



"مقاله پژوهشی"

تأثیر سطوح متفاوت ژل رویال بر ویژگی‌های تولید مثلی مرغ‌های مولد بومی مازندران

مهدی حفاظتی طبری^۱، زربخت انصاری پیرسرائی^۲ و مهرداد ایرانی^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر

۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسؤول: z.ansari@sanru.ac.ir)

۳- گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۷

صفحه: ۱۲۴ تا ۱۳۱

چکیده

به منظور بررسی تزریق ژل رویال بر ویژگی‌های تولید مثلی مرغ‌های مولد بومی مازندران، پژوهشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار (صفر، نیم، یک و یک و نیم میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن)، سه تکرار و ده قطعه مرغ در هر تکرار انجام شد. تفاوت معنی‌داری در نرخ جوجه‌درآوری، در بین تیمارهای ژل رویال و گروه شاهد مشاهده نشد ($p > 0.05$). غلظت‌های تری گلیسرید و VLDL در تیمار نیم و یک میلی‌گرم ژل رویال نسبت به تیمارهای یک و نیم میلی‌گرم ژل رویال و شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). وزن بدن در تیمار یک میلی‌گرم ژل رویال نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری نشان دادند ($p < 0.05$). وزن تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده در هفته پس از تزریق ژل رویال، در تیمار یک میلی‌گرم ژل رویال نسبت به تیمارهای شاهد و نیم میلی‌گرم افزایش معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). پهنای تخم‌مرغ در تیمار نیم میلی‌گرم ژل رویال نسبت به تیمار شاهد در هفته اول تزریق و همچنین در تیمار یک و نیم میلی‌گرم ژل رویال نسبت به تیمارهای شاهد و نیم میلی‌گرم افزایش معنی‌داری داشت ($p < 0.05$). شاخص شکل تخم در تیمار نیم میلی‌گرم نسبت به تیمارهای یک و نیم میلی‌گرم ژل رویال و گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p < 0.05$). با توجه به نتایج، تزریق ژل رویال می‌تواند بر ویژگی‌های تخم مرغ تأثیر بگذارد. برای نتیجه‌گیری بهتر لازم است که سطوح بیشتر از ژل رویال و همچنین افزایش مدت تزریق در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: تخم مرغ و مرغ مادر، ژل رویال، کیفیت ویژگی‌های تولید مثلی

مقدمه

از آنجایی که بازده تولید مثلی مرغ‌های بومی، در مقابل مرغ‌های تجاری کم می‌باشد، لازم است با به کارگیری برنامه‌های تولید مثلی و رعایت جنبه‌های فیزیولوژیک به اهداف مراکز اصلاح نژادی مرغ بومی کمک شود. با شناخت اثرات مادری (۵۳) بر جوجه‌درآوری به خصوص تغذیه استاندارد گله مادری می‌توان بازده تولید مثلی را بهبود بخشید. ژل رویال دارای طیف وسیع اثرات بیولوژیک، بالینی و اثرات مفید دارویی می‌باشد (۲۹). با توجه به مواد مغذی مؤثر بر جوجه درآوری (۲، ۵۳) و نقش مؤثر ویتامین‌ها، مواد معدنی، انرژی و پروتئین بر کیفیت جوجه (۳۰)، می‌توان ژل رویال را به عنوان یک ماده حاوی اکثر مواد مغذی مؤثر بر ویژگی‌های تولید مثلی معرفی کرد (۱).

ژل رویال ماده‌ای است شیری رنگ، ژلاتینی، سفید مایل به زرد و pH کم، این ماده غذای ویژه ملکه زنبور عسل می‌باشد که توسط زنبوران کارگر جوان تولید شده و حاوی پروتئین، اکتراسیدهای آمینه به علاوه آرژنین، کربوهیدرات و چربی می‌باشد (۴۳، ۴۱). اسیدهای آمینه خاص، مانند آرژنین، لیزین، اورنیتین، می‌توانند ترشح هورمون رشد را هنگام تزریق داخل وریدی یا به صورت خوراکی تحریک کنند (۱۳). اسید آمینه آرژنین باعث افزایش حجم ماهیچه و قدرت انقباض می‌شود (۳۹). ژل رویال حاوی فسفولیپید، استرول‌ها و اسیدهای چرب زنجیر بلند (۲۱، ۲۷)، 10-hydroxy-2-decenoic (تقویت کننده سیستم ایمنی) (۴۳، ۴۰، ۳۷)، مواد

معدنی، ویتامین‌های گروه B با کیفیت زیاد (۴۱، ۶) و همچنین ویتامین‌های C، D، E و A است (۴). پژوهش‌ها ثابت کردند که ژل رویال دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی است و توانایی مقابله با رادیکال‌های آزاد را دارد (۲۷، ۲۱). ژل رویال باعث تحریک تولید تستوسترون، پروژسترون و LH^۱ می‌شود (۴۳، ۱۵). ژل رویال باعث افزایش هورمون‌های استروئیدی، شمارش فولیکول‌های بالغ و وزن رحم در موش صحرایی ماده شده است (۱۸). تحقیقات نشان می‌دهد که ژل رویال چندین فعالیت دارویی دارد، از جمله محافظت از نورون و بهبود عملکرد شناختی. بیماری آلزایمر یک اختلال تخریب عصبی است که با کاهش تدریجی شناختی مشخص می‌شود. در مطالعه‌ای با تزریق داخل مغزی استرپتوزوتوسین در موش صحرایی اثرات مضر در هیپوکامپ، همراه با اختلالات شناختی، و علاوه بر این، تخریب عصبی مشخص نیز ایجاد شد. با تجویز خوراکی ژل رویال به مدت دو هفته به موش‌های مورد مطالعه، اثرات مفیدی بر عملکردهای شناختی و محافظت عصبی مشاهده شد (۵۰). از طرفی، تجویز خوراکی ژل رویال به صورت طولانی مدت در حیوانات آسیب دیده (توسط تزریق استرپتوزوتوسین)، باعث کاهش تخریب نورونی و سطح استرس اکسیداتیو و افزایش تکثیر سلول‌های عصبی جدید در هیپوکامپ می‌شود. بنابراین، ژل رویال اثرات مفیدی بر عملکردهای شناختی ایجاد می‌کند و محافظتی عصبی را به نمایش می‌گذارد (۵۰).

