

مطالعه اثر ترکیب آویشن (*Thymus vulgaris*) و بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) بر تغییرات هیستومورفومتری بورس فابریسیوس و تیترونی به دست آمده از واکسن نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی

- سیدمجتبی مسلمی آهنگری: دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
- سیدسجاد حجازی*: گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۵

چکیده

این تحقیق در ادامه مطالعات گذشته طراحی شده است با این تفاوت که بررسی اثرات بادرنجبویه و آویشن بر سیستم ایمنی طیور به روش هیستولوژی برای اولین بار مطرح شده است. در این مطالعه تعداد ۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه از نژاد تجاری راس ۳۰۸ تهیه شد. ترکیب پودر آویشن و بادرنجبویه به میزان ۵ گرم در کیلوگرم به جیره غذایی در گروه تیمار اضافه گردید. پرندگان در روزهای ۱۰، ۲۴ و ۴۲ روزگی از لحاظ میزان تیرآنتی‌بادی علیه بیماری نیوکاسل به طور تصادفی جهت انجام آزمایش هم‌گلو‌تیناسیون (HI) خون‌گیری شدند. نمونه‌ها بعد از تهیه بلوک‌های پارافینی با روش هماتوکسیلین و اتوزین رنگ‌آمیزی شدند. نتایج داده‌های هیستولوژی با روش آنالیز آماری T-TEST انجام پذیرفت. نتایج به دست آمده از آنالیز آزمایش HI در دوره آغازین اختلاف معنی‌داری بین دو گروه شاهد و تیمار وجود نداشت ($P > 0/05$). در نتایج HI در دوره رشد و دوره پایانی اختلاف معنی‌داری بین دو گروه شاهد و تیمار وجود داشت ($P < 0/05$). نتایج به دست آمده از آنالیز پارامترهای هیستومورفومتری اندازه ضخامت بافت پوششی، تعداد سلول در قشر فولیکول و تعداد سلول درمدولای فولیکول، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه شاهد و تیمار بود ($P < 0/05$). از نتایج به دست آمده از بخش تغییرات بافتی بورس فابریسیوس چنین به نظر می‌رسد که اثر ترکیب آویشن و بادرنجبویه می‌تواند باعث افزایش تراکم سلول‌های لنفوسیت B در نواحی قشر و مدولای فولیکول‌های بورس فابریسیوس در گروه تیمار در مقایسه با گروه شاهد شود.

کلمات کلیدی: آویشن، بادرنجبویه، بورس فابریسیوس، تیترونی، هیستومورفومتری



مقدمه

گوشتی مربوط به بخش خصوصی واقع در شهرستان تبریز در سال ۱۳۹۴ که از لحاظ شرایط جغرافیایی و زیست محیطی تمام وسعت آن یکسان بود استفاده گردید. سالن پرورشی پس از شسته شدن با آب فشار قوی، ضد عفونی گشته و سپس تمام محفظه‌ها، درب و پنجره‌ها پوشانیده شده و برای به صفر رساندن بار میکروبی محیط، سرانجام با گاز فرمالدئید گازدهی گردید. درجه حرارت سالن‌ها در روز اول حدود ۳۲ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد که به‌ازای هر سه روز یک درجه کاهش یافته تا این‌که در روز ۲۷ دوره پرورش به ۲۱ درجه سانتی‌گراد رسید و این درجه تا آخر دوره پرورش برای همه گروه‌ها ثابت ماند. در اجرای این مطالعه برنامه نوری از مخلوط نور طبیعی در طول روز و نوردهی مصنوعی در طول شب استفاده شد. تمام جوجه‌ها از لحاظ اجزای تشکیل‌دهنده جیره غذایی و مقدار مصرف هر یک از آن‌ها و همچنین از جهت آنالیز دان به‌طور یکسان تغذیه شدند اجزای تشکیل‌دهنده دان مشابه همان چیزی که در جیره‌های رایج کشور استفاده می‌شود، استفاده شد تا عملی بودن و استفاده از این تحقیق را در فارم‌های گوشتی میسر سازد. طبق پروتکل ابلاغی اداره دامپزشکی کشور و با تغییراتی که منطقه جغرافیایی سالن‌های پرورش ایجاب می‌کرد اعمال گردید. بدین منظور جوجه‌ها علیه چهار بیماری نیوکاسل، گامبورو، برونشیت و آنفلوانزا واکسینه شدند.

