی مرموز تاکنون بطور کامل شناخته نشده است اما امروزه مطالعات علمی گسترده‌ای در کشورهای مختلف دنیا روی این ماده انجام گرفته و در موارد فراوانی

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 47 PP:82-86

A comparative study on the effect of artificial and natural queen cells of honey bee on royal jelly production.

By: S.D. Javaheri and Mirhadi S.A., Members of scientific Board of Animal Science Research Institute.

In this experiment twenty strong honey bee colonies selected and were divided into two groups. Ten colonies were allotted as donor of one day old larvae for graft and the sealed larvae for increasing the population of queen rearing colonies. The later were randomly divided into groups of five colonies each in order to compare two different treatments. The five hives considered for artificial queen cells made of beeswax and the other five as natural cells. The amount of royal jelly obtained from these two different cells had been considered as an index for comparison of the two experimental groups. This experiment was conducted in six steps from 5th may 1991 till the end of summer for a total period of four month. At the end of each step the royal jelly yield was recorded, the datas obtained was statistically analysed, the results indicated that there was a significant differences between the various treatments in all the steps during experimental periods, especially the artificial queen cells made of beeswax have had better performance than the natural cells. On considering the results of different steps, it have been observed that the first treatment that is the artificial queen cells made of beeswax of second step had better performance when compared with the other steps.

Key words: Honey bee, Royal jelly, Natural queen cells, Artificial queen cells made of beeswax.

چکیده

در این آزمایش بیست کلنی قوی زنبور عسل شرکت داشتند که ده کلنی از آنها به عنوان دهنده لارو یک روزه جهت پیوند لارو سر بسته جهت تقویت جمعیت کلنی‌های شاخون ساز شرکت داشته و ده کلنی دیگر کلنی‌های شاخون ساز ما محسوب می‌شدند. کلنی‌های شاخون‌ساز از طریق قرعه به دو دسته پنج کندویی تقسیم شدند تا دو تیمار مورد مقایسه (سلول مومی دست ساز و سلول طبیعی) در آنها مورد بررسی قرار بگیرند. معیار مقایسه در این آزمایش مقدار ژله رویال بدست آمده از این دو نوع سلول بوده است. این آزمایش از نیمه دوم اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۰ در بخش زنبور عسل مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور آغاز و تا اواخر تابستان در شش مرحله اجرا گردید (۷۰/۳/۲۵، ۷۰/۳/۱۱، ۷۰/۲/۲۴، ۷۰/۴/۱۲، ۷۰/۴/۲۷، ۷۰/۵/۱۱) و ژله رویال تولید شده در هر مرحله وزن و ثبت گردید. پس از پایان آزمایش و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های بدست آمده نتیجه گرفته شد که در تمام مراحل اجرای آزمایش بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشته و سلول مومی دست ساز بهتر از سلول طبیعی عمل نموده است، که البته شدت احتمال در مراحل مختلف متفاوت بوده است (در مراحل اول، دوم، سوم و چهارم با احتمال $P < 0/01$ و در مراحل پنجم و ششم با احتمال $P < 0/05$ بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشته است). همچنین نتایج بدست آمده نشان داد که بین مراحل انجام آزمایش تیمار اول (سلول مومی دست ساز) در مراحل دوم و سوم (۷۰/۳/۱۱ و ۷۰/۳/۲۵) بهتر از مراحل دیگر بوده و از نظر تولید ژله رویال با میانگین (۵/۱۴۴) گرم برای هر کندو و ۲۱۴ میلی گرم برای هر سلول (بهترین عملکرد) داشته‌اند. کلمات کلیدی: زنبور عسل، ژله رویال، سلولهای طبیعی ملکه و سلولهای مومی دست ساز ملکه

تحت نظر متخصصین مورد استفاده قرار گرفته و نتایج قابل توجهی داده است (۱ و ۹).

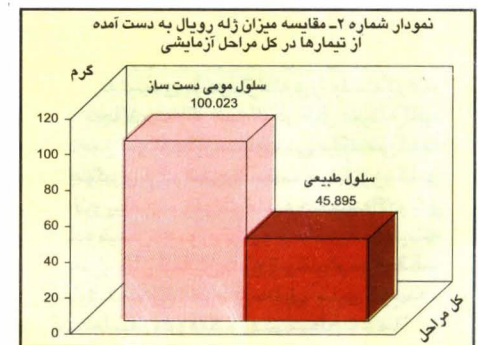
جدولهای شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ بترتیب ترکیب شیمیایی، کربوهیدراتها، اسیدهای آمینه، ویتامینها، استانداردهای تغذیه‌ای و استانداردهای پزشکی ژله رویال را نشان می‌دهد (۸).