فعالیت آنتی اکسیدانی ژل رویال عمدتاً به دلیل وجود ترکیبات پلی فنولیک است. مطالعات انجام شده روی مکمل ژل رویال در رژیم‌های غذایی طیور، افزایش قابل توجهی در وزن بدن، تولید تخم مرغ و سطح ایمنی بدن را نشان داده و به ویژه در محصولات ارگانیک بسیار مفید است (۴۴). مکمل ژل رویال در سطح ۱۰ و ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم در رژیم‌های غذایی تأثیر مثبت بر وزن تخم مرغ، تولید تخم مرغ، افزایش وزن مرغ و رنگدانه‌های زرده داشته است. همچنین تعداد کل لکوسیت‌ها و گلبول‌های قرمز در رژیم غذایی حاوی ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ژل رویال به طور معنی‌داری در مقایسه با رژیم غذایی حاوی ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم و گروه شاهد بدون مکمل بالاتر بوده است (۴۴).

مواد و روش‌ها

از یک زنبورستان ۱۲۰ کلنی (واقع در امیرکلاهی شهرستان بابل) ژل رویال از شاخون‌های (سلول‌های تولید ملکه زنبور عسل) در حال بچه‌دهی، قبل از بستن سر سلول‌ها (توسط زنبورهای کارگر) با قاشق مخصوص برداشت ژل رویال، جمع‌آوری شد. سپس با صافی، تکه‌های موم جداسازی شدند. ژل رویال‌های صافی شده با هم مخلوط و بلافاصله در تیوپ‌های ۱/۵ میلی‌لیتر، در مجاورت یخ حمل و در ۲۰- درجه سلسیوس فریز شدند. ژل رویال فریز شده روزانه به مقدار مصرف یخ‌گشایی شده و با آب بدون یون مخلوط و بخش قابل حل آن برای تزریق استفاده شدند. به ۱۲۰ قطعه مرغ مولد بومی تخم‌گذار و ۱۰ قطعه خروس نسل هجدهم از مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی مازندران در سن ۶۰ هفته‌گی به طور تصادفی انتخاب و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و ۳ تکرار (۱۰ قطعه مرغ و یک خروس در هر تکرار)، دسته‌بندی شدند. مرغ‌ها به مدت چهار هفته در مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی مازندران (واقع در روستای پنبه چوله شهرستان ساری) به منظور پژوهش نگهداری شدند. هفته‌ی اول (۶۰ هفته‌گی)، برای سازگاری و از هفته دوم به مدت دو هفته (۶۱ و ۶۲ هفته‌گی)، تیمارهای آزمایشی با مقادیر نیم، یک و یک و نیم میلی گرم ژل رویال (بخش قابل حل در آب بدون یون) با توجه به پژوهش حسن (۲۴) و تیمار شاهد با غلظت صفر به ازای هر کیلوگرم وزن زنده هر صبح به مرغ‌ها در ناحیه گردن با سرنگ انسولین به صورت زیرپوستی تزریق شدند. پس از هفته‌ی دوم تزریق (۶۲ هفته‌گی)، مرغ‌ها یک هفته‌ی دیگر (عدم تزریق، ۶۳ هفته‌گی)، نگهداری و رکورد برداری شدند. از ابتدا تا پایان پژوهش تخم مرغ‌ها برای بررسی تولید تخم مرغ و ویژگی‌های تخم مرغ و جوجه‌کشی (فقط تخم مرغ‌های هفته ۶۳، روزانه هر دو ساعت جمع‌آوری شده و بلافاصله به اطاق نگهداری در دمای ۱۵ درجه سلسیوس برای ارزیابی ذخیره شدند. همچنین تولید تخم مرغ بر اساس تعداد مرغ در روز محاسبه شد. برای بررسی ویژگی‌های تخم مرغ به صورت تصادفی دو تخم مرغ از هر تکرار جمع‌آوری شد و از محل نگهداری، هر دو روز تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی مازندران منتقل شدند. وزن تخم‌مرغ و پوسته با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم، اندازه‌گیری شد.

در مطالعه‌ای تزریق زیر پوستی به مقدار ۵۰ و ۱۰۰ میکروگرم ژل رویال به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مرغ‌های Matrouh (سویه محلی مصر) به طور معنی‌داری تغییرات وزن بدن، درصد تخم‌های بارور، درصد جوجه درآوری به ازای کل تخم مرغ‌ها، وزن جوجه‌ها (گرم)، غلظت سلول‌های اسپرم و درصد تحرک اسپرم، بهبود یافت. همچنین به طور معنی‌داری درصد اسپرم‌های مرده، ناهنجاریهای اسپرم و آسیب آکروزومی را در مقایسه با گروه شاهد کاهش داد (۱۷). در پژوهشی، تزریق درون تخمی با مقادیر ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ میلی گرم تفاوت معنی‌داری در میزان جوجه درآوری با گروه شاهد نداشت اما کیفیت جوجه‌های یک روزه (راس ۳۰۸) به طور معنی‌داری افزایش نشان داد. همچنین افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری بهبود یافت. بهترین عملکرد و پاسخ از سیستم ایمنی بدن در جوجه‌های جوجه‌کشی هنگامی که ۰/۵ میلی‌لیتر ژل رویال تزریق شد، حاصل شد (۲۰).

دلدار (۱۴) در پژوهشی نشان داد که با افزایش غلظت ژل رویال به جای سرم جنین گاو اووسایت (در محیط بلوغ برون تنی) توانست شرایط تکامل و تولید رویان برون تنی بز را بهبود دهد. حیدری و همکاران (۲۵) دریافتند که نرخ بلوغ و توان آنتی اکسیدانی اووسایت بز در محیط کشت حاوی ژل رویال نسبت به دو ویتامین E به همراه ویتامین C کمتر بود. ولی تفاوت معنی‌داری را نسبت به تیمار شاهد در افزایش نرخ بلوغ نشان نداد. همچنین ژل رویال در موش نر صحرایی بالغ به طور معنی‌داری باعث افزایش هورمون تستوسترون و LH شده است (۲۴). در پژوهشی دیگر ژل رویال توانست استرس گرمایی را در خرگوش نر بی اثر کرده و وضعیت فیزیولوژیکی بدن را بهبود دهد (۱۶). مصرف ژل رویال به صورت خوراکی در جیره گوساله (۱۰) و خرگوش (۱۲) به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن و بهبود مصرف خوراک شده و همچنین در جوجه گوشتی باعث کاهش صدمات ناشی از کوكسیدیز شده است (۳۲). در پژوهشی مصرف ژل رویال به صورت خوراکی در جیره اردک منجر به افزایش وزن بدن و گوشت بیشتری نسبت به گروه شاهد شد (۹). مقادیر ۱۰، ۱۵ و ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم به صورت خوراکی در جیره بوقلمون باعث افزایش وزن و بهره برداری خوراک شد (۲۳). در پژوهشی دیگر مصرف ژل رویال (خشک) به صورت خوراکی با مقادیر ۱۰ و ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم اثر مثبت بر تخم‌گذاری، مصرف خوراک، تولید تخم مرغ، افزایش وزن بدن و رنگ زرده در پی داشته است (۱۱). هماد (۲۳) گزارش کرد مصرف ژل رویال (خشک) با غلظت ۶۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده و ۲۱ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده به صورت خوراکی و با غلظت ۷ میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده به صورت آشامیدنی به ازای هر مرغ در روز باعث افزایش وزن بدن، قابلیت هضم پروتئین خام، افزایش انرژی متابولیسمی و بازده اقتصادی خوراک شده است. می‌توان از ژل رویال به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی و تعدیل کننده سیستم ایمنی برای بهبود عملکرد رشد، سلامت روده و کیفیت و ایمنی محصولات دامی در طیور استفاده نمود.