نحوه القاء تیمار: نمونه‌ها در قالب ۲ تکرار ۲۰ تایی در نظر گرفته شد. به‌گروه تیمار از ابتدای دوره پرورشی ترکیب پودر آویشن و بادرنجبویه به‌میزان ۵ گرم در کیلوگرم به جیره غذایی اضافه گردید (از هر یک ۲/۵ گرم). تعداد ۴۰ قطعه جوجه یک‌روزه گوشتی نژاد راس ۳۰۸ در سیستم بستر و به‌مدت ۴۲ روز پرورش یافته و تحت بررسی و آزمایش قرار گرفتند. پرنده‌گان در روزهای ۱۰، ۲۴ و ۴۲ روزگی از لحاظ میزان تیترانتی‌بادی علیه بیماری نیوکاسل به‌طور تصادفی خون‌گیری شدند. از هر جوجه ۲-۱ سی‌سی نمونه خون اخذ شد و جهت انجام آزمایش هم‌آگلوتیناسیون (HI) و اندازه‌گیری ایمنولوگلوبین تام به آزمایشگاه تخصصی طیور (پاستور) ارجاع شد.

آنالیز آماری تیترا خونی: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از رویه GLM با نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و میانگین‌ها به‌وسیله آزمون چنددامنه‌ای دانکن آزموده شد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳). میانگین تیمارها به‌وسیله آزمون چنددامنه‌ای دانکن آزموده شد و معنی‌داری در سطح ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت. بعداز کالبدگشایی محوطه بطنی، ساختار بوریس فابریسیوس

در پرورش طیور بهبود سیستم ایمنی به‌خاطر جلوگیری از بیماری‌های عفونی بسیار مهم است. فاکتورهای مختلف می‌توانند باعث نقص ایمنی شوند، مانند: شکست واکسیناسیون، عفونی شدن به‌وسیله بیماری‌های تضعیف‌کننده سیستم ایمنی و استعمال نادرست آنتی‌بیوتیک‌ها، مصرف محرک‌های ایمنی یک راه حل بهبود ایمنی حیوانات و کاهش حساسیت آن‌ها به بیماری‌های عفونی است (Liu, ۱۹۹۹). از این رو قرن‌هاست در سراسر جهان از گیاهان دارویی برای تقویت سیستم ایمنی بدن استفاده می‌شود. بعضی گیاهان دارویی و عصاره‌های آن‌ها، می‌توانند عملکرد سیستم ایمنی را افزایش دهند. بیش‌تر تحقیقات گیاهان دارویی روی ارزیابی جامع تاثیرات آن‌ها بر سیستم ایمنی بدن متمرکز شده است (Mader و Zentek, ۲۰۰۶). در سالیان اخیر تکمیل جیره با گیاهان دارویی یا مواد مؤثره آن‌ها برای تحریک رشد، افزایش ایمنی و مقاومت در برابر بیماری‌های طیور بررسی شده است. برخی گیاهان دارویی به‌واسطه داشتن ترکیبات مؤثری نظیر فنل‌ها، تریپونیدها و روغن‌های فرار، آلکالوئیدها، لکتین‌ها و... دارای اثرات ضد میکروبی، بهبود دهنده هضم و خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند که با کنترل بیماری‌ها و افزایش ایمنی طیور در نهایت منجر به بهبود رشد پرنده می‌شود (Ghalyanchi langeroudi و همکاران، ۲۰۰۸). آویشن یکی از گیاهان دارویی با خاستگاه مدیترانه‌ای است که بیش‌تر به‌دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی و خصوصیات ضدباکتریایی مورد توجه می‌باشد. مهم‌ترین ترکیبات آویشن، کارواکرول و تیمول است. این ترکیبات دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشند (Vicent, ۲۰۰۲). بادرنجبویه فعالیت آنتی‌اکسیدان قوی دارد (Ondrejovic و همکاران، ۲۰۱۲). اسید رزماریک و اسید کافئیک موجود در گیاه بادرنجبویه خواص آنتی‌اکسیدانی دارند (Gardiner, ۲۰۰۰). آنتی‌اکسیدان‌ها از طریق تقویت سیستم دفاعی بدن علیه تنش‌های اکسیداتیو مانع از تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شوند (Bendich, ۱۹۹۳). نتایج این مطالعه می‌تواند ارزش به‌سزایی در چرخه اقتصادی صنعت طیور داشته باشد. این تحقیق در ادامه مطالعات گذشته طراحی شده است با این تفاوت که بررسی اثرات بادرنجبویه و آویشن بر سیستم ایمنی طیور به‌روش هیستولوژی مطرح شده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تعداد ۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه از نژاد تجاری راس ۳۰۸ تهیه شد. برای این کار از یک سالن فارم



