مطالعه هیستومورفومتری لوزه سکومی، بورس فابریسیوس و تیموس جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با گیاه نعناع فلفلی

سمیه حامدی*[1]، طهورا شمالی[2]، رضا زینعلی‌تاجانی[1]

چکیده

به منظور تعیین تاثیر نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) به عنوان یک گیاه تحریک کننده ایمنی بر ویژگی‌های بافتی بورس فابریسیوس، لوزه سکومی و تیموس، تعداد ٤٠ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه نژاد راس ۳۰۸ با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به ۵ گروه ۸ تایی تقسیم شدند. چهار گروه اول، گروه‌های آزمایش و گروه آخر، گروه شاهد درنظر گرفته شد. پودر خشک نعناع در گروه‌های آزمایشی به ترتیب به میزان ٤٠،٢٠،١٠ و ٨٠ گرم به ازای هر کیلوگرم دان مصرفی به مدت ٦ هفته به جیره اضافه گردید. پس از پایان دوره و کشتار جوجه‌ها از اندام‌های مذکور نمونه بافتی اخذ و مقاطعی با روش معمول رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین ـ ائوزین تهیه گردید. پارامترهای هیستومورفومتریک هر ارگان توسط گراتیکول خطی اندازه‌گیری و داده‌ها با روش آماری ANOVA مقایسه شدند. مصرف نعناع فلفلی در بورس فابریسیوس به صورت وابسته به دوز سبب افزایش معنی دار طول پلیکا و تعداد فولیکولهای لنفاوی در گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه شاهد شد. همچنین مصرف جیره حاوی نعناع در لوزه سکومی سبب افزایش معنی‌دار تراکم واحدهای فولیکولی و ضخیم و کوتاه شدن کرک‌ها گردید و در تیموس نیز موجب افزایش معنی‌دار ضخامت لوبول‌ها در گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد شد. نتایج نشان داد، اضافه نمودن گیاه نعناع فلفلی در جیره غذایی در طول دوره پرورش بخصوص در دوزهای بالاتر می‌تواند سبب تحریک و توسعه ساختارهای بافتی مربوط به سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی شود.

واژگان کلیدی: *بافت‌شناسی، نعناع فلفلی، جوجه گوشتی، بافت‌های لنفاوی*

تاریخ دریافت: ٩٥/٨/١٦ تاریخ پذیرش: ٩٥/١١/٢٠

مقدمه

در سال‌های اخیر با توجه به افزایش جمعیت بشر و نیاز به تامین غذای سالم، صنعت پرورش طیور گوشتی به علت ارزش غذایی بالا، تعادل اسیدهای آمینه، تعداد کم بیماری‌های مشترک انسان و طیور و صرفه اقتصادی در ایران و جهان گسترش یافته است. از جمله چالش‌های پیش رو در این صنعت، وجود بیماری‌ها بویژه بیماری‌های عفونی و عدم کارایی واکسیناسیون می باشد. در همین راستا، امروزه استفاده از شیوه پرورش متراکم ماکیان که در آن گله‌های بزرگ با تراکم بالا پرورش داده می‌شوند، سبب شده است که خطر ایجاد و گسترش بیماری‌های عفونی در میان پرندگان افزایش یابد. رهیافت‌های متفاوتی از جمله انجام واکسیناسیون و آنتی بیوتیک درمانی به منظور کاهش دادن خطر آلوده شدن پرندگان به کار گرفته می‌شوند. این روش‌ها هرچند که سودمند هستند اما نقاط ضعف قابل توجهی نیز دارند، از جمله اینکه استرس ناشی از واکسیناسیون می‌تواند مشکل ساز باشد. از سوی دیگر وجود مقاومتهای میکروبی و مساله وجود باقیمانده های دارویی در مواد غذایی مورد استفاده انسان، محدودیت‌هایی را در استفاده از آنتی بیوتیکها بوجود آورده است.

گیاهان دارویی از هزاران سال پیش نقش بسیار مهمی در حفظ سلامت و بهبود کیفیت و زندگی انسان ها دارند و دارای پتانسیل استفاده به عنوان محرک رشد غیر آنتی بیوتیکی در جیره جوجه‌های گوشتی می‌باشند (۱۸و۷). نتایج تحقیقات مختلف نشان داده که استفاده از برخی گیاهان دارویی و مشتقات آنها به عنوان محرک رشد باعث بهبود راندمان تولید و عملکرد جوجه‌های گوشتی شده است (۱۵و٤،۳). نعناع فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* گیاهی از خانواده Lamiaceae می‌باشد که به طور وسیع در کشورهای مصر، عربستان، ایران، پاکستان، هند و ترکیه کشت می‌شود، البته می‌توان آن را در اکثر نقاط آب و هوایی دنیا به استثنای مناطق خیلی سرد کشت کرد (۱۳).