یک به صورت مجزا در قفس‌های با خانه‌های ۵۰×۴۰ سانتی‌متر شماره‌گذاری شده و به دستگاه هچر انتقال داده شد. تخم‌مرغ‌های هچ نشده بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و مرگ و میر جنینی مطابق معیار همبورگروهمیلتون (۲۲) و توسط تصویرهای مربوط به مراحل رشد جنین در روزهای مختلف مشخص شد.

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های جمع‌آوری و ثبت شده در نرم‌افزار اکسل، در قالب طرح کاملاً تصادفی با رویه‌ی GLM نرم‌افزار SAS 9.1 (۴۵) مورد ارزیابی قرار گرفت و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح آماری ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تأثیر ژل رویال بر جوجه‌درآوری

همان‌طوریکه در جدول ۱ نشان داده شده است، تفاوت معنی‌داری در افزایش جوجه‌درآوری با غلظت‌های مورد استفاده دیده نمی‌شود. از آنجایی که مواد مغذی مؤثر بر جوجه‌درآوری (۵۳) در ژل رویال هم وجود دارد (۴۱،۳۶۶) و از طرفی تغییر معنی‌داری در گامه اول مرگ و میر جنینی دیده نشده است (حاکی از عدم مسمومیت با مقادیر مصرف شده ژل رویال). ممکن است با استفاده از غلظت‌های بیشتر ژل رویال و یا افزایش مدت تزریق تفاوت معنی‌داری در افزایش نرخ جوجه‌درآوری نسبت به تیمار شاهد مشاهده شود. مقدم و همکاران (۳۵) گزارش کردند، تزریق ژل رویال درون تخم‌مرغ اثر مثبتی بر جوجه‌درآوری نداشت و جوجه‌درآوری تمامی تیمارها کمتر از تیمار مشاهده بود. در صورتی که در این پژوهش مصرف ژل رویال اثر منفی بر جوجه‌درآوری نداشته و نسبت به تیمار شاهد روند افزایشی را نشان داده است.

ارتفاع زرده، ارتفاع سفیده، پهنای زرده، درازا و پهنای تخم مرغ باکولیس ورنیر با دقت دو صدم میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. ضخامت پوسته پس از خشک شدن (۴۸ ساعت) در سه نقطه با استفاده از یک ریز سنج اندازه‌گیری و میانگین این سه قسمت، ضخامت نهایی پوسته تخم مرغ در نظر گرفته شد.

شاخص شکل تخم‌مرغ (سانتی‌متر) با رابطه:

$$100 \times \text{طول تخم‌مرغ} / \text{عرض تخم‌مرغ}$$

شاخص زرده (میلی‌متر) با رابطه:

$$100 \times \text{قطر زرده} / \text{ارتفاع زرده}$$

واحد "هاو" با رابطه زیر محاسبه شدند.

$$(HU) = 100 \log (H + 7/57 - 1/7 W/37)$$

H: ارتفاع سفیده به میلی‌گرم، W: وزن تخم‌مرغ به گرم

از هفته‌ی پیش از تزریق (۶۰ هفتگی)، (دو مرغ در هر تکرار) و یک روز پس از پایان تزریق (۶۳ هفتگی)، (سه مرغ در هر تکرار) به مقدار ۲/۵ میلی‌لیتر از سیاهرگ بال (۲۸) برای بررسی فراسنجه‌های خونی از جمله تری‌گلیسرید، HDL، LDL و VLDL، گلوکز و کلسترول، با استفاده از سرنج خونگیری و بلافاصله در لوله‌های حاوی EDTA^۱ (ضد انعقاد خون)، ریخته شده و در مجاورت یخ به آزمایشگاه گروه علوم دامی دانشگاه کشاورزی ساری منتقل شدند. نمونه‌ها به مدت پنج دقیقه با ۳ هزار دور در دقیقه سانتریفوژ و پلاسما در ۲۰- درجه سلسیوس برای بررسی فراسنجه‌های خونی نگهداری شدند. در نهایت آنالیز توسط کیت‌های تجاری شرکت زیست شیمی، انجام شد. در پایان هفته‌ی پس از تزریق (۶۳ هفتگی) از هر تکرار دو مرغ برای اندازه‌گیری قطر فولیکول‌های زرد بزرگ تخمدان کشتار شدند. در پایان هفته‌ی پس از تزریق ۲۵۷ عدد از تخم مرغ‌های جمع‌آوری شده برای برآورد نرخ جوجه‌درآوری به دستگاه ستر منتقل شدند. در هنگام انتقال از ستر به هچر تخم‌مرغ‌های بی‌نطفه (۸۸ عدد) با دستگاه کندل جدا و معدوم شدند. دیگر تخم‌مرغ‌ها (۱۶۹ عدد) هر

جدول ۱- تأثیر غلظت‌های متفاوت ژل رویال (میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده) بر جوجه‌درآوری مرغ‌های مولد بومی در ۶۳ هفتگی (SEM ± میانگین)
Table 1. Effect of different concentrations of royal jelly (mg/ kgbw) on hatchability of the native breeder hens in week 63 (mean ± SEM)

فراسنجه	تیمار	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	خطای استاندارد	سطح احتمال
تعداد تخم مرغ		۲۵ ± ۲/۶۵ ^a	۲۴ ± ۰/۸۸ ^{ab}	۱۷/۳۳ ± ۱/۷۶ ^b	۱۹ ± ۲/۵۳ ^{ab}	۱/۰۳۷	۰/۰۴۴
هچ نشده		۲/۶۷ ± ۰/۸۸	۳ ± ۰	۲/۳۳ ± ۰/۳۳	۲ ± ۰	۰/۲۶۳	۰/۶۲۹
هچ شده		۱۵/۶۷ ± ۵/۳۶	۱۷/۵۰ ± ۰/۵	۱۱/۶۷ ± ۱/۲۰	۱۳ ± ۱/۷۳	۱/۶۱۱	۰/۶۳۲
درصد هچ		۷۹/۶۰ ± ۱۲/۲۰	۸۵/۷۱ ± ۰	۸۳/۱۳ ± ۲/۵۸	۸۶/۳۰ ± ۱/۶۱	۳/۵۱۰	۰/۸۹۶

حروف نا مشابه در هر سطر، به معنی وجود اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها در سطح خطای آماری ۵٪ می‌باشد.