تعداد و مقدار اسیدهای چرب موجود در ۵٪ لیپید ژله رویال موضوع بحث انگیزی است، سابقاً این تعداد را ۴۷ عدد تخمین می‌زدند که آقای Howe و همکارانش گزارش دادند که بیشتر از نصف (۳/۵۰٪) کل اسیدهای چرب ژله رویال را ۱۰ هیدروکسی ۲ دکانویک اسید (HDA - ۱۰) تشکیل می‌دهد (۸). کمترین اجزای تشکیل دهنده این غذای عالی مواد معدنی می‌باشد که حدود ۱٪ از آن را تشکیل می‌دهد، Ivanov با تجزیه مواد معدنی ژله رویال متوجه شد که میزان کلسیم و پتاسیم در آن زیاد، میزان آلومینیوم، آهن، روی و منگنز در آن کم و میزان مس، کبالت، سرب و استرونتیوم در آن به مقدار خیلی جزئی وجود دارد (۸).

از نظر نگهداری بخاطر حساسیت آنزیمها و هورمونهای آن به سرعت در برخورد با نور و اکسیژن تجزیه می‌شود (۲ و ۹). بنابراین بلافاصله بعد از برداشت باید در یک ظرف شیشه‌ای رنگی و فاقد فضای هوایی پر شده و با درپوش غیر فلزی بسته شده و در یخچال گذاشته شود تحت چنین شرایطی چند ماه میتوان آنرا نگهداری نمود ولی برای نگهداری طولانی باید منجمد شود (۲ و ۹)، بهترین شکل نگهداری ژله رویال لیوفیلیزه کردن آن است (۲ و ۹). برای این کار ژله رویال در خلأ و در درجه حرارت خیلی پایین منجمد می‌شود و می‌تواند برای مدتی طولانی بدون تغییر باقیمانده و مصارف تجاری آن آسانتر گردد (۲ و ۹).

در مورد خواص درمانی ژله رویال باید گفت که امروزه انسان سعی می‌کند تا از این مواد مغذی ویژه استفاده کند بامید اینکه به تعدادی از منافع آن دست یابد (۲ و ۹). ژله رویال را می‌توان به صورت خالص، همراه با عسل، بصورت کپسول و یا سرم مصرف نمود (۹).

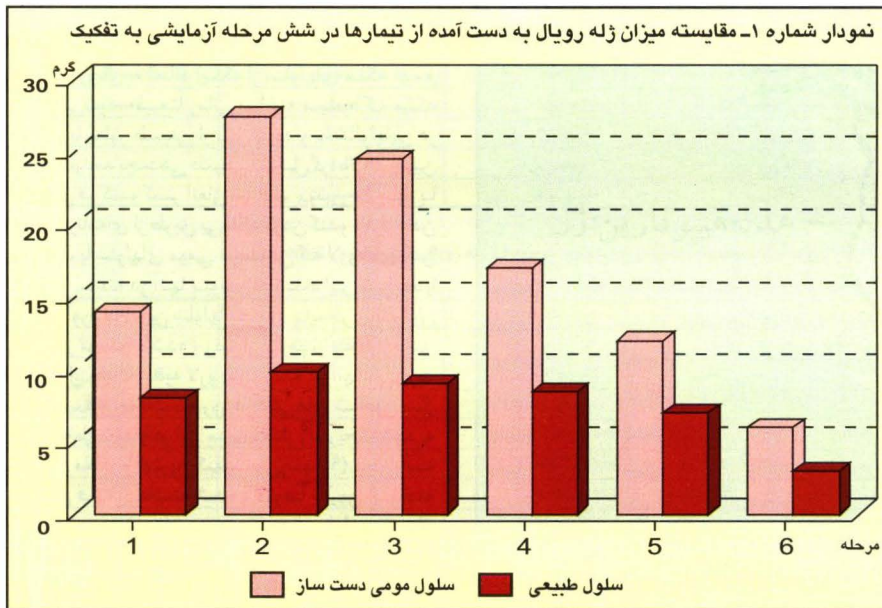
نتایج استفاده از این ماده بخصوص در بچه‌ها و افراد مسن چشمگیر است (۲ و ۹). محققین عقیده دارند که این فرآورده دارویی بسیار عالی برای پیشگیری موقت پیری زود رس می‌باشد (۱، ۲، ۳ و ۹). بنابر عقیده برخی از دانشمندان مصرف ژله رویال با وزن انسان رابطه مستقیم دارد. به علت اثر اسید معده در ترکیب ژله رویال و ایجاد تغییراتی در آن ژله را کپسوله می‌کنند تا از معده



عبور کرده و در روده هضم و جذب شود (۲ و ۹). در مورد اثر ژله رویال در افزایش راندمان جنسی طی مطالعه‌ای که روی موش انجام گرفته است نتیجه گرفته شده که مصرف ژله رویال در اندازه بیضه مؤثر بوده است (۲ و ۹). امروزه کشور چین بزرگترین تولید کننده ژله رویال در جهان بوده و تجارت این ماده غذایی پر ارزش را در دست دارد (۸). Van-toor در سال ۱۹۹۰ طی آزمایشی که در مورد تولید ژله رویال در نیوزیلند انجام داد نتیجه گرفت که بطور متوسط ۱۰ گرم ژله در هر سه روز در

عسل حداکثر مقدار ژله رویال ریخته شده در سلولها در صورت پیوند دوپل در سومین روز رشد لارو و در غیر این صورت در چهارمین روز رشد لارو خواهد بود (۱۱).