*۱ـ گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، البرز، ایران
sahar_hamedi@yahoo.com
۲ـ گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

در برخی از مناطق جنوبی سلسه جبال زاگرس، مردم روستایی تاکید زیادی بر تغذیه جوجه‌ها با نعناع در اوایل دوره رشد دارند، مصرف مقادیر زیاد نعناع در جیره غذایی طیور، به ویژه در اوایل دوره رشد آنها، از رشد و نمو میکروب‌ها و باکتری‌ها و در نتیجه مرگ و میر جوجه‌ها جلوگیری می‌کند. همچنین اسانس نعناع سبب افزایش فعالیت فاگوسیتیک ماکروفاژها، افزایش میزان اکسید نیتریک پلاسمای خون و فعال سازی ایمنی ذاتی و پاسخ ایمنی هومورال سیستم ایمنی جوجه‌ها می‌شود(۷). از سوی دیگر عصاره این گیاه خاصیت ضد باکتریایی داشته و در کنترل انواع باکتری‌ها نقش دارد، علاوه بر این عصاره نعناع باعث خوش طعم شدن گوشت جوجه‌ها نیز می‌گردد (۲).

نعناع فلفلی دارای ۱/۲ تا ۱/۵ درصد روغنهای فرّار است که ۳۰ تا ۷۰٪ آن را منتول تشکیل می‌دهد(۵). با توجه به این موضوع که ترکیب منتول بیشترین میزان متابولیت ثانویه موجود در اسانس این گیاه می‌باشد و با در نظر گرفتن اینکه ترکیبات فلاونوئیدی به میزان ۱۲٪ در اسانس این گیاه وجود دارد و از آنجا که ترکیبات فلانوئیدی دارای فعالیت ضد میکروبی می‌باشند، می‌توان این ترکیبات را به تنهایی و یا در تعامل با یکدیگر بعنوان عامل موثر ضد میکروبی مورد بررسی قرار داد (۹و ۸).

با توجه به این که تاکنون مطالعه‌ای در خصوص تاثیر این گیاه دارویی بر ویژگی‌های بافتی و هیستومورفومتریک بورس فابریسیوس، لوزه سکومی و تیموس جوجه‌های گوشتی انجام نگردیده است، هدف از این پژوهش، ارزیابی اثرات افزودن گیاه نعناع فلفلی در مقادیر مختلف به جیره جوجه‌های گوشتی بر ویژگیهای بافتی و هیستومورفومتریک بورس فابریسیوس، لوزه سکومی و تیموس جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش کار

تعداد ٤٠ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه نژاد راس ۳۰۸ با استفاده از طرح کاملاً تصادفی به ۵ گروه ۸ تایی تقسیم گردید و در قفس‌های جداگانه در بخش طیور دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد کرج نگهداری شدند.

چهار گروه به عنوان تیمار و یک گروه به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. برنامه های پرورشی، بهداشتی و واکسیناسیون برای همه گروه‌ها یکسان انجام گردید و از جیره های غذایی و برنامه واکسیناسیون مندرج در راهنمای پرورش این نژاد استفاده گردید. بدین صورت که دمای محیط در طول هفته اول ۱±۳۳ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده و سپس هر هفته ۲ درجه سانتی گراد کاهش داده شد تا اینکه از روز ۲۲ به بعد بصورت ثابت در ۲±۲٤ درجه سانتی‌گراد نگهداشته شد. برنامه نوردهی شامل ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی در ۷ روز اول و متعاقبا ۱۹ ساعت روشنایی و ۵ ساعت تاریکی تا انتهای دوره بود.

گیاه نعناع فلفلی از فروشندگان محلی خریداری شده و یک نمونه از آن توسط گیاه شناس تایید شد. سپس قسمت های هوایی گیاه نعناع فلفلی جدا شده و پس از خشک شدن در سایه آسیاب شده و با مقادیر ۱۰، ۲۰، ٤٠ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم غذا به مدت ٦ هفته به جیره اضافه شد. گروه شاهد جیره رایج بدون نعناع دریافت کرد.

