

تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر پاسخ ایمنی و برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی و تولیدمثلی مرغان تخم‌گذار

زینب مرادپور^۱، سمیه سالاری^{۲*}، محمدرضا قربانی^۲ و محسن ساری^۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱

تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۲۸

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر سیستم ایمنی و تغییرات فراسنجه‌های لیپیدی و تولیدمثلی مرغ‌های تخم‌گذار می‌باشد. در این مطالعه از ۱۸۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌های لاین در سن ۵۲ هفتگی با ۶ تیمار و ۵ تکرار و ۶ قطعه مرغ در هر تکرار به مدت ۱۲ هفته در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش شامل: ۱- گروه محروم از غذا (حذف خوراک) ۲- گروه تغذیه شده با ۵۰ درصد پودر یونجه + ۵۰ درصد جیره‌ی تخم‌گذاری ۳- گروه تغذیه شده با ۷۵ درصد پودر یونجه + ۲۵ درصد جیره تخم‌گذاری ۴- گروه تغذیه شده با ۱۰۰ درصد پودر یونجه ۵- گروه تغذیه شده با دانه‌ی کامل جو ۶- گروه تغذیه شده با جیره‌ی حاوی سطح بالای روی (روی در سطح ۲۰ گرم در کیلوگرم جیره) بودند. نتایج نشان دادند که غلظت تری‌گلیسیرید و HDL خون در روز ۱۰ تولک در تیمار دانه کامل جو در مقایسه با دیگر مرغان بالاتر و غلظت کلسترول و LDL در تیمارهای دانه کامل جو، ۷۵ و ۱۰۰ درصد یونجه پایین‌تر از سایر تیمارها بود ($P < 0/05$). تیمار ۷۵ درصد یونجه در روز دهم بیش‌ترین و تیمار حاوی روی در روز ۲۸ پایین‌ترین عیار پادتن علیه SRBC را از خود نشان دادند ($P < 0/05$). استفاده از روش‌های مختلف تولک‌بری باعث افزایش معنی‌دار فولیکول‌های سفید در تیمار حاوی ۷۵ درصد پودر یونجه و کاهش معنی‌دار در تیمارهای حذف خوراک و ۱۰۰ درصد پودر یونجه شد ($P < 0/05$). نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از سطح ۷۵ درصد پودر یونجه و نیز دانه کامل جو تأثیر مطلوبی بر برخی فراسنجه‌های لیپیدی خون و عیار پادتن علیه SRBC در خلال دوره تولک داشت.

کلمات کلیدی: پودر یونجه، تولک‌بری اجباری، فراسنجه‌های خونی، مرغان تخم‌گذار

مقدمه

کاهش نور و حذف خوراک به مدت ۱۲ روز و یا رسیدن به ۲۵ تا ۳۰ درصد کاهش در وزن بدن است. این کاهش وزن بدن نتیجه‌ی تحلیل تخمدان و اویداکت، تهی شدن بدن از ذخایر چربی و پروتئین و کاهش حجم دستگاه گوارش است (Berry 2003). اما استفاده از گرسنگی طولانی مدت به خاطر ایجاد تنش در پرنده، مورد تردید قرار گرفته است (Cunningham and Mauldin 1996, Koelkebeck et al. 2006). محرومیت طولانی مدت از غذا سبب کاهش عملکرد سیستم ایمنی پرنده و توسعه‌ی

روش‌های مختلفی برای تولک‌بری اجباری مرغان تخم‌گذار مورد استفاده قرار گرفته است تا با افزایش دوره‌ی تخم‌گذاری، تولید بیش‌تر و کیفیت تخم‌مرغ بهتری داشته باشند (North and Bell 1990). گرسنگی دادن ۱۰ روز یا بیش‌تر به پرندگان یکی از متداولترین روش‌هاست که با تغییر طول روشنایی و شدت نور همراه است تا با پس رفت کامل دستگاه تولیدمثلی پرنده، تولید پرنده قطع شده و برای دوره‌ی بعدی تولید آماده شوند (Cunningham and Mauldin 1996). نمونه‌ای از این روش شامل

^۱ دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد علوم دامی، دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

^{۲*} استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

(نویسنده‌ی مسئول)

E-mail: somayehsallary@yahoo.com

^۲ استادیار گروه علوم دامی، دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

2007). یکی دیگر از راه‌های القای تولک‌بری، استفاده از سطوح بالای عناصری مثل روی است (Park et al. 2004). روی در غلظت ۲۰ گرم در کیلوگرم به شکل اکسید روی پس از ۵ روز باعث القاء تولک و توقف تخم‌گذاری می‌شود (Scot and Creger 1976). سبوس گندم، زبره گندم و تفاله‌ی انگور مواد دیگری هستند که برای تولک بردن اجباری مورد توجه محققان بوده‌اند (Davis et al. 2002, Biggs et al. 2004). اکثر این روش‌های تولک‌بری عملکرد بهتری نسبت به روش گرسنگی داشته‌اند. با این حال، این روش‌ها نیاز به تحقیقات بیش‌تری دارند تا تمام جنبه‌های مرتبط با آنان به خصوص تغییرات فیزیولوژیک بدن آشکار شود.