تأثیر ژل رویال بر وزن بدن و وزن تخم مرغ

جدول ۲ نشان می‌دهد بیشترین افزایش وزن بدن در هفته اول (۶۱ هفتگی) و دوم (۶۲ هفتگی)، تزریق مربوط به تیمار با غلظت یک میلی‌گرم می‌باشد. در هفته‌ی پس از تزریق (۶۳ هفتگی)، وزن بدن فقط در تیمار با غلظت یک میلی‌گرم نسبت به دیگر تیمارها افزایش معنی‌داری نشان داد ($p < 0/05$). احتمال دارد این افزایش وزن مربوط به اسید

آمینو آرژنین (محرك هورمون رشد)، (۲،۲۵) و پلی پپتید شبه انسولین (محرك ترقی رشد به واسطه اثر مثبت بر متابولیسم کربوهیدرات)، (۳۱،۳۸،۴۹) و به واسطه هورمون‌های استروئیدی موجود در ژل رویال (۴۲،۵۱) و اثر سینرژستی تستوسترون با استروژن بر رشد آویداکت باشد (۱۹). این پژوهش با مطالعات انجام شده با مصرف ژل رویال به صورت خوراکی در اردک (۹) گوساله (۱۰) خرگوش (۱۲) بوقلمون

1- Ethylenediaminetetraacetic acid

(۷) مرغ تخم‌گذار (۱۱) و خوک (۸) که منجر به افزایش وزن شده است مطابقت دارد. وزن تخم مرغ در هفته‌ی پس از تزریق در تیمار با غلظت یک میلی گرم نسبت به تیمارهایی با غلظت نیم میلی گرم و تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت

(۷) مرغ تخم‌گذار (۱۱) و خوک (۸) که منجر به افزایش وزن شده است مطابقت دارد. وزن تخم مرغ در هفته‌ی پس از تزریق در تیمار با غلظت یک میلی گرم نسبت به تیمارهایی با غلظت نیم میلی گرم و تیمار شاهد افزایش معنی‌داری داشت

جدول ۲- تاثیر غلظت‌های متفاوت ژل رویال (میلی گرم در کیلوگرم وزن زنده) بر وزن بدن و وزن تخم‌مرغ مرغ‌های مولد بومی در ۶۱، ۶۲ و ۶۳ هفته‌گی (SEM ± میانگین)

Table 2. Effect of different concentrations of royal jelly (mg/ kgbw) on body weight and egg Weight of the native breeder hens in weeks 61, 62 and 63 (mean ± SEM)

تیمار فراسنجه	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	خطای استاندارد	سطح احتمال
وزن بدن هفته اول (گرم) ^۱	۲۰۲۸/۳۳±۱۰/۹۳ ^b	۲۰۷۳/۳۳±۱۲/۶۷ ^{ab}	۲۱۴۳/۳۳±۲۴/۸۹ ^a	۲۰۶۳/۳۳±۳۹/۳۰ ^{ab}	۱۲/۹۷	۰/۰۴۶
وزن بدن هفته دوم (گرم) ^۱	۲۰۳۳/۳۳±۸/۸۲ ^b	۲۰۷۶/۶۷±۲/۳۳ ^{ab}	۲۰۴۸±۲۳/۱۸ ^a	۲۰۹۱/۶۷±۳۴/۲۰ ^{ab}	۱۰/۵۹۴	۰/۰۳۰
وزن بدن هفته سوم (گرم) ^۲	۲۰۵۰±۱۵/۲۸ ^b	۲۰۸۱/۶۷±۸/۳۳ ^b	۲۱۵۶/۶۷±۲۳/۳۳ ^{ab}	۲۰۸۳/۳۳±۲۴/۵۵ ^b	۹/۵۱۹	۰/۰۲۲
وزن تخم مرغ هفته اول (گرم) ^۱	۵۹/۹۲±۰/۴۲	۵۷/۸۲±۱/۲۷	۶۰/۱۴±۰/۱۵	۵۹/۵۶±۱	۰/۴۱۹	۰/۰۷۱
وزن تخم مرغ هفته دوم (گرم) ^۲	۵۹/۷۱±۰/۷۳	۵۸/۱۷±۱/۰۱	۶۰/۶۴±۰/۸۸	۵۹/۵۹±۱/۱۲	۰/۴۷۳	۰/۰۸۷
وزن تخم مرغ هفته سوم (گرم) ^۲	۶۰/۶۱±۰/۹۳ ^b	۵۸/۳۰±۱/۲۰ ^b	۶۴/۱۶±۱/۲۳ ^a	۶۱/۸۰±۱/۲۳ ^{ab}	۰/۵۷۷	۰/۰۰۰۱

حروف نامشابه در هر سطر، به معنی وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح خطای آماری ۵٪ می‌باشد.
 ۱ (هفته ۶۱ هفته‌ی اول تزریق ژل رویال)، ۲ (هفته ۶۲ هفته‌ی دوم تزریق ژل رویال)، ۳ (هفته ۶۳ عدم تزریق ژل رویال)

کردند مصرف ۱۰ و ۱۵ ژل رویال به ترتیب منجر به افزایش رنگ زرده به مقدار ۹/۵ و ۹/۷۰ درصد شده است.

تاثیر ژل رویال بر فراسنجه‌های خونی

در این پژوهش تفاوت معنی‌داری در متغیرهای BUN^۲ (ازت اوره‌ی خون)، HDL^۳ (لیپو پروتین با چگالی خیلی زیاد) و کلسترول بین کلیه تیمارها و تیمار شاهد دیده نشد. غلظت TG (تری گلیسرید) و VLDL در تیمار با غلظت نیم میلی گرم نسبت به تیمارهای با غلظت یک و یک‌ونیم میلی گرم و تیمار شاهد افزایش معنی‌داری نشان دادند (جدول ۴). احتمال دارد علت افزایش تری گلیسرید و VLDL، استروژن و اسیدهای چرب غیراشباع موجود در ژل رویال (۲۶،۲۹،۵۱) باشد. از طرفی ممکن است افزایش apo-VLDL-II موجود در VLDL منجر به عدم فعالیت لیپو پروتین لیپاز و تجزیه تری گلیسرید شده اشد (۴۷).