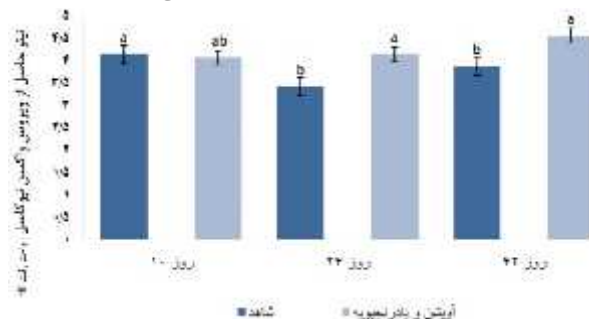
نتایج

نتایج مربوط به آنالیز واریانس آزمایش HI در دوره

آغازین (۱۰-۱ روزگی): میانگین اعداد به دست آمده از تیتراژ خونی HI در گروه شاهد $4/14 \pm 0/143$ واحد و در گروه تیمار ترکیبی آویشن و بادرنجبویه $4 \pm 0/182$ واحد به دست آمد. اعداد به دست آمده اختلاف معنی داری بین گروه‌های شاهد و تیمار وجود نداشت (شکل ۱).

در دوره رشد (۲۴-۱۱ روزگی): میانگین اعداد به دست آمده از تیتراژ خونی HI در گروه شاهد $3/43 \pm 0/117$ واحد و در گروه تیمار ترکیبی بادرنجبویه و آویشن $4/14 \pm 0/143$ واحد بود. در اعداد به دست آمده اختلاف معنی داری بین گروه‌های تیمار با گروه شاهد وجود داشت ($P < 0/05$) (شکل ۱).

در دوره پایانی (۴۲-۲۴ روزگی): میانگین اعداد به دست آمده از تیتراژ خونی HI در گروه شاهد $3/86 \pm 0/143$ واحد و در گروه تیمار ترکیبی بادرنجبویه و آویشن $4/57 \pm 0/147$ واحد محاسبه گردید. در اعداد به دست آمده بین گروه‌های تیمار با شاهد اختلاف معنی داری وجود داشت ($P < 0/05$) (شکل ۱). در مقایسه اعداد به دست آمده در ۳ مقطع سنی گروه‌ها در دوره رشد و دوره پایانی اختلاف معنی داری با دوره آغازین داشتند ($P < 0/05$) (شکل ۱).



شکل ۱: نمودار مقایسه میانگین انحراف خطای $Mean \pm SE$ از تیتراژ حاصل از ویروس واکسن نیوکاسل (واحد رقت HI) در طول ۳ دوره

آغازین - رشد و پایانی (ab حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین بین گروه‌ها می‌باشد) ($P < 0/05$) ($n=40$)

بادرنجبویه $13/5 \pm 0/637$ عدد محاسبه شد. اعداد به دست آمده نشان‌گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۱).

اثر بر تعداد سلول در مدولای فولیکول بوریس

فابریسیوس (۲۰ روزگی): نمونه‌های بوریس در گروه شاهد میانگین تعداد سلول‌ها در محور طولی از قطر مدولای فولیکول $17/2 \pm 0/593$ عدد در 3251 میکرومتر مربع بود و در گروه تیمار شده با آویشن و بادرنجبویه $22/3 \pm 0/651$ عدد محاسبه شد. اعداد به دست آمده نشان‌گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۱).