در انتهای دوره (پایان هفته ششم) کشتار انجام گرفت. پس ازکشتار جوجه‌ها، بورس فابریسیوس، لوزه سکومی و تیموس آنها از بدن سریعاً خارج و در محلول بافر فرمالین پایدار گردید. پس از انجام مراحل معمول بافت شناسی و تهیه برش های ٦ میکرونی، مقاطع با رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی و با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. نگاره های میکروسکوپی تهیه گردید و ارتفاع پلیکا، قطر فولیکول‌های لنفاوی و ضخامت قسمت مرکزی و قشری فولیکول در بورس فابریسیوس، قطر لوبول‌ها و ضخامت قسمت مرکزی و قشری در تیموس و طول فوسولا (Fossula)، عرض و طول واحد فولیکولی، طول و عرض کرک در لوزه سکومی توسط گراتیکول خطی مدرج اندازه

گیری گردید. همچنین تعداد فولیکول‌های لنفاوی در هر پلیکا در بورس فابریسیوس شمارش شد. سپس داده ها توسط روش آماری ANOVA و آزمون تعقیبی Tukey مورد ارزیابی قرار گرفتند و سطح معنی داری p< ۰/۰۵ برای تمامی مقایسه‌ها در نظر گرفته شد.

نتایج

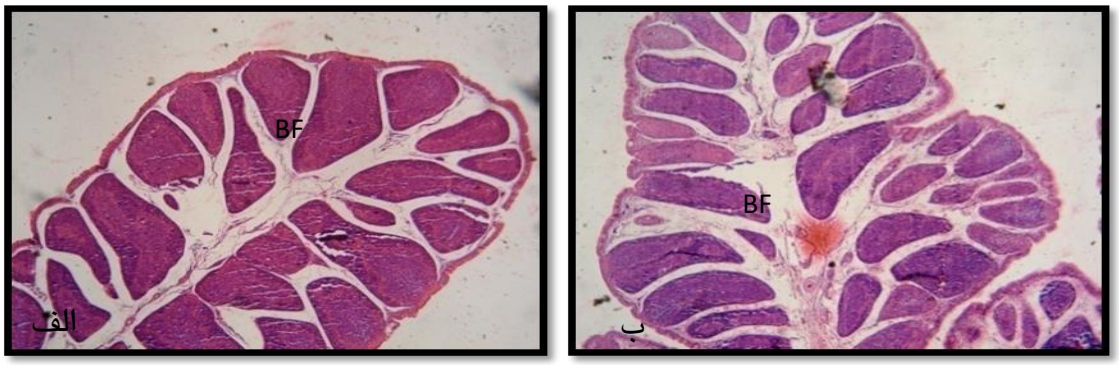
بورس فابریسیوس

طول پلیکا در گروه شاهد و گروه‌های تیمار با نعناع ۱۰، ۲۰ و ۴۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف آماری معناداری نداشت (P≥۰/۰۵). در گروه دریافت کننده ۸۰ گرم بر کیلوگرم نعناع بیشترین طول پلیکا مشاهده شد که با گروه‌های آزمایشی نعناع ۲۰ و ۴۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف آماری معناداری نداشت ولی با گروه شاهد و گروه تیمار با نعناعی ۱۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف آماری معناداری را نشان داد(P<۰/۰۵). قطر فولیکول، ضخامت قشر و مرکز فولیکول در گروه شاهد و گروه‌های آزمایشی نعناع ۴۰، ۲۰، ۱۰ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف آماری معناداری نداشت(P≥۰/۰۵). تعداد فولیکول‌ها، در گروه تیمار با نعناع ۱۰ گرم بر کیلوگرم در مقایسه باگروه شاهد، اختلاف معناداری را نشان نداد (P≥۰/۰۵). در حالیکه گروه‌های تیمار با نعناع ۴۰، ۲۰ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم در مقایسه با گروه تیمار نعناع ۱۰ و شاهد افزایش آماری معناداری را نشان دادند(P<۰/۰۵) (جدول و نگاره ۱).

جدول ۱ـ نتایج هیستومورفومتریک بورس فابریسیوس جوجه گوشتی ۴۲ روزه (Mean±SD).