تاثیر ژل رویال بر کیفیت تخم‌مرغ

پهنای تخم مرغ، شاخص زرده و شاخص شکل تخم مرغ با مصرف برخی از غلظت‌های استفاده شده افزایش معنی داری نشان دادند ($p < 0.05$) (جدول ۳). افزایش وزن و پهنای شاخص شکل تخم مرغ احتمالاً به واسطه هورمون‌های استروئیدی و اثر آن بر آویداکت و ترشح آلبومین می‌باشد (۱۹،۴۸) علت افزایش شاخص زرده ممکن است به علت افزایش پیش سازه‌های زرده مانند VLDL^۱ (لیپو پروتین با چگالی خیلی کم) و تری گلیسرید به واسطه هورمون‌های استروئیدی ژل رویال باشد (۲۳،۵۱). می‌توان اظهار نمود در این پژوهش با مصرف ژل رویال تاثیر معنی‌داری بر ویژگی‌های تخم‌مرغ مشاهده نشد که این نتایج مشابه با پژوهش هماد بود (۲۳). اما بونومی و همکاران (۱۱) گزارش

جدول ۳- تاثیر غلظت‌های مختلف ژل رویال (میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن) بر ویژگی‌های تخم‌مرغ (SEM ± میانگین)

Table 3. Effect of different concentrations of royal jelly (mg/kgbw) on egg characteristics (mean ± SEM)

تیمار فراسنجه	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	خطای استاندارد	سطح احتمال
پهنای تخم مرغ هفته اول (میلی متر) ^۱	۴۲/۹۷±۰/۲۱ ^c	۴۳/۷۵±۰/۲۷ ^{bc}	۴۴/۰۹±۰/۲۶ ^{ab}	۴۴/۸۴±۰/۵۱ ^a	۰/۱۶۵	۰/۰۰۱
پهنای تخم مرغ هفته دوم (میلی متر) ^۲	۴۳/۱۹±۰/۱۶ ^{bc}	۴۲/۷۳±۰/۲۶ ^c	۴۳/۶۶±۰/۲۷ ^{ab}	۴۳/۹۰±۰/۱۹ ^a	۰/۱۰۶	۰/۰۰۰۷
پهنای تخم مرغ هفته سوم (میلی متر) ^۳	۴۳/۱۲±۰/۱۹ ^{ab}	۴۳/۲۰±۰/۴۱ ^a	۴۳/۷۵±۰/۳۱ ^a	۴۲/۳۱±۰/۲ ^b	۰/۱۴۸	۰/۰۰۹
شاخص زرده هفته اول ^۱	۴۱/۷۰±۰/۶۴ ^b	۴۲/۵۶±۰/۵۵ ^{ab}	۴۳/۳۲±۰/۴۵ ^a	۴۳/۷۵±۰/۴۸ ^a	۰/۲۶۸	۰/۰۴۰
شاخص شکل تخم هفته سوم ^۳	۷۵/۲۴±۰/۵۴ ^{bc}	۷۷/۲۵±۰/۶۷ ^a	۷۶/۱۳±۰/۵۸ ^{ab}	۷۳/۶۵±۰/۵۸ ^c	۰/۲۹۷	۰/۰۰۰۳

حروف نامشابه در هر سطر، به معنی وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح خطای آماری ۵٪ می‌باشد.
 ۱ (هفته ۶۱ هفته‌ی اول تزریق ژل رویال)، ۲ (هفته ۶۲ هفته‌ی دوم تزریق ژل رویال)، ۳ (هفته ۶۳ عدم تزریق ژل رویال)

1- Very low-density lipoprotein
 3- High-density lipoproteins

2- Blood urea nitrogen
 4- Apolipoprotein VLDL-II

تأثیر سطوح متفاوت ژل رویال بر ویژگی‌های تولید مثلی مرغ‌های مولد بومی مازندران ۱۲۸

جدول ۴- تأثیر غلظت‌های مختلف ژل رویال (میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن) بر فراسنجه‌های خونی مرغ‌های مولد بومی در پایان دوره پرورش (SEM \pm میانگین)

Table 4. Effect of different concentrations of royal jelly (mg/kgbw) on blood parameters of the native breeder hens at the end of rearing period (mean \pm SEM)

فراسنجه	تیمار	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	خطای استاندارد	سطح احتمال
ازت اورهی خون		۵/۷۲ \pm ۰/۹۲	۵/۷۵ \pm ۰/۹۱	۷ \pm ۰/۱۵	۵/۸۵ \pm ۱/۱۲	۰/۶۶۴	۰/۸۶۵
گلوکز		۲۳۸/۴۴ \pm ۱۵/۲۷	۲۴۱/۸۴ \pm ۱۶/۳۰	۲۰۲/۲۳ \pm ۱۰/۱۴	۲۴۰/۱۶ \pm ۱۸/۲۰	۷/۶۳۶	۰/۲۲۰
لیپو پروتئین با چگالی خیلی زیاد		۳/۵۲ \pm ۰/۳۸	۲/۹۹ \pm ۰/۲۴	۳/۷۷ \pm ۰/۷۸	۳/۷۷ \pm ۰/۷۲	۰/۲۸۸	۰/۷۴۶
کلسترول		۱۰۷/۲۷ \pm ۹/۶۳	۱۱۱/۹۱ \pm ۱۳/۶۲	۱۰۱/۷۸ \pm ۷/۱۵	۱۱۱/۱۹ \pm ۱۰/۳۹	۵/۲۲۶	۰/۸۹۷
تری گلیسرید		۱۱۴۵/۲۹ \pm ۲۹/۴۵ ^c	۱۳۸۲/۵۶ \pm ۳۲/۶۹ ^a	۱۲۵۳/۹۷ \pm ۴۰/۵۱ ^b	۱۱۴۷/۶۸ \pm ۲۹/۷۳ ^c	۱۶/۶۹۸	۰/۰۰۰۱
لیپو پروتئین با چگالی خیلی کم		۲۹۹/۰۶ \pm ۵/۸۹ ^c	۲۷۶/۵۱ \pm ۶/۵۴ ^a	۲۵۰/۷۹ \pm ۸/۱۰ ^b	۲۲۹/۵۴ \pm ۵/۹۵ ^c	۳/۳۳۳	۰/۰۰۰۱

حروف نا مشابه در هر سطر، به معنی وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح خطای آماری ۵٪ می‌باشد.