با توجه به این که در شرایط گرمایی استان خوزستان به خصوص در تابستان به دلیل دمای بالای محیطی تولید پرندگان تخم‌گذار به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد به این دلیل ترجیح داده می‌شود که در این شرایط پرندگان تخم‌گذار تولک برده شوند. بر این اساس، در این تحقیق تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری در شرایط گرمایی خوزستان بر سیستم ایمنی و برخی فراسنجه‌های خونی و تولیدمثلی مرغان تخم‌گذار مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش کار

در این آزمایش از ۱۸۰ قطعه مرغ تخم‌گذار سویه‌ی های - لاین (W 36) با سن ۵۲ هفته با میانگین وزن 130 ± 1344 گرم با ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۶ قطعه مرغ در هر تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی جهت القای تولک‌بری استفاده شد. تیمارهای مورد استفاده شامل: ۱- گروه محروم از غذا (گرسنه)، ۲- گروه دریافت‌کننده‌ی ۵۰ درصد پودر یونجه +۵۰ درصد جیره‌ی تخم‌گذاری، ۳- گروه تغذیه شده با ۷۵ درصد پودر یونجه +۲۵ درصد جیره‌ی تخم‌گذاری، ۴- گروه تغذیه شده با ۱۰۰ درصد پودر یونجه، ۵- گروه تغذیه شده با دانه‌ی کامل جو و ۶- گروه تغذیه شده با جیره‌ی حاوی سطح بالای روی (۲۰ گرم در کیلوگرم روی که از منبع اکسید روی تأمین شد)

عفونت‌های سالمونلا ایتیریتیدیس در پرندگان تخم‌گذار می‌گردد. اگر چه روش‌های جایگزین گرسنگی هم چون استفاده از سطوح نامتعارف برخی مواد معدنی مثل کلسیم، روی، سدیم یا ید از سال‌های قبل مورد توجه محققان قرار گرفته بود (Berry and Brake 1985, Gilbert and Blair 1975). اما مطالعات کم‌تری درباره‌ی استفاده از یک ماده‌ی خوراکی با ارزش غذایی پایین که حاوی سطوح بالای مواد ضد تغذیه‌ای یا ترکیب نامتعادل مواد مغذی باشد، در دوره‌ی تولک بری مرغان تخم‌گذار به جای روش گرسنگی صورت گرفته است (Berry 2003). روش‌های محرومیت از خوراک و استفاده از جیره‌هایی که به لحاظ تغذیه‌ای نامتوازن هستند (مثل جیره‌های کم کلسیم، کم‌سدیم و ...) در القای پر ریزی اجباری از سوی حامیان حقوق حیوانات مورد انتقاد قرار گرفته و استفاده از جیره‌های متوازن برای القای پر ریزی توصیه شده است. جیره‌های دارای مقادیر زیاد فیبر، سریع‌تر باعث سیری شده و پرندگانی که به صورت فیزیکی سیر می‌شوند متحمل استرس کم‌تری می‌شوند. از این رو، جیره‌های با فیبر بالا برای القای پر ریزی پیشنهاد شده‌اند (Rijnen et al. 1999). چنین جیره‌هایی دستگاه گوارش حیوان را از طریق تغییر در فعالیت‌های میکروبی و نرخ عبور مواد تحت تأثیر قرار می‌دهند و سبب بهبود اثرات فیزیولوژیکی نظیر کاهش سطح تری‌گلیسیرید، کلسترول و یا گلوکز خون می‌شوند (Rijnen et al. 1999).

یونجه یک علوفه‌ی مرغوب با سطح پروتئین بالا و انرژی پایین است که به دلیل داشتن فیبر فراوان، سبب کاهش قابلیت هضم مواد مغذی می‌شود. Landers و همکاران در سال ۲۰۰۵ بیان نمودند که استفاده از پودر یونجه برای تولک‌بری به مدت ۹ روز باعث عملکرد بهتر و بازگشت سریع‌تر مرغ‌ها به وضعیت تولید نسبت به تولک‌بری با حذف کامل خوراک می‌شود. همچنین عملکرد پس از تولک در مرغان تخم‌گذار تولک برده شده با جیره‌های حاوی سطوح ۷۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصد پودر یونجه در مقابل حذف خوراک افزایش می‌یابد (Kim et al.).

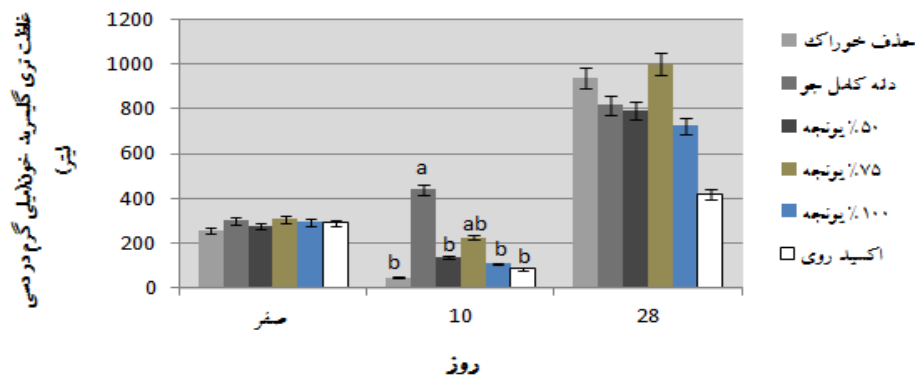
SRBC از روش هم‌گلو‌تیناسیون میکروتیتر استفاده شد (Beard et al. 1975). به منظور بررسی خصوصیات تولیدمثلی، در روز ۱۰ آزمایش، از هر تکرار به صورت تصادفی دو قطعه مرغ انتخاب و کشتار شد و سپس محتویات حفره‌ی شکمی از جمله تخمدان، اویدوکت و فولیکول‌ها بیرون کشیده شدند. سپس قطر فولیکول‌ها به وسیله‌ی کولیس اندازه‌گیری شد. بدین صورت که آن دسته از فولیکول‌ها که دارای قطر بالاتر از ۱۰ میلی‌متر بودند، فولیکول‌های زرد بزرگ و آن دسته از فولیکول‌ها که دارای قطر ۵ تا ۱۰ میلی‌متر بودند، فولیکول‌های زرد کوچک و آن‌هایی که قطرشان کم‌تر از ۵ میلی‌متر بود فولیکول‌های سفید نامیده شد و تعداد آن‌ها محاسبه گردید (Renema et al. 2001).

همه داده‌ها با استفاده از رویه‌ی GLM نرم‌افزار آماری SAS 2001 در قالب طرح کاملاً تصادفی آنالیز شدند. برای مقایسه‌ی میانگین تیمارها نیز از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد و معنی‌داری در سطح ۵ درصد بررسی شد.