Gary و Ebody در سال ۱۹۸۰ طی تحقیقاتی اعلام نمودند که در صورت وجود فرمون ملکه در موم فنجانهای مصنوعی ملکه میزان پذیرش پایین خواهد بود (۳۲). همچنین این محققین گزارش نمودند که اختلاف آماری معنی داری بین نسبت پذیرش فنجانهای ملکه ساخته شده از موم شانهای کهنه نوزاد (۸۶/۶٪)،



موم تازه (۷۶/۶٪)، موم پولکها و موم دیواره آج دار یا ترکیب مساوی پارافین و موم کهنه (۷۰٪)، پارافین خالص (۰) وجود داشته است. میزان پذیرش سلولهای حاوی لاروهای پیوند شده با ژله رویال خالص ۹۳/۳٪ و با ژله رویال حاوی ۱۰٪ عسل ۸۶/۲٪ بوده است (۶).

Shahinlar و همکاران در سال ۱۹۹۷ طی آزمایشی در ترکیه گزارش نمودند که متوسط میزان پذیرش برای لاروهای پیوند شده در کلنیهای شاخون ساز بدون ملکه ۸۷٪ و با ملکه ۶۵٪ می‌باشد همچنین این محققین گزارش کردند که متوسط ژله رویال تولید شده در کلنی‌های بدون ملکه تغذیه شده با شربت شکر تنها، ۱۸۹ میلی‌گرم در سلول، در کلنی‌های بدون ملکه تغذیه شده با جانشین گرده ۲۲۶ میلی‌گرم در سلول، در کلنی‌های با ملکه تغذیه شده با شربت شکر تنها ۱۵۴ میلی‌گرم در سلول و در کلنی‌های با ملکه تغذیه شده با جانشین گرده ۱۸۵ میلی‌گرم در سلول بوده است (۱۶).

Chang Chiapao و همکاران در سال ۱۹۹۳ طی تحقیقاتی در چین اعلام نمودند که تغذیه کلنی‌های زنبور عسل با یک فرمول چینی جانشین گرده یا گرده طبیعی چای تولید ژله رویال و HDA - ۱۰ موجود در آن را افزایش می‌دهد. همچنین لارو یک روزه سبب بیشتر شدن HDA - ۱۰ در ژله رویال گردیده و خوراندن قند فروکتوز به زنبوران عسل کربوهیدراتهای موجود در

ائتای فصول بهار و پاییز می‌توان از هر کلنی برداشت نمود (۱۸).

در آزمایشی دیگر که در سال ۱۹۸۴ انجام شد نتیجه گرفته شد که از هر سلول تا ۲۶۸ میلی‌گرم ژله می‌توان برداشت نمود (۱۵). طی مطالعه دیگری میزان ژله برداشت شده از هر سلول ۲۳۵ میلی‌گرم گزارش شده است (۱۷).

Smith طی آزمایشی در کانادا اعلام نمود که بطور متوسط از هر سلول ۲۳۶ میلی‌گرم ژله برداشت نموده است (۱۴).

Luana در سال ۱۹۸۱ طی تحقیقاتی در چین اعلام نمود که با استفاده از ملکه‌های جوان و مرغوب، تشکیل به موقع کلنی‌هایی خاص برای تولید شانهای نوزادان برای قوی نمودن و نگهداری کلنی‌های تولید کننده ژله رویال و با استفاده از روش پیوند دوپل و نیز تخته تقسیم کمی کوتاهتر و باریکتر از حد طبیعی برای حبس کردن ملکه در بخش پرورش نوزاد می‌توان بوسیله زنبورهای عسل Apis cerana نیز ژله رویال تولید نمود (۱۲).

Krol در سال ۱۹۸۵ طی آزمایشی در لهستان گزارش نمود که زنبوران عسل کارنیولان بزرگترین و سنگین ترین سلولهای ملکه را ساخته و بیشترین ژله رویال را در سلولها می‌ریزند بنابراین زنبوران عسل کارنیولان را برای تولید تجاری ژله رویال پیشنهاد نمودند. طبق گزارش این محقق در کلیه نژاد های زنبور

ژله رویال را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴ و ۵).

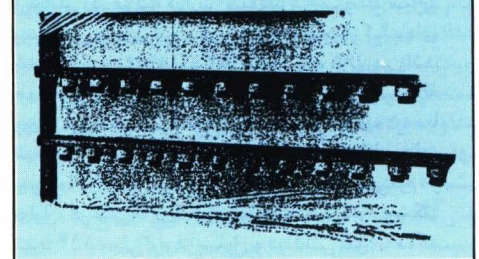
بطور کلی هدف از این تحقیق مقایسه راندمان تولید ژله رویال بوسیله سلولهای مومی دست ساز و سلولهای طبیعی ملکه بود که مشخص شود زاندمان تولید با استفاده از سلولهای مومی دست ساز تا چه اندازه نسبت به سلولهای طبیعی برتری دارد تا زنبوردار به آن عمل نموده و علاوه بر تولید ژله رویال مورد نیاز زنبورستان خود جهت پرورش ملکه، مازاد تولید خود را نیز بفروش برساند و به این صورت صنعت زنبورداری از حالت تک محصولی خارج شود.

مواد و روشها

ژله رویال به لحاظ اینکه از سلولهای ملکه جمع آوری می‌شود، طبیعتاً زمانی ساخته میشود که ملکه تصادفاً یا بطور طبیعی از بین برود و یا سلولهایی در رابطه با برنامه بچه‌دهی طبیعی تشکیل گردد (۹). چنین شرایطی در کندو کمتر اتفاق می‌افتد و زنبوردار باید با اجرای برنامه‌ای از طریق بی‌ملکه کردن کندو و قرار دادن یک قاب با سلولهای مومی مصنوعی که لاروهای سن ۱۲-۳۶ ساعته در آنها پیوند زده شده، این شرایط را بوجود آورد (۹). این سلولها بعنوان پایه برای کارگران موم ساز محسوب شده و زنبوران پرستار مقدار زیادی ژله رویال جهت تغذیه لارو پیوند شده در آنها می‌ریزند (۹). قاب فوق بمدت سه روز در کلنی‌های شاخون ساز گذاشته می‌شود و در این مدت مقدار ژله ریخته شده به حداکثر مقدار و بهترین کیفیت می‌رسد (۹). بعد از سه روز این قاب برداشته شده و لاروها بیرون انداخته میشوند و سپس ژله موجود در هر سلول استخراج می‌گردد (۹). قابهای مورد آزمایش دارای دو ردیف و در هر ردیف ۱۲ عدد سلول (دست ساز و طبیعی) نصب بوده است (شکل ۲).

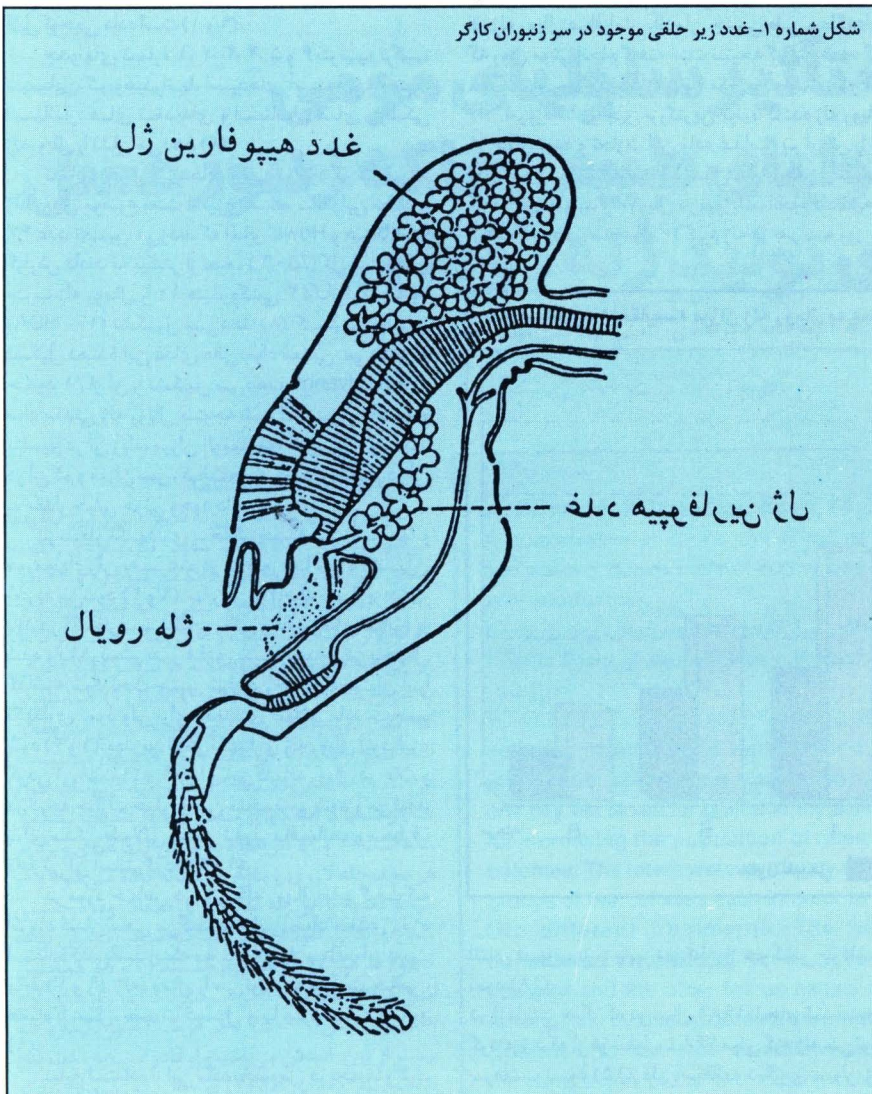
سازمان داخلی کلنی‌های سازنده سلول ملکه بصورت کلنی‌های شروع کننده با سوراخ پرواز یک طبقه فاقد ملکه بوده است که قاب دارای سلولهای مومی مصنوعی حاوی لاروهای پیوند شده در وسط شانهای