به طور کامل از بدن جدا شد و با استفاده از فرمالین بافر ۱۰٪ تثبیت شد و جهت تهیه نمونه‌های بافت‌شناسی به آزمایشگاه هیستوتکنیک ارسال گردید. نمونه‌های برش داده شده بعد از انجام مراحل آماده هیستوتکنیک، بلوک‌های پارافینی شده با قطر ۵ میکرون برش داده شدند و با روش هماتوکسیلین و ائوزین (H&E) رنگ‌آمیزی شده و زیر میکروسکپ نوری نیکون (مدل Eclipse E200، ساخت کشور ژاپن) مورد بررسی قرار گرفتند. با استفاده از میکروسکپ موتیک مجهز به یک قطعه چشمی و لنز شیئی، سلول‌ها شمارش شدند. لنز شیئی با کادر مستطیلی مانند به ابعاد 65×50 میکرومتر در سطحی برابر با 3251 میکرومتر مربع انجام شد. هسته سلول‌هایی که در داخل کادر بوده و آن‌هایی که با اضلاع بالا و راست تقاطع داشتند شمارش گردیدند. در هر مقطع ۵ نمای مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

آنالیز آماری هیستولوژی: داده‌ها به صورت $Mean \pm SE$

بیان شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آنالیز آماری T-TEST توسط نرم‌افزار SPSS ۱۳ جهت مقایسه وجود اختلاف بین دو گروه شاهد و تیمار شده استفاده شد. مقدار $P < 0/05$ برای تعیین سطح معنی دار بودن بین گروه‌ها در نظر گرفته شد.

اثر بر ضخامت بافت پوششی بوریس فابریسیوس (۲۰)

روزگی): نمونه‌های بوریس در گروه شاهد میانگین اندازه ضخامت بافت پوششی $14/2 \pm 0/727$ میکرومتر بود و در گروه تیمار شده با آویشن و بادرنجبویه $16/8 \pm 0/757$ میکرون محاسبه شد. اعداد به دست آمده نشان‌گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۱).

اثر بر تعداد سلول در قشر فولیکول بوریس فابریسیوس

(۲۰ روزگی): نمونه‌های بوریس در گروه شاهد میانگین تعداد سلول‌ها در محور طولی از قطر قشر فولیکول $7/7 \pm 0/949$ عدد در 3251 میکرومتر مربع بود و در گروه تیمار شده با آویشن و

جدول ۱: مقایسه میانگین پارامترهای هیستومورفومتری بورس فابریسیوس در گروه های شاهد و تیمار (۲۰ روزگی)

متغیرها	گروه شاهد	گروه تیمار
اندازه ضخامت بافت پوششی (میکرومتر)	$14/2 \pm 0/727^a$	$16/8 \pm 0/757^b$
تعداد سلول در قشر فولیکول (در سطح با ۳۲۵۱ میکرومتر مربع)	$7/7 \pm 0/949^a$	$13/5 \pm 0/637^b$
تعداد سلول درمدولای فولیکول (در سطح با ۳۲۵۱ میکرومتر مربع)	$17/2 \pm 0/593^a$	$22/3 \pm 0/651^b$

ab حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین بین گروه ها می باشد ($p < 0/05$)

آمده نشان گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۲).

تعداد سلول در مدولای فولیکول بورس فابریسیوس

(۴۰ روزگی): نمونه های بورس در گروه شاهد ۴۰ روزگی میانگین تعداد سلول ها در محور طولی از قطر مدولای فولیکول $15/2 \pm 0/49$ عدد در 3251 میکرومتر مربع بود و در گروه تیمار شده با آویشن و بادرنجبویه $17/9 \pm 0/45$ عدد محاسبه شد. اعداد به دست آمده نشان گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۲).

ضخامت بافت پوششی بورس فابریسیوس (۴۰ روزگی)

نمونه های بورس در گروه شاهد ۴۰ روزگی میانگین اندازه ضخامت بافت پوششی $11/1 \pm 0/605$ میکرومتر بود و در گروه تیمار شده با آویشن و بادرنجبویه $15/5 \pm 0/453$ میکرون محاسبه شد. اعداد به دست آمده نشان گر اختلاف معنی دار بین دو گروه است ($P < 0/05$) (جدول ۲).