نتایج

نتایج تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر غلظت فرآورده‌های لیپیدی خون شامل غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL در نمودارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است. بر اساس نمودار ۱، غلظت تری‌گلیسرید سرم مرغ‌ها در صبح روز نخست (قبل از اعمال تیمارهای مختلف آزمایشی) تفاوت معنی‌داری نداشتند اما تأثیر تیمارهای آزمایشی در روز ۱۰ بر غلظت تری‌گلیسرید سرم معنی‌دار شد ($P < 0/05$). در روز ۱۰ تولک‌بری بالاترین غلظت تری‌گلیسرید سرم مربوط به تیمار دانه‌ی کامل جو بود که با سایر تیمارها به جز تیمار ۷۵ درصد یونجه اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$). اما سایر روش‌های تولک‌بری اختلاف معنی‌داری به لحاظ غلظت تری‌گلیسرید با هم نداشتند. در روز ۲۸ نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت.

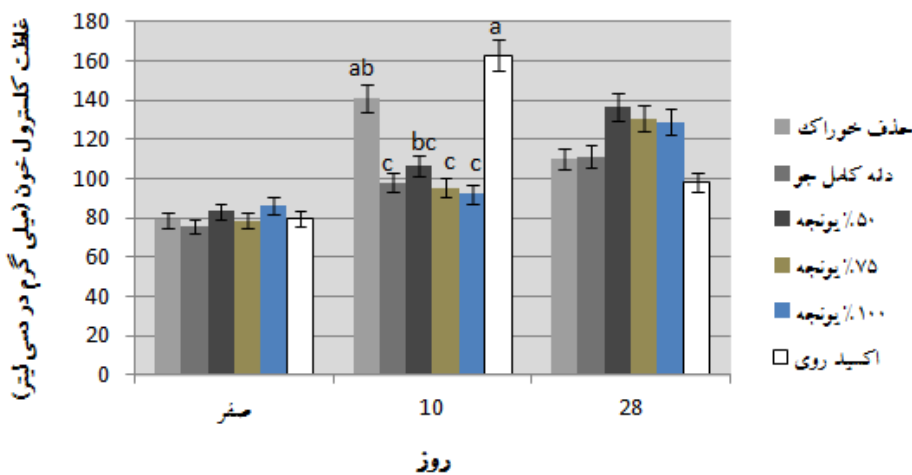
بودند. جیره‌های ذکر شده به مدت ۱۰ روز در اختیار مرغان تخم‌گذار قرار داده شدند. در تمامی تیمارها از روز ۱۱ تا ۲۸ جیره تولک ۱ و از روز ۲۸ تا ۴۲ جیره تولک ۲ مرغ تخم‌گذار مطابق کاتالوگ راهنمای های-لاین (۲۰۰۷) استفاده شد. در روز ۴۳ تا آخر دوره نیز مرغ‌ها جیره‌ی تخم‌گذاری را دریافت کردند که این جیره مطابق کاتالوگ راهنمای های-لاین W-۳۶ (۲۰۰۷) بود. در دوره‌ی تولک‌بری برنامه‌ی نوری شامل ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی اعمال شد. این تحقیق در تابستان سال ۱۳۹۳ در شرایط گرمایی استان خوزستان به مدت ۱۲ هفته، از اول مرداد ماه تا آخر مهر ماه در ایستگاه دامپروری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان انجام شد. دمای سالن در این زمان در محدوده‌ی ۳۱-۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد متغیر بود. در روزهای صفر، ۱۰ و ۲۸ آزمایش از سیاهرگ زیر بال ۱ پرنده از هر تکرار (۵ پرنده از هر تیمار) خون‌گیری جهت بررسی برخی فراسنجه‌های لیپیدی خون انجام شد. نمونه‌های خون پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. آنالیزهای مربوط به فراسنجه‌های لیپیدی خون با استفاده از کیت‌های تشخیصی تهیه شده از شرکت پارس آزمون انجام گردید. جهت بررسی پاسخ ایمنی پرندگان، در روز ۳ و ۲۱ آزمایش دو پرنده از هر تکرار (۱۰ پرنده از هر تیمار) به طور تصادفی انتخاب و با رنگ آبی علامت-گذاری شدند. سپس مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر از سوسپانسیون گلوبول قرمز گوسفندی (SRBC) ۲۰ درصد از طریق عضله‌ی سینه به آن‌ها تزریق گردید. در روز ۱۰ و ۲۸ آزمایش یعنی یک هفته پس از هر بار تزریق از طریق ورید بال حدود ۲ میلی‌لیتر خون گرفته شد. نمونه‌های خون دو ساعت در دمای اتاق نگهداری شدند تا سرم از لخته‌ی خون جدا شود. سپس با استفاده از سانتریفیوژ ($1500 \times g$ به مدت ۱۰ دقیقه) سرم جمع‌آوری گردید و تا انجام آزمایش‌ها در دمای ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شد. جهت تعیین عیار پادتن تولید شده علیه



نمودار ۱: میانگین \pm خطای معیار غلظت تری‌گلیسرید سرم مرغ‌ها در طول دوره‌ی تولک‌بری. حروف متفاوت در هر روز نشان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای مختلف در حد $P < 0.05$ است.

درصد یونجه بود که با تیمارهای حذف خوراک و حاوی روی اختلاف معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$). اما تیمارهای دارای سطوح مختلف یونجه و حذف خوراک با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. در روز ۲۸ نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت.