پارامتر / گروه	تعداد فولیکول در هر پلیکا	ضخامت مرکز فولیکول (µm)	ضخامت قشر فولیکول (µm)	قطر فولیکول (µm)	طول پلیکا (µm)
شاهد	۲۷/۲۷±۵/۱۱ [a]	۲۰۷/۰۰±۳۳/۳۰	۵۴/۰۰±۹/۷۰	۲۶۱/۰۰±۳۵/۱۰	۶۱۹۲/۰۰±۱۲۴۴/۰۰ [a]
نعناع ۱۰ g/kg	۳۰/۰۱±۷/۱۵ [a]	۲۲۱/۰۰±۴۴/۳۰	۵۴/۰۰±۱۰/۷۰	۲۷۵/۰۰±۴۷/۷۰	۶۰۴۲/۰۰±۱۱۰۷/۰۰ [a]
نعناع ۲۰ g/kg	۳۵/۲۰± ۳/۷۳ [b]	۲۱۲/۰۰±۴۴/۲۰	۵۵/۰۰±۵/۳۰	۲۶۷/۰۰±۴۶/۷۰	۷۰۵۳/۰۰±۱۱۴۹/۰۰ [a,b]
نعناع ۴۰ g/kg	۳۹/۶۰±۸/۲۲ [b]	۲۱۹/۰۰±۴۴/۶۰	۵۵/۰۰±۹/۷۰	۲۷۴/۰۰±۴۶/۲۰	۷۰۸۹/۰۰±۱۳۲۵/۰۰ [a,b]
نعناع ۸۰ g/kg	۴۲/۹۳±۱۰/۱۰ [b]	۲۲۰/۰۰±۴۰/۳۰	۵۴/۰۰±۱۰/۷۰	۲۷۴/۰۰±۴۶/۷۰	۸۴۴۲/۰۰±۱۵۶۷/۰۰ [b]

حروف انگلیسی نامتشابه در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد(P<./.۵) .



نگاره۱: بورس فابریسیوس جوجه گوشتی گروه شاهد (الف) و نعناع *g/kg* ۸۰ (ب)، BF: فولیکول بورس(رنگ آمیزی H&E- طول بار: ۲۰۰ میکرومتر)

لوزه سکومی

نتایج هیستومورفومتریک لوزه سکومی نشان داد عرض واحد فولیکولی، در گروه شاهد و گروه‌های تیمار با نعناع ۱۰و۲۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف معناداری ندارد(P≥۰/۰۵). در گروه‌های تیمار با ٤۰ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم عرض واحدهای فولیکولی نسبت به گروه شاهد کاهش یافته بود که دارای اختلاف آماری معناداری با سایر گروه‌ها و همچنین با یکدیگر بودند(P<۰/۰۵).

طول واحدهای فولیکولی در گروه‌های تیمار با نعناع ۱۰،۲۰ و ٤۰ گرم بر کیلوگرم و گروه شاهد اختلاف آماری معناداری را نشان نمی‌دهد(P≥۰/۰۵). در گروه تیمار با نعناع ۸۰ گرم بر کیلوگرم بیشترین طول واحد فولیکولی دیده شد که دارای اختلاف آماری معناداری با گروه تیمار با نعناع٤۰ بود(P<۰/۰۵) .

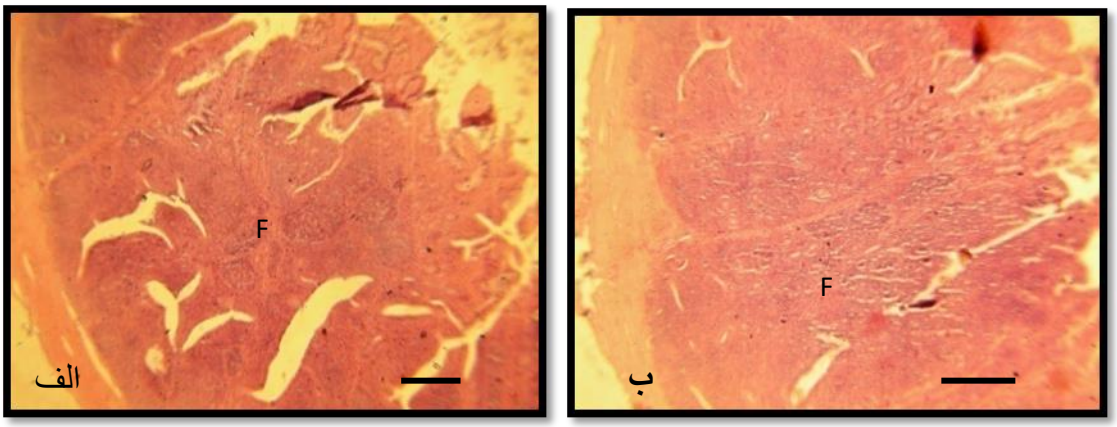
طول فسولا در گروه شاهد و گروه‌های تیمار با نعناع ۱۰،۲۰،٤۰ و۸۰ گرم بر کیلوگرم اختلاف آماری معناداری نداشت(P≥۰/۰۵).