تعداد سلول در قشر فولیکول بورس فابریسیوس (۴۰ روزگی)

نمونه های بورس در گروه شاهد ۴۰ روزگی میانگین تعداد سلول ها در محور طولی از قطر قشر فولیکول $5/2 \pm 0/291$ عدد در 3251 میکرومتر مربع بود و در گروه تیمار شده با آویشن و بادرنجبویه $6/6 \pm 0/34$ عدد محاسبه شد. اعداد به دست

جدول ۲: مقایسه میانگین پارامترهای هیستومورفومتری بورس فابریسیوس در گروه های نرمال و تیمار (۴۰ روزگی)

متغیرها	گروه شاهد	گروه تیمار
اندازه ضخامت بافت پوششی (میکرومتر)	$11/1 \pm 0/605^a$	$15/5 \pm 0/453^b$
تعداد سلول در قشر فولیکول (در سطح با ۳۲۵۱ میکرومتر مربع)	$7/2 \pm 0/291^a$	$6/6 \pm 0/34^b$
تعداد سلول درمدولای فولیکول (در سطح با ۳۲۵۱ میکرومتر مربع)	$15/2 \pm 0/49^a$	$17/9 \pm 0/45^b$

ab حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین بین گروه ها می باشد ($p < 0/05$).

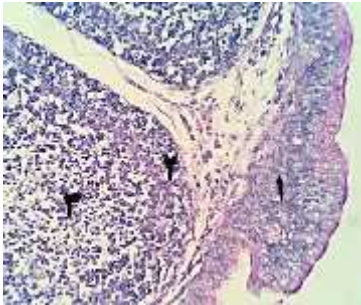
نمونه های بورس فابریسیوس در گروه شاهد در ۴۰ روزگی، ساختارهای قشر، مدولا و لایه تمایز نیافته قابل تشخیص بود. با این تفاوت که در این سن تراکم سلول های لنفوسیتی قشر و مدولای بورس نسبت به گروه شاهد در ۲۰ روزگی از تراکم پائین تری برخوردار شده بود. با کاهش تراکم سلول های بخش مدولای فولیکول ها ساختار توده بی قاعده ای از سلول های رتیکولر با وزیکول هایی محتوی مواد اسیدوفیلی در مرکز مدولای بورس فابریسیوس قابل مشاهده بودند. در بررسی نمونه های گروه تیمار آویشن و بادرنجبویه در ۴۰ روزگی تمامی ساختارهای قشر و مدولای سلول های لایه تمایز نیافته قابل تشخیص بودند. در این مقطع از سن تراکم سلول های قشر مدولای فولیکول ها نسبت به گروه شاهد در ۴۰ روزگی بیش تر به نظر رسید. فعالیت رنگ پذیری سلول های تمایز نیافته و تراکم آن ها در بیش تر نواحی از فولیکول ها در نمونه های گروه تیمار

نتایج بافتی: در مقایسه نمونه لام های بافت بورس

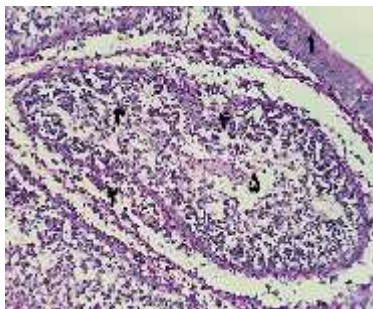
فابریسیوس گروه تیمار آویشن و بادرنجبویه در ۲۰ روزگی با گروه شاهد آن، تغییرات ساختاری سلولی دیده شد. بافت پوششی در گروه تیمار در نواحی رأسی چین ها از ضخامت سلولی چشمگیری برخوردار بود. به طوری که در مقایسه با نمونه گروه شاهد با افزایش چشمگیری در ضخامت آن برخوردار شده است. تراکم سلول های مکعبی سلول های پوششی تمایز نیافته در گروه تیمار بسیار چشمگیر به نظر رسید که با رنگ آمیزی هماتوکسیلین ائوزین سیتوپلاسم این سلول ها به صورت اسیدوفیلی شدید قابل مشاهده بود. این سلول ها در بورس فابریسیوس گروه شاهد از تعداد کم تر و با خاصیت رنگ پذیری ضعیفی برخوردار بود. تعداد سلول های بخش قشر و مدولای فولیکول های لنفوی بورس فابریسیوس در گروه تیمار در ۲۰ روزگی از تراکم سلولی بالاتری نسبت به گروه نرمال آن به نظر می رسید. در بررسی



بافت پوششی چین‌ها در بررسی بورس فابریسیوس گروه تیمار نسبت به گروه شاهد با ضخامت بیش‌تری به‌نظر می‌رسید.