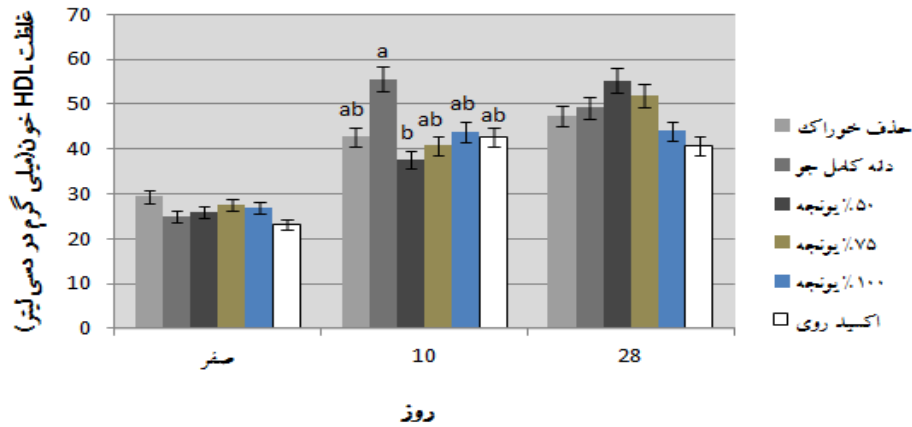
بر اساس نمودار ۲، غلظت کلسترول سرم مرغ‌ها در صبح روز نخست (قبل از اعمال تیمارهای مختلف آزمایشی) تفاوت معنی‌داری نداشتند اما تأثیر تیمارهای آزمایشی در روز ۱۰ بر غلظت کلسترول سرم معنی‌دار بود ($P < 0.05$). به طوری که پایین‌ترین غلظت کلسترول سرم مربوط به گروه دانه‌ی کامل جو و سطوح ۱۰۰ و ۷۵



نمودار ۲: میانگین \pm خطای معیار غلظت کلسترول سرم مرغ‌ها در طول دوره‌ی تولک‌بری. حروف متفاوت در هر روز نشان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای مختلف در حد $P < 0.05$ است.

تیمار دانه‌ی کامل جو بالاترین و تیمار ۵۰ درصد یونجه کم‌ترین غلظت HDL خون را داشت اما در روز ۲۸ آزمایش تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد ($P > 0.05$).

بر اساس نمودار ۳، غلظت HDL سرم مرغ‌ها در صبح روز نخست (قبل از اعمال تیمارهای مختلف آزمایشی) تفاوت معنی‌داری نداشتند اما تأثیر تیمارها در روز ۱۰ بر غلظت HDL سرم معنی‌دار شد ($P < 0.05$). به طوری که،

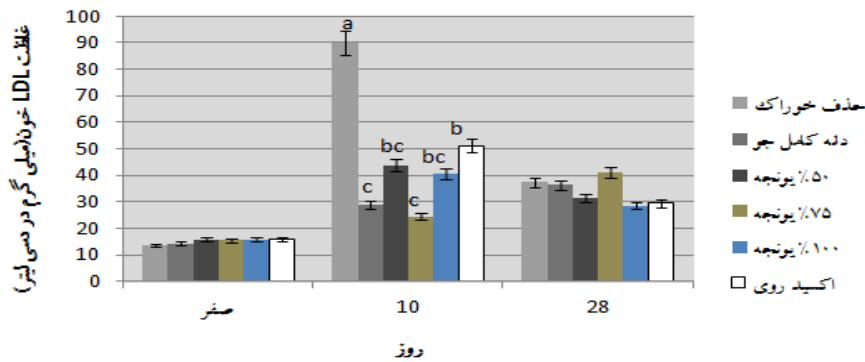


نمودار ۳: میانگین \pm خطای معیار غلظت HDL خون مرغ‌ها در طول دوره‌ی تولک بری.

حروف متفاوت در هر روز نشان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای مختلف در حد $P < 0.05$ است.

طوری که، تیمارهای دانه‌ی کامل جو و ۷۵ درصد یونجه پایین‌ترین و تیمار حذف خوراک بالاترین میزان LDL را داشتند ($P < 0.05$) اما در روز ۲۸ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد ($P > 0.05$).

بر اساس نمودار ۴، غلظت HDL سرم مرغ‌ها در صبح روز نخست (قبل از اعمال تیمارهای مختلف آزمایشی) تفاوت معنی‌داری نداشت اما تأثیر تیمارهای آزمایشی در روز ۱۰ بر غلظت LDL سرم معنی‌دار شد ($P < 0.05$). به



نمودار ۴: میانگین \pm خطای معیار غلظت LDL خون مرغ‌ها در طول دوره‌ی تولک بری.

حروف متفاوت در هر روز نشان‌گر وجود اختلاف آماری معنی‌دار بین تیمارهای مختلف در حد $P < 0.05$ است.

SRBC نشان داد ($P < 0.05$). بر اساس نتایج جدول ۲ در بین گروه‌های آزمایشی تولک‌بری اختلاف معنی‌داری از نظر وزن تخمدان وجود نداشت ($P > 0.05$). در روز ۱۰، تعداد فولیکول‌های بزرگ و متوسط در تخمدان پرنندگان تولک برده شده مشاهده نشد. تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر تعداد فولیکول‌های سفید داشت ($P < 0.05$). بیش‌ترین تعداد فولیکول سفید در روز ۱۰ تولک‌بری در تیمار ۷۵ درصد یونجه دیده شد و کم‌ترین تعداد مربوط به تیمارهای حذف خوراک و ۱۰۰ درصد یونجه بود.