تأثیر ژل رویال بر تولید تخم مرغ و قطر فولیکول‌های تخمدان

در این پژوهش تفاوت معنی‌داری در تولید تخم مرغ و اندازه قطر فولیکول‌های تخمدان در تمامی تیمارها دیده نشد. افزایش غلظت تری گلیسرید و VLDL پلاسما نشان‌دهنده افزایش پیش سازهای تشکیل زرده در جگر می‌باشد که ممکن است بواسطه استروژن و هورمون رشد (واسید آمینه‌های محرک هورمون رشد) باشد (۴۶). بنابراین اثر هورمون‌های ذکر شده می‌تواند بر افزایش لیپیدهای

جگر در تشکیل زرده تخم مرغ کمک کند (۳۴). شاید تأثیر ژل رویال بیشتر بر فولیکول‌های ریز باشد تا بزرگ، زیرا اثر محرک‌های رشد بر فولیکول‌های ریز بیشتر از بزرگ است (۱۱). از طرفی بونومی و همکاران (۱۱) گزارش کردند مصرف ژل رویال (خشک) با مقادیر ۱۰ و ۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم اثر مثبت بر تخم‌گذاری داشته است. احتمال دارد با کاربرد غلظت‌های بیشتر یا افزایش زمان تزریق با همان غلظت‌های استفاده شده سبب افزایش شمار فولیکول‌های ریز و قطر فولیکول‌های بزرگ تخمدان شود.

جدول ۵- تأثیر غلظت‌های مختلف ژل رویال (میلی‌گرم در کیلوگرم وزن زنده) بر قطر فولیکول‌های بزرگ تخمدان (F1 تا F5) مرغ‌های مولد بومی در پایان دوره پرورش (SEM \pm میانگین)

Table 5. Effect of different concentrations of royal jelly (mg/kgbw) on diameter of large follicles (F1 to F5) of the native breeder hens at the end of rearing period (mean \pm SEM)

فولیکول بزرگ (میلی‌متر)	تیمار	صفر	۰/۵	۱	۱/۵	خطای استاندارد	سطح احتمال
F ₁		۲۹/۵۶ \pm ۰/۴۴	۱۳/۳۹ \pm ۰/۶۷	۳۰/۱۷ \pm ۰/۹۹	۳۰/۱۰ \pm ۰/۹	۰/۴۱۶	۰/۵۲۸
F ₂		۲۵/۸۸ \pm ۰/۴۹	۲۸/۵۰ \pm ۰/۹۴	۲۷/۱۹ \pm ۱/۱۵	۲۶/۸۸ \pm ۰/۶۶	۰/۴۳۱	۰/۲۱۴
F ₃		۲۱/۷۷ \pm ۰/۸۴	۲۴/۲۹ \pm ۱/۴۴	۲۳/۹۵ \pm ۱/۰۴	۲۱/۰۹ \pm ۱/۹۷	۰/۷۳۳	۰/۳۶۸
F ₄		۲۰/۳۷ \pm ۰/۴۱	۱۸/۵۶ \pm ۱/۴۳	۱۸/۴۳ \pm ۱/۱۳	۱۹/۸۸ \pm ۰/۸۲	۰/۶۸۳	۰/۷۴۶
F ₅		۱۳/۵۳ \pm ۰/۶۵	۱۳/۳۱ \pm ۰/۹۲	۱۴/۳۲ \pm ۱/۰۴	۱۳/۴۲ \pm ۰/۸۴	۰/۴۳۷	۰/۸۳۸

حروف نامشابه در هر سطر، به معنی وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح خطای آماری ۵٪ می‌باشد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده غلظت‌های به کار گرفته شده در پژوهش و شاید روش به کار رفته مؤثر نبوده، ولی تأثیر آن بر وزن بدن و اثر منفی نگذاشتن بر نرخ جوجه‌درآوری و اثر آن بر پیش سازهای زرده راهنمایی برای پژوهش‌های بیشتر در زمینه اثر آن بر متابولیسم جوجه‌های گوشتی و مرغ تخم‌گذار و جوجه‌درآوری می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی و مرکز اصلاح نژاد مرغ بومی مازندران، معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، گروه علوم دامی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی مازندران و مجتمع آموزش عالی جهاد کشاورزی مازندران که نقش مؤثری در پیشبرد این پژوهش داشتند سپاسگزاری می‌شود.