شکل شماره ۲- نمونه‌ای از یک قاب حاوی ۲۴ عدد سلول مومی دست ساز



حاوی نوزادان جوان، گرده گل و عسل فراوان قرار داده می‌شد. البته جهت تهیه ژله رویال مورد نیاز برای پیوند، شانهای محتوی تخم و لارو آنها خارج نشده ولی شاخون تراشی گردید. برای این کار در نیمه دوم اردیبهشت ماه ملکه‌های ده کلنی شاخون ساز محبوس و از کندو خارج گردید و پنج روز بعد این کلنیها شاخون تراشی شده و ژله رویال مورد نیاز جهت پیوند آماده گردید. ژله رویال تهیه شده بعلت استفاده نزدیک از آن در شیشه رنگی در

شکل شماره ۱- غدد زیر حلقی موجود در سر زنبور کارگر



یکبار تغذیه شده و بطور منظم بازدید می‌گردیدند. سه روز بعد قاب مورد آزمایش از داخل کندوها در آورده شده و ملکه هایشان به آنها معرفی گردیدند تا پس از یک استراحت ده روزه، کلنی‌های شاخون ساز برای پیوند مرحله دوم آماده شوند. قابهای برداشته شده بلافاصله به اتاقی خنک منتقل شده و ژله موجود در هر سلول استخراج و وزن و ثبت می‌گردید (شکل ۳).

بهمین منوال تا اواخر تابستان شش مرحله اجرا گردیده و ژله تولیدی در هر مرحله وزن و ثبت گردید. البته در اینجا لازم به ذکر است که در طول دوره به کلنی‌های شاخون ساز که بطور متناوب بی‌ملکه می‌شدند جهت جلوگیری از کم شدن جمعیت مرتباً از ده کلنی دهنده لارو پیوندی و تقویت کننده جمعیت، لارو سر بسته داده میشد تا همواره قوی و پر جمعیت نگهداشته شوند. بعد از پایان آزمایش نتایج بدست آمده در قالب طرح کامل تصادفی تجزیه و تحلیل آماری گردیده و میانگین‌ها به روش دانکن و در سطح ۵٪ مقایسه گردیدند.

بسته‌ای در یخچال نگهداری گردید و گرنه برای نگهداری‌های طولانی ژله رویال باید منجمد گردیده و یا لیوفیلیزه گردد. بعد از چند روز مجدداً این کلنیها از نظر وجود شاخونهای احتمالی بررسی شده و سپس اولین سری پیوند در اتاقی با درجه حرارت حدود ۳۵-۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت حدود ۶۰٪ به سلولهای مومی دست ساز انجام گرفته و در کلنی‌های شاخون ساز قرار داده شد و سلولهای طبیعی حاوی لارو ۱۲-۳۶ ساعته نیز بریده شده و در محلهای مورد نظر در قابهای مورد آزمایش چسبانده شده و درون کلنی‌های شاخون ساز مشخص قرار داده شد، البته قسمتی از دیواره سلولهای طبیعی جهت جلب زنبوران برای شاخون زدن بریده می‌شد. پیوند لاروها بوسیله سوزن پیوند دست ساز انجام می‌گرفت و قبل از پیوند در هر سلول قطره‌ای ژله رویال رقیق شده با آب مقطر ریخته می‌شد. کلنی‌های فوق در اوایل بهار تغذیه بهاره شده و داروهای پیشگیری و تقویتی به آنها داده می‌شد و همگی از نظر ذخیره غذایی تکمیل بوده و در طول دوره آزمایش هر ۲-۳ روز

مشاهدات و نتایج

تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات بدست آمده نشان داد که در تمام مراحل آزمایشی بین دو تیمار (سلول مومی دست ساز و سلول طبیعی) از نظر تولید ژله رویال اختلاف معنی دار وجود داشته و سلول مومی دست ساز بهتر از سلول طبیعی عمل نموده است، با این تفاوت که شدت احتمال در مراحل مختلف متفاوت بوده است. در بین مراحل آزمایشی سلول مومی دست ساز در مرحله دوم از نظر تولید ژله رویال بهترین عملکرد را داشته است، بطور کلی مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که اواخر بهار تا اوایل تابستان بهترین زمان برای تولید ژله رویال با استفاده از سلولهای مومی دست ساز می باشد (نمودار ۱).