نتایج تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر پاسخ آنتی‌بادی علیه SRBC در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تیتراژ آنتی‌بادی SRBC در نوبت اول در تیمار ۷۵ درصد یونجه بالاترین بود و در نوبت دوم در تمامی تیمارها به جز تیمار حاوی روی افزایش معنی‌داری نشان داد ($P < 0.05$). در نوبت اول، تیمار حاوی اکسید روی، نسبت به بقیه‌ی تیمارها به جز ۱۰۰ درصد یونجه و در نوبت دوم، نیز این تیمار نسبت به تمام تیمارها به جز حذف خوراک کاهش معنی‌داری را در تیتراژ آنتی‌بادی علیه

جدول ۱: تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر عیار پادتن علیه SRBC در مرغان تخم‌گذار

تیمارهای آزمایشی	SRBC در نوبت اول	SRBC در نوبت دوم
حذف خوراک	^{ab} ۶/۷۰	^{ab} ۷/۱۰
دانه کامل جو	^{ab} ۷/۷۰	^a ۷/۷۰
۵۰٪ یونجه	^{ab} ۷/۶۰	^a ۷/۵۰
۷۵٪ یونجه	^a ۸/۷۰	^a ۷/۶۰
۱۰۰٪ یونجه	^{bc} ۵/۴۰	^a ۷/۶۰
روی	^c ۳/۱۰	^b ۴/۶۰
SEM	۰/۸۴	۰/۸۶

SEM: خطای استاندارد میانگین

^{a-c} در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$)

جدول ۲: تأثیر روش‌های مختلف تولک‌بری بر فراسنجه‌های تخمدانی در پایان روز ۱۰ تولک‌بری در مرغان تخم‌گذار

تیمارهای آزمایشی	وزن تخمدان (درصد از وزن زنده)	تعداد فولیکول سفید
حذف خوراک	۰/۴۵	^b ۲۴/۶۰
دانه کامل جو	۰/۵۲	^{ab} ۳۰/۰۰
۵۰ درصد یونجه	۰/۳۲	^{ab} ۳۲/۸۰
۷۵ درصد یونجه	۰/۵۰	^a ۳۷/۰۰
۱۰۰ درصد یونجه	۰/۴۰	^b ۲۶/۰۰
روی	۰/۴۸	^{ab} ۳۳/۸۰
SEM	۰/۱	۳/۱۲

^{a-b} در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

فولیکول بزرگ و یا متوسط در تمامی تیمارها مشاهده نشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین

بحث

تغذیه با پودر یونجه کرامبل در روزهای ۵، ۹ و ۱۲ تولک به طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه تغذیه‌ی کامل بود. کاهش سطح تری‌گلیسرید سرم در خلال دوره‌ی تولک را می‌توان به کاهش مصرف خوراک و تغییرات فیزیولوژیک در کبد مرتبط دانست. همچنین اثر کاهش فیبر بر سطح تری‌گلیسرید سرم در رژیم‌های غذایی پر فیبر گزارش شده است (Bach knudsen 2001). شاید دلیل کاهش غلظت تری‌گلیسرید سرم در تیمارهای تغذیه شده با پودر یونجه را بتوان به فیبر موجود در پودر یونجه ربط داد. از

در این بررسی غلظت تری‌گلیسرید سرم مرغان تخم-گذار در تیمارهای حاوی پودر یونجه کاهش معنی‌دار و در تیمار حاوی دانه‌ی کامل جو افزایش معنی‌داری را نشان داد. Landers و همکاران در سال ۲۰۰۸ غلظت پایین‌تر تری‌گلیسرید سرم در مرغ‌های تغذیه شده با پودر یونجه در مقایسه با مرغان گرسنه در روز هشتم تولک را گزارش کردند. از سوی دیگر Dunkely و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان دادند که غلظت تری‌گلیسرید مرغ‌های تولک برده شده به روش گرسنگی به مدت ۱۲ روز و

آن جا که مشخص شده که میزان فیبر بالا در جیره، استفاده از چربی جیره را به سبب دکونژوگه نمودن نمک‌های صفراوی کاهش می‌دهد (Story and Furumoto 1990)، که ممکن است جذب چربی از طریق روده کاهش یابد و در نتیجه چربی بدن (چربی کبد) برای نیازهای متابولیکی استفاده شود و بنابراین غلظت تری‌گلیسرید سرم کاهش می‌یابد.

در این آزمایش غلظت کلسترول سرم به طور معنی‌داری در تیمارهای دانه کامل جو و پودر یونجه کاهش یافت. بررسی‌ها نشان می‌دهد جو به دلیل دارا بودن ویتامین E سبب کاهش غلظت کلسترول سرم می‌شود (Asaf et al. 1986). مکانیسم احتمالی ارتباط ویتامین E و کلسترول شامل اثر ویتامین E بر توزیع کلسترول در لیپوپروتئین‌های پلاسما و تأثیر بر فعالیت آنزیم کلسترول ۷-آلفا هیدروکسیلاز می‌باشد (Mohiti-Asli et al. 2007). از طرفی بتاگلوکان موجود در جو به میزان بیش‌تری کلسترول را نیز کاهش می‌دهد (El-Arab et al. 2009). همچنین یونجه به دلیل دارا بودن ویتامین‌هایی مانند K, C, B, E و بتاکاروتن دارای خواص ضد کلسترولی می‌باشد (Malinow et al. 1984). نتایج اندازه‌گیری غلظت کلسترول سرم در روز هشتم تولک توسط Landers و همکاران در سال ۲۰۰۷ نشان داد که غلظت کلسترول سرم در مرغ‌های تغذیه کامل در مقایسه با مرغ‌های تولک برده شده به روش گرسنگی و روش تغذیه با پودر یونجه به طور معنی‌داری پایین‌تر است اما اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های اخیر مشاهده نشد. در آزمایش دیگری نیز غلظت پایین‌تر کلسترول سرم مرغ‌ها در خلال دوره تولک در مرغان تغذیه کامل در مقایسه با مرغان تولک برده شده به روش ۱۲ روز گرسنگی و روش تغذیه با یونجه کرامبل گزارش شده است (Dunkely et al. 2007). همین محققین، غلظت کلسترول سرم در مرغ‌های تولک برده شده به روش تغذیه با پودر یونجه نیز پایین‌تر گزارش کردند. گلیان و سالارمعینی در سال ۱۳۸۲ نیز گزارش نمودند فیبر جیره با تأثیر بر مسیرهای متابولیسمی چربی‌ها