عرض کرک در گروه‌های تیمار با نعناع ۱۰،۲۰،٤۰و۸۰ نسبت به گروه شاهد اختلاف آماری معناداری را نشان داد(P<۰/۰۵) طول کرک در گروه‌های آزمایشی نعناع ۱۰،۲۰،٤۰ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه شاهد کاهش یافته بود که در گروه آزمایشی ۲۰،٤۰ و ۸۰ گرم بر کیلوگرم دارای اختلاف آماری معناداری با گروه شاهد بود (P<۰/۰۵) (جدول و نگاره ۲).

جدول ۲ـ نتایج هیستومورفومتریک لوزه سکومی جوجه گوشتی ٤۲ روزه (Mean±SD).

پارامتر / گروه	طول کرک(µ m)	عرض کرک (µm)	طول فسولا (µm)	طول واحد فولیکولی (µ m)	عرض واحد فولیکولی (µm)
شاهد	۷۷۱/۰۰±٦٦/٤۱[a]	۱۸۳/۰۰±۳۵/۹۲[a]	۱۹۲۰/۰۰±۱۷۸/۳۳	۲۳۷۳/۰۰±۸٦/٥٤[a]	۱٤۲٥/۰۰±۹۸/۲۳[a]
نعناع 10 g/kg	۷۲۳/۰۰±۸٥/۳۸ [a,b]	۲۷۰/۰۰±۲۸/۲۸[b]	۱۸۸۷/۰۰±۲۰۳/٦۹	۲٤۸۱/۰۰±۲۳۱/۹۳[a,b]	۱٤۱۹/۰۰±۱۸۰/۰۳[a]
نعناع 20 g/kg	٦۹۰/۰۰±٤۸/۹۹ [b,c]	۲٥۸/۰۰±۳٥/۲۱[b]	۱۸٦٦/۰۰±۷۱/۸۳	۲٤۸۱/۰۰±۸۲/٥۲[a,b]	۱٤۳۱/۰۰±۷۳/٦۱[a]
نعناع 40 g/kg	٦۸٤/۰۰±٥٦/۲۱ [b,c]	۲٤۹/۰۰±۳۱/۷۸[b]	۱۸۳۳/۰۰±۱۰۰/٤٥	۲٤۳۰/۰۰±۱۹۲/۸۷[a]	۱۲٤۸/۰۰±۱۱۹/۳۳[b]
نعناع 80 g/kg	٦٤۲/۰۰±۳۷/۹٥[c]	۲۷٦/۰۰±۲۳/٦٦[b]	۲۰۰٤/۰۰±۱٥٦/۷۲	۲٦٦٤/۰۰±٤۸/٥۸[b,c]	۱۰٤٤/۰۰±۹٥/۷۱[c]

حروف انگلیسی نامتشابه در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار می‌باشد(P<۰/۰۵).



نگاره۲: لوزه سکومی جوجه گوشتی گروه شاهد (الف) و نعناع *g/kg* ۸۰ (ب)، F: فولیکول لنفاوی(رنگ آمیزی H&E- طول بار: ۱۰۰ میکرومتر)