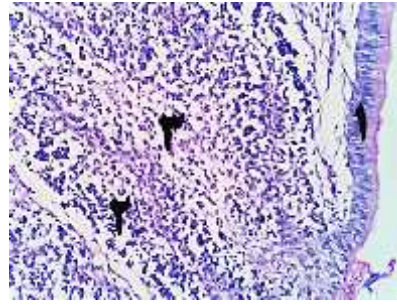
شکل ۳: نمای میکروسکوپی از فولیکول بورس فابریسیوس گروه تیمار، سن قبل از ۲۰ روزگی (رنگ‌آمیزی H&E بزرگ‌نمایی $\times 400$)، ۱- بافت پوششی استوانه‌ای شبه مطبق، ۲- بخش قشر ندول، ۳- بخش مدولای ندول



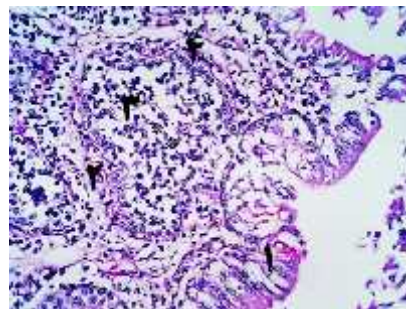
شکل ۵: نمای میکروسکوپی از فولیکول بورس فابریسیوس گروه تیمار، سن قبل از ۴۰ روزگی (رنگ‌آمیزی H&E بزرگ‌نمایی $\times 400$)، ۱- بافت پوششی استوانه‌ای شبه مطبق، ۲- بخش قشر ندول، ۳- بخش مدولای ندول، ۴- لایه پوششی تمایز نیافته، ۴- توده بی‌قاعده‌ای از سلول‌های رتیکولر

سنی ۲۰ روزگی در گروه‌های شاهد و تیمار بین تمامی قشر و مدولا قابل مشاهده بودند این سلول‌ها در مقطع سنی ۴۰ روزگی در گروه شاهد با خاصیت رنگ‌پذیری کم‌تری مشاهده شدند، این درحالی است که در گروه تیمار این سلول‌ها با خاصیت رنگ‌پذیری بالایی دیده شدند و در برخی از نواحی به فرم مکعبی ساده تا مطبق آرایش یافته بودند که دلیلی بر اثر ترکیب آویشن و بادرنجبویه بر فعال بودن متابولیسم این سلول‌ها می‌تواند باشد. از دیگر تغییراتی که در بخش نتایج بدست آمد افزایش تعداد سلول‌های پوششی بورس بود که تعداد ردیف‌های آن به چندین برابر در گروه تیمار در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد که می‌تواند نشان‌گر اثر ترکیب آویشن و بادرنجبویه در بهبود کیفیت بافت پوششی چین‌های بورس فابریسیوس باشد. Beezhold و همکاران (۱۹۸۵) دریافته‌اند که رشد فولیکول‌های لنفاوی در بورس فابریسیوس وابسته به فعال بودن اپیتلیوم

بیش‌تر به‌نظر می‌رسید. در گروه مداخله‌ای توده بی‌قاعده‌ای از سلول‌های رتیکولری در تجمعات کانونی بیش‌تری نسبت به گروه شاهد و با تظاهر اسیدوفیلی شدیدتری دیده شدند. اندازه



شکل ۲: نمای میکروسکوپی از فولیکول بورس فابریسیوس گروه شاهد در ۲۰ روزگی (رنگ‌آمیزی H&E بزرگ‌نمایی $\times 400$)، ۱- بافت پوششی استوانه‌ای شبه مطبق، ۲- بخش قشر ندول، ۳- بخش مدولای ندول



شکل ۴: نمای میکروسکوپی از فولیکول بورس فابریسیوس گروه شاهد، سن قبل از ۴۰ روزگی (رنگ‌آمیزی H&E بزرگ‌نمایی $\times 400$)، ۱- بخش قشر ندول، ۲- بخش مدولای ندول، ۳- لایه پوششی سلول‌های تمایز نیافته، * توده بی‌قاعده‌ای از سلول‌های رتیکولر

