تولیدات دامی
دوره ۱۷ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۴
صفحه‌های ۲۹۰-۲۸۱

اثر عصارهٔ آبی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) بر پاسخ ایمنی و عملکرد جوجه‌های گوشتی

فائزه عبدی‌نژاد[۱] و مهرداد محمدی[۲*]

۱. دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲. دانشیار گروه علوم دامی، دانشکدهٔ علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۳/۱۱/۱۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۰۶

چکیده

اثر افزودن عصارهٔ آبی بادرنجبویه در آب آشامیدنی بر پاسخ ایمنی و عملکرد با استفاده از ۲۰۰ قطعه جوجهٔ گوشتی سویهٔ راس ۳۰۸، در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار بررسی شد. مقادیر صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر در لیتر، عصارهٔ آبی بادرنجبویه به آب آشامیدنی اضافه شد و به‌مدت ۴۲ روز در اختیار گروه‌های آزمایشی قرار گرفت. پاسخ ایمنی هومورال در جوجه‌ها، با تزریق ۰/۱ میلی‌لیتر محلول ۲۵درصد گلبول قرمز گوسفند (SRBC) در روزهای ۸ و ۲۲ دورهٔ پرورش و اندازه‌گیری آنتی‌بادی بر علیه آن در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ بررسی شد. در روز ۱۶ پرورش ایمنی سلولی با تزریق فیتوهماگلوتینین به داخل پوست بال، ارزیابی شد. میانگین مصرف خوراک روزانه و افزایش وزن روزانه تحت تأثیر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه قرار نگرفت. پرندگانی که مقادیر ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر عصاره در هر لیتر آب آشامیدنی دریافت کردند، ضریب تبدیل کمتری در دورهٔ رشد و کل دوره داشتند (P<۰/۰۵). عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش، در پرندگانی که در آب آشامیدنی خود عصارهٔ بادرنجوبه دریافت کردند، بالاتر از پرندگان شاهد بود (P<۰/۰۵). در روز ۲۸ پرورش، عیار IgG در پرندگانی که عصارهٔ بادرنجبویه دریافت کردند، بالاتر از پرندگان شاهد بود (P<۰/۰۵). در روزهای ۲۸ و ۳۵ پرورش، عیار IgM در پرندگانی که مقادیر ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر عصارهٔ بادرنجبویه دریافت کردند، بیشتر بود (P<۰/۰۵). نتایج حاصل نشان داد که افزودن عصارهٔ آبی بادرنجبویه به میزان ۱/۵ میلی‌لیتر در لیتر آب آشامیدنی جوجه‌های گوشتی، ضمن کاهش ضریب تبدیل، موجب بهبود فعالیت سیستم ایمنی هومورال می‌شود.

کلیدواژه‌ها: بادرنجبویه، جوجهٔ گوشتی، سیستم ایمنی، عملکرد، نعناعیان..

* نویسنده مسئول Email: mohammadi@guilan.ac.ir

مقدمه

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 تأثیرات آنها بر سیستم ایمنی بدن متمرکز شده است (۲۶).

بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی و از خانوادهٔ نعناعیان (Lamiaceae) است (۱۶) و استفاده از آن سابقه ۲۰۰۰ ساله دارد (۱۳). تحقیقات انجام‌شده با استفاده از گیاه بادرنجبویه روی مدل‌های حیوانی تأثیرات آرام‌بخشی، ضددردبودن، خواب‌آوربودن (۱)، آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی (۲۰) را نشان داده است. عصارهٔ آبی این گیاه خصوصیات ضدویروسی علیه ویروس‌های نیوکاسل، آنفلوآنزا، میکسو واکسینا و تب‌خال دارد (۱۱) و همچنین دارای خاصیت ضدمیکروبی است (۲۰ و ۲۵).