با مقایسه سلول مومی دست ساز و سلول طبیعی در کل مراحل آزمایشی نتیجه گرفته شد که با احتمال بالا ($P < 0.1$) بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود دارد و مقایسه میانگینهای کل نشان داد که در کل دوره تیمار اول (سلول مومی دست ساز) بهتر از تیمار دوم (سلول طبیعی) عملکرد داشته است (نمودار ۲).

همچنین تجزیه واریانس دو طرفه واکنش متقابل بین تیمار و دوره را نشان داد. دوره که بیانگر مقطع زمانی میباشد مسلماً در مراحل مختلف از نظر شرایط محیطی نظیر درجه حرارت، رطوبت، وضع طبیعت از نظر وجود گلهای شهدزا و گردهزا و غیره متفاوت بوده و بر استقبال زنبوران کارگر در پذیرش لاروها و ریختن ژله در سلولها تأثیر مستقیم دارد و لذا این مسئله سبب واکنش متقابل بین دوره و تیمار گردیده است.

در مقایسه‌ای که بین عملکرد سلولهای مومی دست ساز در مراحل شش گانه آزمایشی انجام شد نتیجه گرفته شد که با احتمال زیاد ($P < 0.1$) بین گروههای ششگانه سلولهای مومی دست ساز اختلاف معنی دار وجود داشته و گروههای دوم و سوم (سلول مومی دست ساز در مرحله دوم و سوم) از بقیه مراحل آزمایشی با استفاده از سلولهای مومی دست ساز عملکرد بهتری داشته اند. در مقایسه‌ای دیگر که بین عملکرد سلولهای طبیعی در مراحل ششگانه آزمایشی انجام شد نتیجه گرفته شد که با احتمال زیاد ($P < 0.1$) بین گروههای ششگانه سلولهای طبیعی اختلاف معنی دار وجود دارد و با گروه بندی میانگینها به روش دانکن مشخص گردید که فقط گروه ۶ (سلول طبیعی در مرحله ۶) با بقیه متفاوت بوده و تولیدش کمتر از آنهاست و بقیه گروههای دیگر سلول طبیعی با هم اختلاف معنی دار آماری ندارند.

همچنین بطور کلی در این آزمایش جهت مشخص شدن بهترین تیمارهای مورد آزمایش طرح بصورت فاکتوریل (2×6) در ۱۲ گروه (گروه یک تا شش سلول مومی دست ساز از مرحله یک تا شش و گروه هفت تا دوازده سلول طبیعی از مرحله یک تا شش) تجزیه واریانس گردیده و نتیجه گرفته شد که با احتمال زیاد ($P < 0.1$) بین گروهها اختلاف معنی دار وجود دارد و بطور کلی در مقایسه میانگینها با روش دانکن مشخص شد که گروههای ۲ و ۳ فاکتوریل (سلول مومی دست ساز در مرحله دوم و سوم) در طول اجرای آزمایش بهترین عملکرد را داشته و نسبت به بقیه ده حالت ممکنه برتری داشته‌اند (جدول شماره ۷).

جدول شماره ۱- ترکیب شیمیایی ژله رویال (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

مواد معدنی	لیپید	کربوهیدرات	پروتئین	رطوبت
٪۱	٪۵	٪۱۵	٪۱۳	٪۶۹/۹ - ٪۶۴/۳

جدول شماره ۲- درصد کربوهیدراتهای موجود در ژله رویال (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

ساکارز، مالتوز، ملیبوز، تریهالوز	گلوکز (دکستروز)	فروکتوز (لوز)
٪۱۶	٪۴۲	٪۴۲

جدول شماره ۳- اسید آمینه‌های ضروری موجود در ژله رویال بترتیب اهمیت طبق طبقه بندی Howe و همکاران (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

الف	ب	پ	ت
اسیداسپارتیک	آرژنین	ترئونین	میتونین
اسید گلوتامیک	سرین	لیروزین	سیستین
لوسین	پرولین	آلانین	
لیزین	ایزولوسین	گلیسین	
والین	فتیل آلانین	هیستیدین	

جدول شماره ۴- ویتامینهای کمپلکس ضروری موجود در ژله رویال طبق نظریه Donadieu (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

خیلی زیاد	زیاد	کم	جزئی
B5 (اسیدپانتوتنیک)	B1 (تیامین)	B12 (سیانوکوبالامین)	A (ریتنول)
	B2 (ریبوفلاوین)	C (اسیداسکوربیک)	
	P یا B3 (نیاسین)	D کمپلکس	
	B6 (پیریدوکسین)	E (توکوفرول)	
	B7 (مزانوئوسیتول)	K کمپلکس	
	H یا B8 (بیوتین)		
	B9 (اسید فولیک)		

جدول شماره ۵- استانداردهای تغذیه‌ای ژله رویال بصورت خام طبق نظریه Nakamura, T (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