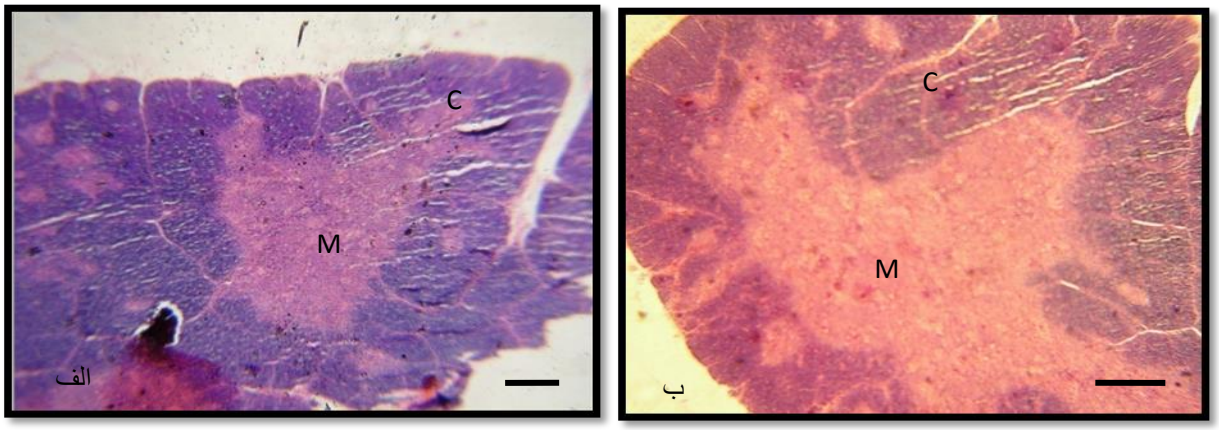
تیموس

قطر لوبولها در گروه شاهد و گروه‌های آزمایشی نعناع ۸۰ و ۱۰،۲۰،۴۰ اختلاف آماری معناداری را نشان دادند(P<۰/۰۵). گروه آزمایشی نعناع ۸۰ بیشترین قطر لوبول‌ها را نشان داد که با گروه آزمایشی نعناع ۴۰ اختلاف آماری معناداری نداشت(P≥۰/۰۵). ضخامت قشر و مرکز لوبولها در گروه‌های آزمایشی نعناع ۱۰،۲۰،۴۰و۸۰ نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافته بود(P<۰/۰۵) (جدول و نگاره ۳).

جدول ۳ـ نتایج هیستومورفومتریک تیموس جوجه گوشتی ۴۲ روزه (Mean±SD).

پارامتر / گروه	ضخامت مرکز لبول (µm)	ضخامت قشر لبول (µm)	قطر لبول (µm)
شاهد	۱۱۸۵/۰۰±۱۲۱/۱۲^{a}	۹۶۵/۰۰±۱۰۱/۱۴^{a}	۲۱۸۰/۰۰±۲۲۳/۴۳^{a}
نعناع 10 g/kg	۱۴۴۵/۰۰±۸۳/۶۱^{b}	۹۸۵/۰۰±۸۳/۶۱^{b}	۲۴۳۰/۰۰±۱۱۵/۴۱^{b}
نعناع 20 g/kg	۱۵۳۰/۰۰±۶۵/۷۳^{b,c}	۱۱۲۰/۰۰±۶۷/۵۳^{b,c}	۲۶۵۰/۰۰±۱۰۳/۳۴^{b}
نعناع 40 g/kg	۱۵۵۰/۰۰±۶۱/۹۷^{c,b}	۱۱۸۰/۰۰±۷۹/۷۵^{c,d}	۲۷۳۰/۰۰±۸۸/۹۹^{b,c}
نعناع 80 g/kg	۱۶۱۰/۰۰±۹۴/۲۳^{c}	۱۳۱۰/۰۰±۸۶/۲۶^{d}	۲۹۲۰/۰۰±۱۵۸/۳۷^{c}

حروف انگلیسی نامتشابه در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشد(P<۰/۰۵).



نگاره۳: تیموس جوجه گوشتی گروه شاهد (الف) و نعناع ۸۰*g/kg* (ب) ، M: مدولا و C: کورتکس (رنگ آمیزی H&E- طول بار: ۲۰۰ میکرومتر)

بحث

پیش از این اثرات مثبت مصرف گیاه نعناع فلفلی بر پاسخ‌های ایمنی طیور نشان داده شده بود؛ به عنوان مثال Barbour و Danker در سال ۲۰۰۵ نشان دادند که اسانس اکالیپتوس و نعناع فلفلی سبب بهبود پاسخ ایمنی در طیور گوشتی آلوده به H9N2 می‌گردد(۱۰). همچنین Fallah و همکاران در سال ۲۰۱۳ به مطالعه تاثیر عصاره نعناع فلفلی بر سلولهای ایمنی و پارامترهای بیوشمیایی خون جوجه گوشتی پرداختند و نشان دادند که افزودن ۲۰۰m*g/kg* عصاره این گیاه به آب آشامیدنی سبب افزایش درصد هتروفیل و لنفوسیت می‌گردد(۱۲). از سوی دیگر Iscan و همکاران در سال ۲۰۰۲ و Schuhmacher و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند که روغن نعناع فلفلی دارای خواص وسیع ضد میکروبی می‌باشد که سبب بهبود

شرایط سلامت حیوانات می‌گردد و همچنین می‌تواند بر افزایش پاسخ ایمنی تاثیر بگذارد(۱۷و۱٤).