منابع

1. Ab Hamid, M., A.B. Abu Bakar, A.A. Mat Zain, N.H. Nik Hussain, Z.A. Othman, Z. Zakaria and M. Mohamed. 2020. Composition of royal jelly (rj) and Its anti-androgenic effect on reproductive parameters in a polycystic ovarian syndrome (pcos) animal model. *Antioxidants*, 9(6): 1-15.
2. Abdelnour, S.A., M.E. Abd El-Hack, M. Alagawany, A.E. Taha, S.S. Elnesr, O.M. Abd Elmonem and A.A. Swelum. 2019. Useful impacts of royal jelly on reproductive sides, fertility rate and sperm traits of animals. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(6): 1798-1808.
3. Ansari Pirsaraei, Z., A. Zare Shahneh, M. Zaghari, M.J. Zamiri and G. Rahimi Mianji. 2009. Effect of testosterone and growth hormone injection before puberty on follicles size. Rate of egg production and egg characteristics of the Mazandaran Native breeder hens. *African Journal of Biotechnology*, 7(17): 3149-3154.
4. Antinelli, J., S. Zeggane, R. Davico, C. Rognone, J. Faucon and L. Lizzani. 2003. Evaluation of (E) -10-hydroxy-2-decenoic acid as a freshness parameter for royal jelly. *Food Chem*, 80(1): 85-89.
5. Ashraf, T., S.H. Abdel Hadi, K.A. Mohamed, H. Raymond, G.R. Ron and D.R. Alan. 1986. Serum Insulin – Like Growth Factors I and II Concentrations and growth hormone and insulin responses to arginine infusion in children with protein-energy malnutrition before and after nutritional rehabilitation. *Pediatric Research*, 20(1): 1122-1130.
6. Bărnuțiu, L.I., L. Al. Mărghitaș, D.S. Dezmirean, C.M. Mihai and O. Bobiș. 2011. Chemical composition and antimicrobial Activity of royal jelly – Review. *Animal Science and Biotechnologies*, 44(2): 67-72.
7. Bonomi, A., B.M. Bonomi and A. Quarantelli. 2001. Royal jly in turkey feeding. *Rivista di scienza dell' Alimentazione*, 30(1): 49-60.
8. Bonomi, A. 2001. Royal jelly in the feeding of weaning pigs. *Rivista di Scienza dell' Alimentazione*, 42(4): 465-476.
9. Bonomi, A. and B.M. Bonomi. 2000. Royal jelly in duck feeding. *Rivista di Scienza dell' Alimentazione*, 29(4): 465-476.
10. Bonomi, A. and B.M. Bonomi. 2002. Royal jelly in the feeding of calves at the weaning stage. *Apitalia*, 29 (9-10): 45-50.
11. Bonomi, A., B.M. Bonomi, P. formaggioni and A. Quarantelli. 2000a. The use of royal Jelly in the laying hens feeding. *Rivista di scienza dell' Alimentazione*, 29(3): 339-352.
12. Bonomi, A., B.M. Bonomi and A. Quarantelli. 2000b. Royal jelly in the feeding of rabbits. *Annali Della Facoltà di Medicina Veterinaria Università di Parma*, 20: 115-132.
13. Chromiak, J.A. and A. Jose. 2002. Use of Amino Acids as growth hormone-releasing agents by athletes. *Nutrition*, 18(7-8): 657-661.
14. Deldar, H. 2019. The use of royal jelly as a replacement of fetal bovine serum in in vitro production of goat embryo with emphasis on apoptosis related genes. *Research on Animal Production*, 10(24): 76-84 (In Persian).
15. El-Banby, M.A., A.F. Helal, A.M. Ismail, M.R. Hegazi and M.Y. Mekkawy. 1987. Effect of royal jelly on thyroid and adrenal hormones in male rats. *Annals of Agricultural Science*, 32: 315-326.
16. El-Hanoun, A.M., A.E. Elkomy, W.A. Fares and E.H. Shahien. 2014. Impact of royal jelly to improve reproductive performance of male rabbits under hot summer conditions. *World Rabbit Science*, 22(3): 241-248.
17. Ezzat, W., A.M. Rizak, H.S. Mohamed and I.A. Fathey. 2020. Effect of gibberellic acid and royal jelly injection on some productive, reproductive and physiological traits in matrouh chickens strain during summer season. *Journal of Productivity and Development*, 25(2): 169-194.
18. Ghanbari, E., M.R. Khazaei, M. Khazaei and V. Nejati. 2018. Royal jelly promotes ovarian follicles growth and increases steroid hormones in immature rats. *International Journal of Fertility and Sterility*, 11(4): 263-269.
19. Gilbert, A.B. 1971. Egg albumen and its formation, in: *physiology and biochemistry of the domestic fowl*, Bell DJ and Freeman BM (Eds.). 1st edn. Academic Press. London. pp: 1291-1329.
20. Gohari, M., H.R. Khodaei and M. Toghyani. 2019. The Effect of *in ovo* injection of royal jelly on the hatchability, quality of one day broiler chickens, the performance and some immune related traits in hatched chickens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 9(3): 519-527.
21. Guo, H., Y. Kouzuma and M. Yonekura. 2008. Structures and properties of antioxidative peptide derived from royal jelly protein. *Food Chemistry*, 113(1): 238-245.
22. Hamburger, V. and H.L. Hamilton. 1951. A series of normal stages in the development of the chick embryo. *Journal of Morphology*, 88(1): 49-92.
23. Hammad, A.M.S. 2006. Study on royal jelly in poultry feeding 1- effect of royal Jelly type on the performance of laying hens at the end of production Season. *Egypt Poultry Science*, 26(1): 1-15.
24. Hassan, A.A. 2009. Effect of royal Jelly on sexual efficiency in adult male rats. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 23(2): 155-160.
25. Heydari, S., H. Deldar and Z. Ansari Pirsaraei. 2018. Effect of royal jelly, vitamin c and vitamin e on genes expression of antioxidant enzymes in in vitro maturation of goat oocytes. *Research on Animal Production*, 9(21): 73-79 (In Persian).
26. Ivanov, T.S., D. Enchera and K.H. K'– Osev. 1985. Astady on pollen and royal jelly Lipid composition using thin Layer chromatography. *Zhivotnovodni Nauki*, 22: 69-73.