رطوبت	پروتئین خام	۱۰ هیدروکسی ۲ دکانویک اسید	اسیدیته
٪۶۲/۵ - ٪۶۸/۵	٪۱۱ - ٪۱۴/۵	بیش از ٪۱/۴۰	۳۲-۵۳ میلی
(خشک شدن در گرما و فشار کم)	(روش کلدال)	(روش گاز کروماتوگرافی)	لیتر معادل اسید در هر صد گرم (تیتراسیون قلیایی)

جدول شماره ۶- استانداردهای مصارف پزشکی ژله رویال علاوه بر استانداردهای تغذیه‌ای (از: JOHN IANNUZZI, 1990, based on ABJ)

pH	نیترژن %	قند %	خاکستر	آب حقیقی %	الکل حقیقی %
۳/۵ - ۴/۵	۱/۹ - ۲/۵	۹ - ۱۳	کمتر از ۱/۵	۲۲ - ۳۱	۱۴ - ۲۲

جدول شماره ۷- مقایسه میانگینها با روش دانکن در سطح ۵ درصد

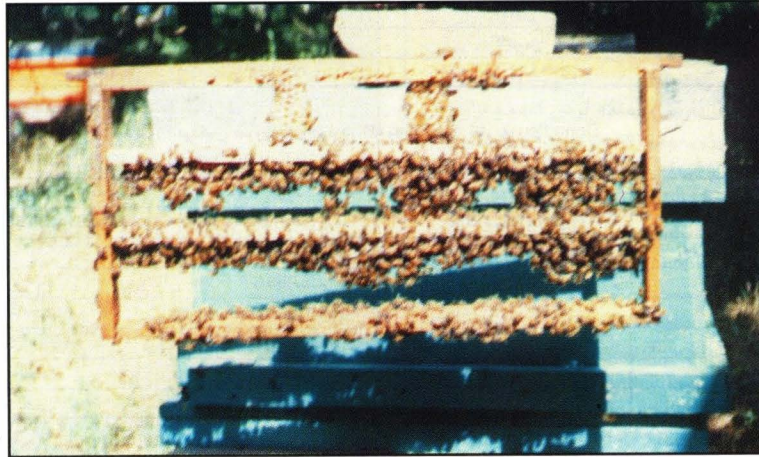
میانگین	گروه	۱۲	۶	۱۱	۷	۱۰	۹	۸	۵	۱	۴	۳	۲
۰/۵۳۷۳	۱۲												
۱/۱۲۲۹	۶	±											
۱/۳۹۹۷	۱۱	±											
۱/۶۶۱۸	۷	±											
۱/۷۲۳۸	۱۰	±											
۱/۸۷۸۵	۹	±	±										
۱/۹۷۸۱	۸	±	±										
۲/۳۷۵۳	۵	±	±	±	±								
۲/۸۱۳۱	۱	±	±	±	±	±	±	±	±				
۳/۴۰۵۵	۴	±	±	±	±	±	±	±	±	±			
۴/۹۰۷۷	۳	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		
۵/۳۸۰۱	۲	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	

- the honey bee, Chinese-Journal of entomology, 13; 2, 161-175; Bb.
- 6- Ebadi-R; Gary-NE. 1980. Acceptance by honey bee colonies of larvae in artificial queen cells, Journal of apicultural Research, 19;2, 127-132 ;B.
- 7- Iannuzzi, J. 1990. Royal jelly : Mystery food (first part), American bee journal 8: 532-534.
- 8- Iannuzzi, J., 1990. Royal jelly: Mystery food (second part), American bee journal 9: 587-589
- 9- Iannuzzi, J., 1990. Royal jelly Mystery food (third part), American bee journal 10:659-662
- 10- Jozef, H.; Jozef, S., 1992. Identification and partial characterization of the major royal jelly protein of the honey bee (*Apis mellifera* L.). Journal of apicultural Research 31 (1): 22-26
- 11- Krol - A., 1985. Provision of royal jelly during the development of queen larvae of four honeybee races, and the amount of wax in the queen cells, Pszczelnieze - Zeszty - Naukowe, 29: 57-71; BJ.
- 12- Liu - YW. 1981. Techniques for producing royal jelly from chinese honeybees (*Apis cerana*), Zhongguo - yangfeng, No. 3 , 20-21; B.
- 13- Palma, M.S., 1992. Composition of freshly harvested Brazilian royal jelly : Identification of carbohydrates from the sugar fraction. Journal of apicultural research 31(1) 42-44.
- 14- Roger A. Morse., 1994. Rearing queen honeybees , pp , 123 - 124 .
- 15- Ron Brown. 1989. Beekeeping A seasond Guide B.T. Batsford Ltd , London , P:141-143.
- 16- Sahinler, N., Kaftanoglu O., Mizrahi A. & Lensky Y., 1997. Effects of feeding, age of the larvae and queenlessness on the production of royal jelly, Bee - products: properties, applications and apitherapy . 173-178, Bd.
- 17- Tropical and subtropical upiculture feed and agricultural industries service FAO . 1986. Agricultural. industries Division Buletin , 88, P; 189-191.
- 18- Van-Toor, RF., 1990. Commercial production, storage, packaging and marketing of royal jelly in New Zealand, Invermay Agricultural research centre, 30 PP, Bd. Mosgiel, New Zealand .