علیرغم وجود چنین پژوهش‌هایی، تاکنون شواهدی مبنی بر ارزیابی ساختارهای میکروسکوپی ارگان های لنفاوی به دنبال تجویز این گیاه وجود نداشت. مسلم است که شناسایی تغییرات احتمالی در ساختارهای موجود در دستگاه لنفاوی می‌تواند تاحدی مشخص کننده شیوه عملکرد و سازوکار دخیل در ایجاد اثرات تحریک کننده ایمنی ناشی از این گیاه باشد. همین امر انگیزه و هدف پژوهش حاضر را تشکیل می‌دهد.

در مطالعه حاضر مصرف نعناع فلفلی سبب تغییرات بافت شناسی مفیدی در بورس فابریسیوس، تیموس و لوزه سکومی‌گردید. در بورس فابریسیوس به صورت وابسته به دوز سبب افزایش طول پلیکا و تعداد فولیکولهای لنفاوی شد. در لوزه سکومی سبب بلندتر شدن واحدهای فولیکولی و ضخیم و کوتاه شدن کرکها و همچنین در تیموس سبب افزایش قطر لوبولها گردید. به نظر می رسد چنین تغییراتی می‌توانند نقش مثبتی در بهبود عملکردهای این بخش‌ها در برابر عوامل مهاجم داشته باشند. این نتایج همسو با نتایج Awaad و همکاران در سال ۲۰۱۰ می‌باشد. این پژوهشگران به مطالعه اثر اسانس نعناع فلفلی و اکالیپتوس بر ایمنی سلولی و هومورال جوجه‌های گوشتی واکسینه شده با واکسن نیوکاسل و آنفلوانزا پرداختند و نشان دادند که این دو گیاه باعث افزایش تیتر آنتی‌بادی و فعالیت فاگوسیتی ماکروفاژها می‌شوند که حاکی از فعال شدن دستگاه‌های ایمنی پرنده است(۷). از سوی دیگر این پژوهشگران هیپرپلازی لنفوسیت‌ها و آسیب‌های بافتی کمتری را در اندام‌های لنفاوی شامل تیموس، طحال، بورس و لوزه‌های سکومی پرندگان تیمار شده با این اسانس‌ها در مقایسه با گروه کنترل مشاهده کردند. هر چند در مطالعه انجام شده توسط این نویسندگان ارزیابی هیستومورفومتریک دقیقی انجام نشده بود، اما یافته‌های آنها نتایج مطالعه حاضر را تایید می‌کند.

از جمله مکانیسم‌هایی که تا کنون برای اثرات تحریک کننده ایمنی ناشی از گیاه نعناع فلفلی ذکر شده می توان به پژوهش Nickels در سال ۱۹۹٦ اشاره کرد. این پژوهشگر بیان کرد که روغن نعناع فلفلی به خاطر خاصیت آنتی اکسیدانی بالای خود سبب بهبود پاسخ ایمنی می‌گردد (۱٦). از انجا که در مطالعه حاضر پارامترهای مربوط با وضعیت آنتی اکسیدانی پرندگان ارزیابی نشده، نمی توان بطور دقیق ارتباط آن با تغییرات مشاهده شده در بافت‌های مورد مطالعه را مشخص نمود. هرچند با توجه به عملکرد آنتی اکسیدانی گیاه نعناع فلفلی، این امر محتمل بنظر می‌رسد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اضافه نمودن گیاه نعناع فلفلی در جیره غذایی در طول دوره پرورش بخصوص در دوزهای بالاتر می‌تواند سبب تحریک و توسعه ساختارهای بافتی مربوط به سیستم ایمنی در جوجه‌های گوشتی شود که خود می‌تواند به عنوان مکانیسمی برای اثرات تحریک کننده ایمنی ناشی از این گیاه در نظر گرفته شود.

فهرست منابع

۱. امین، غ. (۱۳۷۰): گیاهان دارویی ایران، چاپ اول، انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت و آموزش پزشکی، صفحه: ۲۳۰.