شامل کاهش زمان عبور خوراک از دستگاه گوارش و افزایش دفع استرول از طریق مدفوع و اتصال به نمک‌های صفراوی، جذب کلسترول را کاهش داده و باعث کاهش کلسترول سرم می‌شود که این فرضیه موافق با نتایج به دست آمده از تیمارهای تغذیه شده با پودر یونجه است. چرا که با افزایش سطح پودر یونجه در جیره میزان کلسترول کاهش یافت. از طرف دیگر شاید دلیل دیگر کاهش کلسترول سرم به علت وجود آنتی‌اکسیدان موجود در جو و یونجه باشد چرا که مشخص شده است ویتامین C موجود در ترکیبات گیاهی (جو و یونجه) به عنوان یک آنتی‌اکسیدان باعث کاهش پراکسیداسیون چربی و تخریب اکسیداتیو عروق می‌گردد (Byers and Perry 1992). Dunkely و همکاران در سال ۲۰۰۷ گزارش نمودند که مقادیر متغیر کلسترول در مرغ‌های تولک رفته به روش تغذیه با پودر یونجه به طور احتمالی می‌تواند با پتانسیل ساپونین موجود در یونجه برای کاهش سطح کلسترول خون مرتبط باشد.

مشخص شده جو دارای مهارکننده‌ی قوی کلسترول در داخل بدن است و به طور قابل توجهی باعث کاهش کلسترول LDL و افزایش HDL می‌شود (Tan et al. 2000). این ماده دارای ویتامین E بوده که در کاهش کلسترول مؤثر است (Asaf et al. 1986). این افزایش HDL مفید است زیرا که این نوع کلسترول سبب خارج کردن کلسترول خطرناک به خارج از سرخرگ می‌شود (Brinker 1998). El-Arab و همکاران در سال ۲۰۰۹ در بررسی اثر مخمر و گیاه حاوی بتاگلوکان در موش‌های صحرایی بیان کردند که عصاره‌ی بتاگلوکان مشتق از جو، کلسترول و LDL را کاهش و میزان HDL را افزایش می‌دهد که با یافته‌های این پژوهش در مورد پرندگان که دانه‌ی کامل جو دریافت نمودند، مطابقت دارد. همچنین در یک بررسی، فیبر موجود در خوراک به میزان ۲۰ درصد از میزان کلسترول مضر خون (LDL) کاسته و سطح کلسترول مفید (HDL) را حداقل ۱۵ درصد افزایش داد (Tan et al. 2000). در پژوهش حاضر همان طور که

درصد از کاهش وزن بدن طی دوره‌ی القاء تولک مربوط به کاهش وزن کبد، تخمدان و اویداکت می‌باشد (Donalson et al. 2005). کاهش ساعات روشنایی می‌تواند با اثر بر محور هیپوفیزی-هیپوتالاموسی باعث کاهش غلظت هورمون‌های تولیدمثلی در خون شده و در پی آن باعث تحلیل تخمدان و اویداکت و در نتیجه کاهش تولید تخم‌مرغ و همچنین به مقدار کم‌تر کاهش وزن بدن شود (Berry 2003).

در این پژوهش کم‌ترین تعداد فولیکول سفید در تیمار حذف خوراک و ۱۰۰ درصد یونجه مشاهده شد ($P < 0/05$). به دنبال تولک‌بری اجباری، استرس‌های فیزیولوژیکی منجر به تحلیل تخمدان می‌شوند که این به نوبه‌ی خود منجر به کاهش فعالیت تخمدان می‌شود، و این امر به دلیل شدت اثرات خوراک‌های تولک‌بری و همچنین کاهش طول روز در تکامل فولیکولی تخمدان می‌باشد (Oguike et al. 2005). Decuyper و Verheyen در سال ۱۹۸۶ بیان نمودند که تغییرات وزن تخمدان و تعداد فولیکول‌های بزرگ با کاهش غلظت پروژسترون همراه است. در این بررسی تیمار حاوی روی نیز کاهش در فولیکول سفید را نشان داد که البته با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. آزمایش‌ها نشان داده که میزان پروژسترون خون مرغ‌هایی که از جیره‌ی حاوی روی مصرف کرده بودند پایین‌تر از حالت عادی بوده است. روی همچنین با اثر کاهشی خود بر تولید استروئیدها و گنادوتروپین‌ها باعث تحلیل فولیکول‌ها می‌گردد (Garlich and Parkhurst 1982).

در مجموع براساس یافته‌های این پژوهش شاید بتوان این‌گونه جمع‌بندی نمود که استفاده از جیره حاوی ۷۵ درصد پودر یونجه و نیز دانه‌ی کامل جو به دلیل اثرات مطلوب بر غلظت برخی فراسنجه‌های لیپیدی و تیترا آنتی-بادی علیه SRBC در خون، روش‌های مناسبی جهت تولک‌بری مرغان تخم‌گذار در مقایسه با روش حذف خوراک باشند.

نمودار ۳ نشان می‌دهد با افزایش سطح پودر یونجه در جیره‌ی غلظت HDL خون در روز دهم آزمایش افزایش نشان داد که شاید به دلیل افزایش سطح فیبر جیره باشد. در این بررسی عیار پادتن علیه SRBC در هر دو نوبت در تیمار حاوی روی کاهش معنی‌داری را نشان داد. شاید دلیل این کاهش را بتوان به اثر متقابل بین روی و مس ربط داد که وجود مقادیر بیش از حد عنصر روی می‌تواند باعث افزایش کمبود مس گردد (شیوازاد و صیداوی ۱۳۸۵). کمبود مس ممکن است به کمبود سلول‌های سفید خون منجر شده و عملکرد اصلی گلبول‌های سفید خون در بدن که مقابله با عوامل خارجی است را کاهش دهد. در نتیجه کاهش تولید عیار پادتن با کاهش فعالیت اینترکولین ۴ که نقشی در افزایش فعالیت سلول‌های B و ترشح پادتن دارد، ارتباط دارد. کاهش مس بر کاهش عملکرد سیستم ایمنی هومورال و سلولار (با اثراتی که بر ترشح پادتن و سلول‌های B و اثر آن بر عملکرد سلول‌های T و کشندگی سلول توسط آن‌ها دارد) مؤثر است (Woolliams et al. 1983). در بررسی در پرندگان گوشتی در درجه‌ی حرارت بالای ۴۲ درجه‌ی سانتی‌گراد، افزایش سطح روی جیره، سبب کاهش پاسخ عیار پادتن علیه SRBC شد (Donker et al. 1990, Thaxton and Siegel 1970) که این یافته‌ها موافق با نتایج این پژوهش می‌باشد.