- تأثیر سطوح متفاوت ژل رویال بر ویژگی‌های تولید مثلی مرغ‌های مولد بومی مازندران ۱۳۰
27. Karadeniz, A., N. Simsek, E. Karakus, S. Yildirim, A. Kara, I. Can, F. Kisa, H. Emre and M. Turkeli. 2011. Royal jelly modulates oxidative stress and apoptosis in liver and kidneys of rats treated with cisplatin. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 10 pp.
 28. Kelly, L.M. and L.C. Alworth. 2013. Techniques for collecting blood from the domestic chicken. *Lab Animal*, 42(10): 359-361.
 29. Khazaei, M., A. Ansarian and E. Ghanbari. 2018. New findings on biological actions and clinical applications of royal jelly. *Journal of Dietary Supplements*, 15(5): 757-775.
 30. Kidd, M.T. 2003. Atreasure on chicken dam nutrition that impacts on progeny. *World's Poultry Science Journal*, 59(4): 475-494.
 31. Kramer, K.J., H.S. Tager, C.N. Childs and R.D. Speirs. 1977. Insulin-Like hypoglycemic and immunological activities in honey bee Royal Jelly. *Journal of Insect Physiology*, 23(2): 293-295.
 32. Kurkure, N.V., S.H. Walse, D.W. Sharma, M. Richaria, A.G. Ganorkar, A.G. Bhandarkar, D.R. Kalorey and M. Richaria. 2001. Effect of royal jelly on coccidiosis in poultry: biochemical and immunopathological study. *Journal of Immunology and Immunopathology*, 3(1): 70-73.
 33. Maghsoudlou, A., A. Sadeghi Mahoonak, H. Mohebodini and F. Toldra. 2019. Royal jelly: chemistry, storage and bioactivities. *Journal of Apicultural Science*, 63(1): 17-40.
 34. McIndoe W.M. 1974. Yolk synthesis. In: physiology and biochemistry of the domestic fowl. D.J. Bell and B.M. Freeman (Eds.). 1st edn. Academic Press. London, pp: 1209-1223.
 35. Moghaddam, A.A., I. Karimi, M. Borji, S. Bahadori and A. Abdolmohammadi. 2013. Effect of royal jelly in ovo injection on embryonic growth, hatchability and gonadotropin levels of pullet breeder chicks. *Theriogenology*, 80(3):193-198.
 36. Olimpia, M. and A.L. Dezmirean. 2008. A study about physicochemical composition of fresh and lyophilized royal jelly. *Zootehnie si Biotehnologii*, 41(2): 328-332.
 37. Pavel, C.I., L.A. Mărghițaș, O. Bobiș, D.S. Dezmirean, A. Șapcaliu, I. Radoi and M.N. Mădaș. 2011. Biological activities of royal jelly-review. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 44(2): 108-118.
 38. Pavel, C.I., L.A.L. Mărghițaș, O. Bobiș, D.S. Dezmirean, A. Șapcaliu, I. Radoi and M.N. Mădaș. 2011. Biological activities of royal jelly – Review. *Animal Science and Biotechnologies*, 44(2): 108-118.
 39. Pereira Melo, P.M., A.C. de Senae Vasconcelos, P.C. Pereira dos Santos, H.M. Costa Monteiro, A.A. dos Santos, L.M. de Seixas Maia and L.B. Evencio. 2013. L-arginine and physical exercise interference on The morphology of the skeletal muscle in young rats. *Revista Brasileira de Medicina does Esporte*, 19(4): 287-291.
 40. Popesu, O.L., L.A.I. marghitas and D. Dezmirean. 2007. A study about composition and quality control of royal jelly, *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies*, 64(1-2): 63-64.
 41. Popesu, O.L., L.A.I. marnhitas, D.S. Dezmirean, M.O. Lilia and L. Laura. 2008. A characterization about physical-chemical compstion of royal jelly. *Bulletin of University Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies*, 65(1-2): 244-248.
 42. Riddle, O. and E.L. Lahr. 1944. Relative ability of various steroid hormones to promote growth in oviducts of immature ring-doves yale. *Journal of Biology and Medicine*, 17(1): 259-268.
 43. Saboor, A., M.G. Campos, F. Fratini, S.Z. Altaye and J. Li. 2020. New insights into the biological and pharmaceutical properties of royal jelly. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(2):1-26.
 44. Saeed, M., S.A. Kalhor, M. Naveed, F.U. Hassan, M. Umar, M. Rashid, S.A. Memon, F. Soomro, M.A. Arain, S. chao. 2018. Prospects of royal jelly as a potential natural feed additive in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*, 74(3): 499-508.
 45. SAS. 2003. SAS User's Guide: version 9.1 edition. SAS. Inst. Inc., Cary., NC.
 46. Scanes C.G. 1984. Hypothalamic, pituitary and gonadal hormones. In: reproductive biology of poultry. F.J. cunningham, pe. Lake and D. hewitt (Eds.). Longman group, Harlow, pp: 1-14.
 47. Schneider, W.J., R. Carroll, D.L. Severson and J. Nimpf. 1990. Apolipoprotein VLDL-II inhibits lipolysis of triglyceride-rich lipoproteins in the laying hen. *Journal of Lipid Research*, 31(3): 507-513.
 48. Schütz, G., M.C. Nguyen-Huu, K. Giesecke, N.E. Hynes, B. Groner, T. Wurtz and Sippel, A.E. 1978. Hormonal control of egg white protein messenger RNA synthesis in the chicken oviduct. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol*, 42(2): 617-624.
 49. Sobhy, E.A., M. Tailang, H.M. Ali and U.K. Pati. 2011. Pharmacological activities of royal Jelly. *International Journal of Recent Advances in Pharmaceutical Research*, 2(1): 21-26.
 50. Souza de Silva, T.G., M.E.F. Val de Paulo, J.R. Mamona da Silva, A. da Silva Alves, L.R.G. Britto, G.F. Xavier and M.R. Lopes Sandov. 2020. Oral treatment with royal jelly improves memory and presents neuroprotective effects on icv-STZ rat model of sporadic Alzheimer's disease. *Heliyon*, 6(2): 1-20.
 51. Suzuki, K.M., Y. Isohama, H. Maruyam, Y.Y. amada, Y. Narita, S. Ohta, Y. Araki, T. Miyata and S. Mishima. 2008. Estrogenic activities of fatty acids and a sterol isolated from royal jelly. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 5(3): 295-302.
 52. Teixeira da Silva, D.V., C.A. Conte-Junior, V.M. Flosi Paschoalin and T.S. Alvares. 2014. Hormonal response to L-arginine supplementation in physically active individuals. *Food & Nutrition Research*, 58: 1-6.
 53. Wilson, H.R. 1997. Effects of maternal nutrition of hatchability. *Poultry Science*, 76(1): 134-143.

Effect of Different Levels of Royal Jelly on the Reproductive Characteristics of Native Breeder Hens

Mehdi Hafavati Tabari¹, Zarbakt Ansari Pirsaraei² and Mehrdad Irani³

1- Graduated M.Sc. Student, Animal Science Department, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch

2- Associate Professor, Animal Science Department, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
(Corresponding author: z.ansari@sanru.ac.ir)

3- Animal Science Department, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch

Received: May 1, 2021

Accepted: June 17, 2021

Abstract

In order to investigate the effect of royal jelly on the reproductive characteristics of Mazandaran native breeder hens, a study was conducted in completely randomized design with four treatments (zero, 0.5, 1 and 1.5 mg Royal jelly /kg BW), three replications and ten hens in each replicate. There was no significant difference in hatching rate between royal jelly and control treatments ($p < 0.05$). Triglyceride and VLDL concentrations were significantly higher in the 0.5 and 1 mg treatment compared to the 1.5 mg of royal jelly and control treatments ($p < 0.05$). Body weight in the treatment of 1 mg of royal jelly showed a significant increase compared to the control treatment ($p < 0.05$). The weight of collected eggs in the week after royal jelly injection, was significantly increased in the 1 mg treatment compared to the control and 0.5 mg treatments ($p < 0.05$). Egg width increased in the 0.5 mg treatment compared to the control treatment in the first week of injection and also in the 1.5 mg treatment compared to the control and 0.5 mg royal jelly treatments in the second week of injection ($p < 0.05$). Egg shape index significantly increased in the 0.5 mg treatment compared to the 1.5 mg of royal jelly and the control treatments ($p < 0.05$). According to the results, royal jelly injection can affect the characteristics of the egg. For better results, it is necessary to consider higher levels of royal jelly as well as increase the duration of injection.

Keywords: Breeder hen, Egg quality, Reproductive characteristics, Royal jelly