بحث

بافت پوششی چین‌های بورس فابریسیوس از نوع استوانه‌ای شبه مطبق می‌باشد. این بافت پوششی در نواحی اتصال هر فولیکول لنفاوی به آن تغییر شکل داده و به بافت پوششی استوانه‌ای ساده تبدیل می‌شود که به نام اپی‌تلیوم وابسته به فولیکول خوانده می‌شود در داخل بافت همبند زیر بافت پوششی تعداد زیادی فولیکول‌های لنفاوی با مراکز زایگر وجود دارد. لایه‌ای از سلول‌های پوششی تمایز نیافته از جنس مکعبی ساده با سیتوپلاسمی قرمز رنگ، اطراف منطقه مرکزی را می‌پوشاند (رضائیان، ۱۳۸۵). از نتایج به‌دست آمده این مطالعه، وضعیت سلول‌های پوششی لایه تمایز نیافته بود. این سلول‌ها معمولاً با منشاء پوششی و از جنس مکعبی ساده با سیتوپلاسمی قرمز رنگ مشاهده شدند. سلول‌های پوشش تمایز نیافته در مقطع



در مجموع چنین می‌توان بیان کرد که اثرات مصرف ترکیب آویشن و بادرنجبویه می‌تواند در ارتقاء کیفیت یکی از مهم‌ترین اعضا سیستم ایمنی بدن طیور (بورس فابریسیوس) نقش مستقیم و به‌سزائی داشته باشد و گله تحت کنترل با این مکمل از نظر ایمنی در سطح بالایی قرار داشته باشند.

منابع

- رضائیان، م.، ۱۳۸۵. بافت‌شناسی طیور. انتشارات تهران. صفحات ۱۴۲ تا ۱۴۳.
- محمدی، ز. و ادیب‌مرادی، م.، ۱۳۹۳. اثرات اسانس میخک بر عملکرد رشد خصوصیات لاشه و سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی. نشریه دامپزشکی پژوهش و سازندگی. شماره ۱۰۲، صفحات ۶۷ تا ۷۶.
- Ackerman, G.A. and Knouff, R.A., 1959. Lymphocytopoiesis in the bursa of Fabricius. American Journal Anatomy. Vol. 104, pp: 163-205.
- Beezhold, D.H.; Sachs, H.G. and Pierson, J., 1985. Lymphocyte requirement for the functional development of follicle associated epithelium developmental and comparative immunology. Vol. 9, No. 2, pp: 351-359.
- Bendich, A., 1993. Physiological role of antioxidants in the immune system. Dairy Science. Vol. 76, No. 9, pp: 2789-2794.
- Davenport, W.D. and Allen, E.R., 1995. Dome epithelium and follicle associated basal lamina pores in the avian bursa of fabricius. The Anatomical Record. Vol. 241, pp: 155-162.
- Davey, F.R. and Nelson, D.A., 1977. Periodic Acid Schiff (PAS) Stain. IN Hematology, 2nd ed. WJ Williams, E Buettler, AJ Erslev, RW Rundles, McGraw Hill, New York. pp: 1630-1632.
- Duncan, D.B., 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics. Vol. 11, pp: 1-42.
- Firth, G.A., 1977. The normal lymphatic system of domestic fowl. The veterinary Bulletin. Vol. 47, No. 3, pp: 167-179.
- Gardiner, P., 2000. Lemon balm (*Melissa officinalis*) [Online]. Available at <http://longwoodherbal.org/Lemonbalm/Lemonbalm.pdf>.
- Ghalvanchi Langeroudi, A.; Kiaei, S.M.M.; Modirsanei, M.; Mansouri, B. and Shojaie Estabragh, A., 2008. Comparison of Chemical and Biological Growth Promoter with Two Herbal Natural Feed Additives on Broiler Chicks Performance. Journal of Animal and Veterinary Advances Vol 7, nn: 570-574.
- Hashimoto, Y. and Sugimura, M., 1976. Histological and quantitative studies on the postnatal growth of the thymus and the bursa of fabricius of white pekin ducks. Japanese Journal of Veterinary Research. Vol. 24, No. 3/4, pp: 65-76.
- Nobakht, A.; Hosseini Mansoub, N. and Mohammad Nezhady, M.A., 2012. Effect of *Melissa officinalis* L. *Tanacetum Balsamita* L. and *Ziziphora clinopodioides* L. on performance, blood biochemical and immunity parameters of laying hens. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, Vol. 7, No. 1, pp: 74-79.
- Ondrejovic, M.; Kraic, F.; Benkovicova, H. and Silhar, S., 2012. Optimisation of antioxidant extraction from Lemon balm (*Melissa Officinalis*). Czech Journal of Food Science. Vol. 30, No. 4, pp: 385-393.
- SAS Institute. 2001. SAS/STAT User's Guide. Release 8.02 ed. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Stephenson, I., 2003. Sialic acid receptor specificity on erythrocytes affects detection of antibody to avian influenza haemagglutinin. J Medical Virology. Vol. 70, pp: 391-398.
- Vicent, H.V., 2002. Carvacrol and thymol reduce swine waste odor and pathogens stability of oils. Curr. Microbial. Vol. 44, pp: 38-43.
- Zentek, J. and Mader, A., 2006. The impact of plant extracts on the immune system. Proceeding Biomin World Nutrition Forum - the future of animal nutrition, Wien. pp: 75-84.