در این بررسی اعمال تیمارهای مختلف آزمایشی بر وزن تخمدان تأثیر معنی‌داری نداشت. به طور کلی تخمدان‌ها در گروه‌های تولک رفته به دنبال القای تولک-بری تحلیل می‌روند. Donalson و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش کردند که با استفاده از سطوح مختلف یونجه و نیز گرسنگی وزن تخمدان، اویداکت و کبد کم‌تر از تیمار شاهد (غیر تولک‌بری) بوده است. Biggs و همکاران در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند که درصد وزن تخمدان و اویداکت در دوره تولک‌بری کاهش قابل توجهی نسبت به مرغان غیرتولک نشان داده است که با نتایج این پژوهش مطابقت ندارد. به طور کلی حدود ۲۵

منابع

- Donker, R.A.; Nieuwland, M.G.B. and van der Zijpp, A.J. (1990). Heat-stress influences on antibody production in chicken lines selected for high and low immune responsiveness. *Poultry Science*, 69: 599-607.
- Donalson, L.M.; Kim, W.K.; Woodward, C.L.; Herrera, P.; Kubena, L.F.; Nisbet, D.J. and Ricke, S.C. (2005). Utilizing different rations of alfalfa and layer ration for molt induction and performance in commercial laying hens. *Poultry Science*, 84: 362-369.
- Dunkley, C.S.; McReynolds, J.L.; Dunkley, K.D.; Kubena, L.F.; Nisbet, D.J. and Ricke, S.C. (2007). Molting in salmonella enteritidis-challenged laying hens fed alfalfa crumbles.III. Blood plasma metabolite response. *Poultry Science*, 86: 2492-2501.
- El-Arab, A.E.; Foheid, S. and El-Said, M. (2009). Effect of yeast and botanical β -glucan on serum lipid profile and cecum probiotic bacteria using rats fed cholesterol diet. *Journal of Food and Nutrition Science*, 59 (2): 169-174.
- Garlich, J.D. and Parkhurst, C.R. (1982). Increased egg production by calcium supplementation during the initial fasting period of a forced molt. *Poultry Science*, 61: 955- 961.
- Gilbert, A. B. and Blair. R. (1975). A comparison of the effects of two low-calcium diets on egg production in the domestic fowl. *British Poultry Science*, 16: 547-552.
- Gross, W.B. and Siegel, H.S. (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, 27: 972-979.
- Kim, W.K.; Donalson, L.M.; Bloomfield, S.A.; Hogan, H.A.; Kubena, L.F.; Nisbet, D.J. and Ricke, S.C. (2007). Molt performance and bone density of cortical, medullary, and cancellous bone in laying hens during feed restriction of alfalfa based feed molt. *Poultry Science*, 86: 1821-1830.
- Koelkebeck, K.W.; Parsons, C.M.; Biggs, P. and Utterback, P. (2006). Nonwithdrawal molting programs. *Journal of Applied Poultry Research*, 15: 483-491.
- Landers, K.L.; Woodward, C.L.; Li, X.; Kubena, L.F.; Nisbet, D.J. and Ricke, S.C. (2005). Alfalfa as a single dietary source for molt induction in laying hens. *Bioresource Technology*, 96: 565-570.
- شیوازاد، محمود و صیداوی علیرضا (۱۳۸۵). تغذیه طیور، تألیف استون لیسون و جان دی سامرس، انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم، صفحات ۹۶-۹۱.
- گلیان، ابوالقاسم و سالارمعینی، محمد (۱۳۸۲). تغذیه طیور. انتشارات سازمان اقتصادی کوثر (ترجمه)، صفحات ۲۸۲-۲۸۰.
- Bach Knudsen, K.E. (2001). The nutritional significance of dietary fiber analysis. *Animal Feed Science and Technology*, 90: 3-20.
- Berry, W.D. (2003). The physiology of induced molting. *Poultry Scienc*, 82: 971-980.
- Berry, W.D. and Brake, J. (1985). Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. *Poultry Science*, 64: 2027-2036.
- Beard, C.W.; Hopkins, S.R. and Hammond, J. (1975). Preparation of Newcastle disease virus hemagglutination- inhibition test antigen, *Avian Diseases*, 19: 692- 699.
- Biggs, P.E.; Persia, M.E.; Koelkebeck, K.W. and Parsons, C.M. (2004). Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poultry Science*, 83: 745-752.
- Brinker, F. (1998). *Herbal Contraindications and Drug Interactions Sandy Ore: Eclectic Medical Publications*.
- Byers, T. and Perry, G. (1992). Dietary carotenes, vitamin C and vitamin E as protective antioxidants in human cancers. *Annual Review of Nutrition*, 12: 139-159.
- Cunningham, D.L. and Mauldin, J.M. (1996). Cage housing, beak trimming, and induced molting of layers: A review of welfare and production issues. *Journal of Applied Poultry Research*, 5: 63-69.
- Davis, A.J.; Lordelo, M.M. and Dale, N. (2002). Use of cottonseed meals in molting programs. *Journal of Applied Poultry Research*. 11: 175-178.
- Decuyper, E. and Verheyen, G. (1986). Physiological basis of induced moulting and tissue regeneration in fowls. *World's Poultry Science*, 42: 56-68.