محرک‌های رشد گیاهی ازطریق تأثیر بر دستگاه گوارش و خاصیت ضدمیکروبی، ضمن بهبود استفاده از مواد مغذی و افزایش رشد، موجب بهبود ایمنی در جوجه‌های گوشتی می‌شوند (۱۱). بادرنجبویه فعالیت آنتی‌اکسیدان قوی دارد (۲۰) و اسیدرزمارینیک و اسیدکافئیک موجود در گیاه بادرنجبویه خواص آنتی‌اکسیدانی دارند (۱۰). آنتی‌اکسیدان‌ها ازطریق تقویت سیستم دفاعی بدن علیه تنش‌های اکسیداتیو و همچنین جلوگیری از پراکسیداسیون چربی‌های غشاء و حفظ سیالیّت غشای سلول، مانع از تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شوند (۶). اثر مثبت عصارهٔ آبی بادرنجبویه بر ایمنی سلولی و هومورال در موش مشاهده شده است (۸). هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی اثر عصارهٔ آبی بادرنجبویه بر عملکرد، صفات لاشه، پاسخ‌های ایمنی هومورال و سلولی در جوجه‌های گوشتی است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از ۲۰۰ قطعه جوجهٔ گوشتی سویهٔ راس ۳۰۸ با میانگین وزنی ۰/۸±۴۶ گرم (مخلوط نر و ماده) در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج گروه (تیمار)، چهار تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار انجام شد. عصارهٔ آبی بادرنجبویه از مرکز باغ گیاهان دارویی همدان وابسته به وزارت جهادکشاورزی تهیه شد. عصارهٔ مذکور حاوی ۷۲۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر عصاره برحسب گالیک اسید، فنل تام (روش تقطیر) و ۱۲۹۰۰ میکروگرم در میلی‌لیتر عصارهٔ میزان فلاونوئید برحسب کاتچین است.

تیمارهای آزمایشی به‌مدت ۴۲ روز، مقادیر صفر (شاهد)، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر در هر لیتر آب آشامیدنی، عصارهٔ آبی بادرنجبویه دریافت کردند. کلیهٔ شرایط محیطی ازقبیل درجهٔ حرارت، رطوبت، برنامهٔ واکسیناسیون و نوردهی برای تمام گروه‌ها در طول دورهٔ پرورش یکسان بود. در تمام طول دوره جوجه‌ها به آب و غذای کافی آزادانه دسترسی داشتند. جیره‌های غذایی بر پایهٔ ذرت و کنجالهٔ سویا و برای تأمین احتیاجات مواد مغذی توصیه‌شده سویهٔ راس ۳۰۸ تنظیم شدند (جدول ۱).

در پایان هر هفته، پرندگان توزین و مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه، و ضریب تبدیل خوراکشان محاسبه شد. برای ارزیابی پاسخ‌های سیستم ایمنی هومورال، از تزریق گلبول قرمز گوسفند (SRBC) و تعیین عیار آنتی‌بادی تام، IgG و IgM علیه گلبول قرمز گوسفند و انجام آزمایش هماگلوتیناسیون استفاده شد. در روزهای ۸ و ۲۲ دورهٔ پرورش، میزان ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۲۵درصد گلبول قرمز در بافر فسفات به عضلهٔ سینهٔ تمام جوجه‌ها تزریق شد. در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دورهٔ پرورش ازطریق وریدبال خون‌گیری انجام شد. بعد از لخته‌شدن خون، سرم به‌کمک سانتریفیوژ (دور ۳۰۰۰ به‌مدت ۱۰دقیقه) جمع‌آوری و در دمای ۲۰- درجهٔ سلسیوس ذخیره شد.

جدول ۱. ترکیب جیرهٔ غذایی جوجه‌های گوشتی و مواد مغذی تأمین‌شده

ترکیب جیره (درصد)	دوره‌های پرورش		
	آغازین (۱۴-۱روزگی)	رشد (۲۸-۱۵روزگی)	پایانی (۴۲-۲۹روزگی)
دانهٔ ذرت	۵۰/۵۳	۵۰/۹۶	۴۹/۳۴
کنجالهٔ سویا	۳۷/۵۲	۳۲/۱	۲۷/۷۹
گندم	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰
روغن مایع	۲/۱۴	۲/۷۹	۳/۸۹
سالینومایسین	۱/۲۳	۱/۰۱	۰/۹۷
دی‌کلسیم فسفات	۱/۹۰	۱/۶۷	۱/۶۰
جوش شیرین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
نمک طعام	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۲
مکمل معدنی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل ویتامینه[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترئونین	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۰۵
دی‌ال متیونین	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۲۵
ال‌لیزین هیدروکلراید	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۱۹
مواد مغذی محاسبه‌شده			
انرژی متابولیسم (Kcal/kg)	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰
پروتئین (درصد)	۲۱/۰۰	۲۰/۰۰	۱۸/۵۰
کلسیم (درصد)	۱/۰۱	۰/۸۶	۰/۸۲
فسفر قابل جذب (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۱
پتاسیم (درصد)	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
کلراید (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
سدیم (درصد)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
آرژنین (درصد)	۱/۳۹	۱/۲۱	۱/۰۰
لیزین (درصد)	۱/۳۷	۱/۱۸	۱/۰۶
متیونین + سیستئین (درصد)	۱/۰۳	۰/۹۰	۰/۸۳
ترئونین (درصد)	۰/۹۰	۰/۷۹	۰/۷۲
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۱۷