وابسته به فولیکول‌ها است. ساختار میکروسکوپی و میکروسکوپ الکترونی اپیتلیوم پوشاننده پلیکاهای بورس فابریسیوس طیور در دو مطالعه مجزا یکی در ۱۸ روزگی جنینی و دیگری در ۴ هفتهگی پس از تولد انجام شده است. نتایج به‌دست آمده در این پژوهش اختلافاتی را در این بافت در این دو مرحله نشان می‌دهد (Allen و Davenport، ۱۹۹۵). از نتایج به‌دست آمده از بخش مورفومتری فولیکول‌های بورس فابریسیوس در این مطالعه چنین به‌نظر می‌رسد که اثر ترکیب آویشن و بادرنجبویه در گروه تیمار باعث افزایش معنی‌داری در تعداد سلول‌های لنفوسیتی موجود در نواحی قشر و مدولای فولیکول داشته که نشان‌گر افزایش کیفیت بورس فابریسیوس نسبت به تحریک ایمنی می‌باشد. بر همین اساس این ترکیب در گروه تیمار روی ضخامت لایه پوششی بورس نیز بررسی شد که با افزایش ضخامت پوششی همراه بود این افزایش سلول‌ها در لایه پوششی از دیگر یافته‌های این مطالعه محسوب می‌گردد. در طی تحلیل فیزیولوژیک بورس لنفوسیت‌های بخش مدولا و کورتکس از بین می‌روند و قسمت اپیتلیالی مدولا مشخص‌تر می‌شود (Sugimura و Hashimoto، ۱۹۷۶).

نتایج به‌دست آمده از تیتراژ آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل (HI) چنین به‌نظر رسید که اثر ترکیب آویشن و بادرنجبویه در گروه تیمار می‌تواند افزایش معنی‌داری در تیتراژ آنتی‌بادی بر علیه ویروس نیوکاسل ایجاد نماید.

Nobakht و همکاران (۲۰۱۲) اثرات استفاده از سطوح مختلف گیاه دارویی بادرنجبویه بر عملکرد، صفات تخم، پارامترهای بیوشیمیایی خون و سلول‌های ایمنی مرغان تخم‌گذار را بررسی کردند که در این آزمایش از سطوح ۰، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ درصد بادرنجبویه استفاده شد و نتایج نشان داد که سطوح مختلف این گیاه باعث تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای عملکرد، صفات تخمی و پارامترهای خونی شد. هر فولیکول به دو قسمت مهم کورتکس و مدولا قابل تقسیم است. هر دو این قسمت دارای شبکه‌ای از سلول‌های رتیکیلرایی تلیال است که حفرات این شبکه با سلول‌های لنفاوی پر می‌شوند. شبکه رتیکیلر-اپی‌تلیال مدولا به‌وسیله پرده بازال از شبکه رتیکیلر-اپی‌تلیال کورتکس جدا می‌شود. شبکه رتیکیلر اپی‌تلیال مدولا دارای منشاء اپی‌تلیال و شبکه رتیکیلر کورتکس دارای منشاء مزانشیمی است (Ackerman و Knouff، ۱۹۵۹). در طی تمایز لنفوبلاست‌ها، سلول‌های اپی‌تلیالی تمایز نیافته که در مرکز فولیکول واقع شده‌اند به سلول‌های ستاره‌ای شکل تبدیل می‌شوند که مشخصات سلول‌های رتیکیلر را دارند. این سلول‌ها در مدولا یک شبکه ظریف را تشکیل می‌دهند (Firth و همکاران، ۱۹۷۷).