۲. دوستی، ا.، طاهرپور، ک.، نصر، ج.، قاسمی، ح. (۱۳۹۲): بررسی اثر جیره های حاوی نعناع، پروبیوتیک یا پریبیوتیک بر عملکرد و برخی فراسنجه های بیوشیمیایی خون جوجه‌های گوشتی، نشریه علوم دامی، ۱۰۱: ۹۱-۱۰۰.

3. AL-kassie, G.A.M (2008): The effect of anis and rosemary on broiler performance. Inter. J. poult. Sci. 7(3):243-245.

4. Amasaib, E.O., abd elrahman, B.H., abdelhameed, A.A., atta elmnan, B.A. and mahla A.G. (2013): Effect of dietary levels of spermint (mentha spicata) on broiler chick's performance. Online J. Anim. Feed Res. 3(4):193-196.

5. Anonymous. Peppermint, In: Dombek C, ed. (1990): Lawerence Review of Natural Products. St. Louis: Facts and Comparison.111-113
6. Ashayerizadeh,O., Dastar, B., Shams Shargh, M., Ashayerizadeh, A., Rahmatnejad E., and Hossaini S.M.R. (2009): Use of garlic (Alium sativum) Black seed (Nigella sativa) and will mint (Memta longifolium) in broiler ckicken diet, J. Anim. Vet. Advance. 8(9):1860-1863
7. Awaad, M. H. H., Abdel-Alim, G. A., Sayed, Kawkab, K. S. S., Ahmed, A., Nada, A. A., Metwalli A. S. Z. and Alkhalaf A. N. (2010): Immunostimulant Effects of Essential Oils of Peppermint and Eucalyptus in Chickens. Pakistan Vet. J. 30(2): 61-66
8. Bahraminejad, S., Asenntorfer, R.E., Riley, I.T., Zwer, P., Schultz, C.J. and Schmidt, O. (2008): Genetic variation of flavonoid defense compound concentration in oat (Avena sativa L.) entries and testing of their biological activity. Australasian Plant Breeding Conference, Christchurch, NewZealand, 18 (21):1127 - 32.
9. Bahraminejad, S., Asenstorfer, R.E. (2008): Riley IT and Schultz CJ. Analysis of the antimicrobial activity of flavonoids and saponins isolated from the shootsoats (Avena sativa L.). J. Phytopathol. 156: 1 - 7.
10. Barbour, E.K. and Danker, S. (2005): Essential oils of eucalyptus and peppermint improve the homogeneity of immune responses and performance in MG/H9N2- infected broilers. J. Am. Holistic. Vet. Medic. Association. 24: 23-27.
11. Durrani, F.R., Sultan, A., Muhammad LatifMarri, N., Chand, Z. (2007): Durrani Effect of Wild Mint (Mentha longifolia) Infusion on the Over All Performance of Broiler Chicks. Pakistan J. Biologic. Sci. 10 (7): 1130-1133.
12. Fallah, R., Kiani, A., and Azarfar, A. (2013): Effect of Artichoke Leaves Meal and Mentha Extract (Mentha piperita) on Immune Cells And Blood Biochemical Parameters of Broilers. Glob. Vet. 10 (1): 99-102.
13. Gardnier, P. (2000): Pepperminl (Mentha piperita).the longwood task force. Thecwnter for holistic pedaiatric educa tion and research, 1-16.
14. Iscan, G., Kirimer, N., Kurkeuglu, M., Baser K.H. and Demirci, F. (2002): Antimicrobial screening of Mentha piperita essential oils. J. Agric. Food. Chem. 50: 3943-3946.
15. Khempaka, S., pudpila, U., and molee, W. (2013): Effect of dried peppermint (mentha cordifolia) on growth performance, nutrient digestibility, cacass traits, antioxidant peroperties, and ammonia production in broilers. Appl. Poult. Res. 22:904-912
16. Nickels, C.H.F. (1996): Antioxidants improve cattle immunity following stress. Anim. Feed. Sci. Technol. 62:59-68.
17. Schuhmacher, A., Rrichling, J. and Schnitzler, P. (2003): Virucidal effect of peppermint oil on the enveloped viruses, herpes simplex virus type 1 and type 2 in vitro. Phytomedic. 10: 504-510.
18. Taylor, D.J. (2001): Effects of antibiotics and their alternatives. Br. J. poult. Sci. 412:67-687.