تعداد سلول ها مقدار ژله تولیدی از هر کلنی را افزایش داد. در خاتمه بدیهی است که جهت مشخص کردن ارزش ذاتی این ماده غذایی پرارزش تحقیقات علمی خیلی زیادی لازم است تا ارزش درمانی و تقویتی آن بیشتر روشن گردد و برای تولید بیشتر از نظر ژنتیکی و تغذیه ای وارد عمل شد تا هر چه بیشتر این غدد توسعه پیدا کنند.

شکل شماره ۳

پیوندهای قبول شده به همراه زنبوران پرستار ترشح کننده ژله در اطراف آنها



پاورقی‌ها

1- Hypopharyngeal glands

منابع مورد استفاده

- ۱- اعتمادی، محمدرضا، ۱۳۷۲. ژله رویال، مجله دامدار، شماره ۲۰، صفحه ۴۲ تا ۵۰.
- ۲- جواهری، سیدداود و سیداحمد میرهادی، ۱۳۷۱. پژوهشی در مورد ژله رویال و امکان تولید آن در کندوهای زنبور عسل، انتشارات مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور، نشریه پژوهشی شماره ۷۰، ص ۳۵.
- ۳- ناوم یوریچ (ترجمه صادق حداد کاوه)، ۱۳۶۶. دارو سازان بالدار، سازمان انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، ص ۱۷۱-۱۸۶.
- 4- Chang-Chiapao; Hsieh - Fengkuo; Hsu-Lirong; Chang - CP; Hsieh - FK; Hsu-LR. 1993. Studies on the effects of several diets on production of royal jelly by honey bees, Chinese-Journal of entomology, 13;2,151-159; Bb.
- 5- Chang - Chiapao; Hsieh-Fengkuo; Hsu - Lirong; Chang - CP; Hsieh - FK; Hsu - LR. 1993. Factors influencing 10 - Hydroxy-delta-2-decenoic acid and other major components of royal jelly in

نتیجه گیری و بحث

با توجه به ارزش غذایی و درمانی زیاد ژله رویال و همچنین با توجه به ترکیب این ماده که حاوی انواع اسیدهای آمینه ضروری برای زندگی انسان و حیوان، انواع عناصر کمیاب و ویتامینها بخصوص ویتامینهای B کمپلکس می باشد ژله رویال اهمیت زیادی پیدا کرده و امروزه در جهان برای هدفهای انسانی تولید و بصورت های مختلف دارویی (قرص و کپسول) و یا غذایی برای درمان بیماری های مختلف و ضعف های انسانی مورد استفاده قرار می گیرند. از آنجائی که تولید این فراورده جانبی کندو محدود بوده و بصورت میلی گرمی از غدد زیرحلقی سر زنبوران کارگر ترشح می گردد و از هر کندو تحت شرایط مطلوب سالانه بطور متوسط حدود ۲۰۰-۵۰۰ گرم ژله

رویال می توان برداشت نمود و از طرفی چون بعضی از کندوهای تحت این برنامه ممکن است آسیب دیده و تلف شوند در نتیجه قیمت ژله رویال در بازارهای جهانی بالا بوده و در نتیجه می تواند قسمتی از درآمد زنبورستان را تأمین نماید.

به همین مناسبت جهت آشنا کردن بیشتر زنبورداران و مراجع ذیربط به اهمیت این فراورده و امکان تولید آن در کندوهای زنبور عسل این آزمایش انجام گردیده و نتایج بدست آمده از آنالیزهای آماری یک طرفه و دو طرفه مراحل مختلف اجرای آزمایش نشان دهنده این است که سلول مومی دست ساز در مراحل دوم و سوم (۷۰/۳/۱۱ و ۷۰/۳/۲۵) از نظر تولید ژله رویال با میانگین ۵/۱۴۴ گرم برای هر کندو و ۲۱۴ میلی گرم برای هر سلول بهترین عملکرد را داشته و مقایسه میانگین تیمارها نشان می دهد که در شرایط آب و هوایی کرج آخرین ماه بهار تا اوایل تابستان بهترین زمان برای تولید ژله رویال با استفاده از سلولهای مومی دست ساز می باشد که البته بهتر است جنبه اقتصادی آن بیشتر مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین با توجه به تغییرات موجود در نتایج گرفته شده توسط سایر محققین و نتیجه این آزمایش مشخص می شود که از هر سلول می توان ۳۰۰-۲۰۰ میلی گرم ژله برداشت نمود، که البته با مساعد نمودن شرایط آزمایش می توان میزان برداشت ژله از هر سلول را به حد اکثر رسانیده و با اضافه کردن