- Landers, K.L.; Moore, R.W.; Dunkley, C.S.; Herrera, P.; Kim, W.K.; Landers, D.A. et al. (2007). Immunological cell and serum metabolite response of 60-week-old commercial laying hens to an alfalfa meal molt diet. *Bioresource Technology*, 99: 604-608.
- Landers, K.L.; Moore, R.W.; Herrera, P.; Landers, D.A.; Howard, Z.R.; McReynolds, J.L. et al. (2008). Organ weight and serum triglyceride responses of older (80 week) commercial laying hens fed an alfalfa meal molt diet, *Bioresource Technology*, 99: 6692-6696.
- Malinow, M.R.; McLaughlin, P.; Bardana, E.J. and Craig, S. (1984). Elimination of toxicity from diets containing alfalfa seeds. *Food and Chemistry Toxicology*, 22: 583-587.
- Mohiti-Asli, M.; Hosseini, S.A.; Lotfollahian, H. and Shariatmadari, F. (2007). Effect of probiotics, yeast, vitamin E and vitamin C supplements on performance and immune response of laying hen during high environmental temperature. *International Journal of Poultry Science*, 6:895-900.
- Norh, M.O. and Bell, D.D. (1990). *Commercial chicken production manual*. 4th ed. Pp: 433-452.
- Oguike, M.A.; Igboeli, G.; Ibe, S.N.; Iromkwe, M.O.; Akomas, S.C. and Uzoukwu, M. (2005). Plasma progesterone profile and ovarian activity of forced-moult layers. *African Journal of Biotechnol*, 9, 1005-1009.
- Park, S.Y.; Birkhold, S.G.; Kubena, L.F.; Nisbet, D.J. and Ricke, S.C. (2004). Effects of high zinc diets using zinc propionate on molt induction, organs, and postmolt egg production and quality in laying hens. *Poultry Science*, 83: 24-33.
- Qvreshi, A.A.; Burger, Wc.; Peterson, D.M. and Elson, C.E. (1986). The Structure of an inhibitor of cholesterol biosynthesis isolated from barley, *Journal of Biological Chemistry*, 261 (23): 10544-10550.
- Renema, R.A.; Robinson, F.E.; Oosterhoff, H.H.; Feddes, J.J.R. and Wilson, J.L. (2001). Effects of photostimulatory light intensity on ovarian morphology and carcass traits at sexual maturity in modern and antique egg-type pullets. *Poultry Science*, 80: 47-56.
- Rijnen, M.M.J.A.; Heetkamp, J.W.; Verstegen, M.W.A. and Schrama, J.W. (1999). Effects of dietary fermentable carbohydrates on physical activity and energy metabolism in group-housed sows. *Proceedings of the ASAS Meetings*. Pp: 182.
- SAS Institute, Inc., 2001. *SAS/STAT User's Guide*, 9.1 edn. SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA.
- Scott, J.T. and Creger, C.R. (1976). The use of zinc as an effective molting agent in laying hens. *Poultry Science*, 55:2089. (Abstr.)
- Story, J. and Furumoto, E.J. (1990). Dietary fiber and bile acid metabolism. In: *Dietary fiber* (Ed. D. Kritchevsky, C. Bonfield, and J. W. Anderson). Plenum Press, New York, NY, Pp: 365-373.
- Tan, P.V.; Dimo, T. and Dongo, E. (2000). Effects of methanol, cyclohexane and methylene chloride extracts of *Bidenspilosa* on various gastric ulcer models in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 73: 415-421.
- Thaxton, P. and Siegel, H.S. (1970). Immunodepression in young chickens by high environmental temperature. *Poultry Science*, 49: 202-205.
- Walzem, R.L.; Davis, P.A. and Hansen, R.J. (1994). Overfeeding increases very low density lipoprotein diameter and causes the appearance of a unique lipoprotein particle in association with failed yolk deposition. *Journal of Lipid Research*, 35: 1354-1366.
- Woolliams, J.A.; Suttle, N.F.; Wiener, G.; Field, A.C. and Woolliams, C. (1983). The long-term accumulation and depletion of copper in the liver of different breeds of sheep fed diets of different copper content. *The Journal of Agriculture Science*, 100: 441-449.
- Zulkifli, M.; Che Norma, T.; Chong, C.H. and Loh, T.C. (2000). Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility reactions to preslaughter handling in broiler chickens treated with ascorbic acid. *Poultry Science*, 79: 402- 406.

The effect of different methods of force molting on immune response, some biochemical parameters and reproductive traits of layers

Moradpour, Z.¹; Salari, S.²; Ghorbani, M.R.² and Sari, M.²

Received: 21.04.2015

Accepted: 19.09.2015

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effects of different methods of forced molting on immune, changes of blood parameters and reproductive traits of laying hens. In this experiment, one hundred eighty 52-week-old Hy-Line layers with 6 treatments, 5 replicates and 6 birds per each were used in completely randomized design. Treatments were 1- feed withdrawal, 2- diet containing 50 percent alfalfa meal and 50 percent layer ration, 3- diet containing 75 percent of alfalfa meal and 25 percent layer ration, 4- diet containing 100 percent of alfalfa meal, 5- whole grain barley and 6- diet containing high level of zinc (zinc at 20g/kg of diet). The results showed that triglyceride and HDL concentrations of birds that fed whole grain barley were higher compared to other treatments in 10 d ($P < 0.05$). Also concentration of cholesterol and LDL in the treatment of barley whole grain, 75 and 100% alfalfa meal were lower than the other treatments. At day 10, 75% alfalfa: 25% layer ration group had highest and at day 28, zinc group had lowest antibody titers against SRBC ($P < 0.05$). Different methods of force molting increased white follicles in birds fed 75% alfalfa meal significantly and decreased it in feed withdrawal group and birds fed 100% alfalfa meal ($P < 0.05$). The results of this experiment showed that use of 75% alfalfa meal and whole grain barley had beneficial effect on blood lipid parameters and antibody titers against SRBC during force molting of laying hens.

Key words: Alfalfa meal, Blood parameters, Forced molting, Laying hens

1- MSc Graduated of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin University of Agriculture and Natural Resources of Khuzestan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Ramin University of Agriculture and Natural Resources of Khuzestan, Iran

Corresponding Author: Salari, S., E-mail: somayehsallary@yahoo.com