۱. هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی حاوی: منگنز (اکسید منگنز ۶۲درصد) ۱۶ گرم، آهن (سولفات آهن ۲۰درصد) ۲۵ گرم، روی (اکسید روی ۷۷درصد) ۱۱ گرم، مس (سولفات مس ۲۵درصد) ۴ گرم، ید (کلسیم یدات ۶۲درصد) ۰/۱۶ گرم و (سلنیوم ۱درصد) ۲ گرم

۲. هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ویتامین A (۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی بر گرم) ۰/۴ گرم، ویتامین B_1 (۹۸/۸درصد) ۰/۱۸ گرم، ویتامین B_6 (۹۸/۵درصد) ۰/۳ گرم، ویتامین B_{12} (۱درصد) ۰/۱۵ گرم، ویتامین D_3 (۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی بر گرم) ۰/۴ گرم، ویتامین E (۵۰۰ واحد بین‌المللی بر گرم) ۳/۶ گرم، ویتامین K_3 (۵۰درصد) ۰/۴ گرم، ویتامین B_9 (۸۰درصد) ۰/۱۲۵ گرم، ویتامین B_5 (۹۹درصد) ۳ گرم، و ویتامین H_2 (۲درصد) ۰/۵ گرم

عیار آنتی‌بادی تام و IgG علیه SRBC، با روش هماگلوتیناسیون تعیین شد (۱۲). برای غیرفعال‌کردن سیستم کمپلمان، سرم‌ها پس از یخ‌گشایی به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۶ درجهٔ سلسیوس نگهداری و سپس سرم‌ها به دو بخش تقسیم شدند. بخش اول برای تعیین عیار آنتی‌بادی تام و بخش دوم برای تعیین عیار IgG استفاده شد. به‌منظور غیرفعال‌کردن IgM و تعیین عیار IgG در بخش دوم نمونه‌ها، محلول ۱/۴درصد ۲-مرکاپتواتانول (Sigma, St, Louis Mo, USA) در بافر فسفات به‌صورت ۱:۱ (حجمی) با سرم مخلوط شد و به‌مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجهٔ سلسیوس ذخیره شد (۱۲). شمارهٔ اولین گوده‌ای که ۵۰درصد آگلوتیناسیون در آن صورت گرفت براساس لگاریتم بر مبنای ۲ یادداشت شد. نتیجهٔ مثبت وقتی است که حداقل در ۵۰ درصد از گوده‌های حاوی SRBC، آگلوتیناسیون مشاهده شود. از تفاضل عیار ایمونوگلوبولین G از عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، عیار ایمونوگلوبولین M محاسبه شد. به‌منظور ارزیابی پاسخ ایمنی سلولی، در روز ۱۶ دورهٔ پرورش، از هر تکرار سه پرنده انتخاب و بعد از شماره‌گذاری پا، مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول یک میلی‌گرم فیتوهماگلوتینین (شرکت بهارافشان، ایران) در یک میلی‌لیتر بافرفسفات سالین به چین پوستی بال راست جوجه‌ها تزریق شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر محلول بافر فسفات سالین به‌عنوان شاهد به چین پوستی بال چپ تزریق شد. ضخامت پوست بال پس از ۲۴ و ۴۸ ساعت، به‌وسیلهٔ کولیس با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. شاخص تحریک میتوژن از تفاضل ضخامت محل تزریق بافرفسفات سالین و ضخامت محل تزریق فیتوهماگلوتینین محاسبه شد (۱۲). در پایان دوره، از هر تکرار دو جوجه انتخاب و پس از توزین با ترازوی دیجیتال (دقت ۰/۱ گرم) کشتار شدند. سپس وزن لاشه، سینه، ران، کبد، بورس و تیموس اندازه‌گیری و وزن نسبی آنها به‌صورت نسبتی از وزن زنده محاسبه شد. وزن نسبی سینه و ران به‌صورت نسبتی از وزن لاشه محاسبه شد.

داده‌های حاصل، با نرم‌افزار آماری SAS و رویهٔ مدل خطی عمومی براساس مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها با آزمون چنددامنه‌ای دانکن با یکدیگر مقایسه شدند (P<۰/۰۵).

$$Yij = \mu + Ti + Eij \qquad (۱)$$

در این رابطه: Yij مشاهدهٔ مربوط به صفت، μ میانگین صفت، T_i اثر تیمار، و Eij اثر باقی‌مانده است.

نتایج و بحث

مصرف خوراک روزانه و افزایش وزن روزانه تحت تأثیر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه قرار نگرفت (جدول ۲). در دورهٔ رشد (۲۸-۱۵روزگی) و کل دورهٔ پرورش، پرندگانی که آب حاوی ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر در لیتر عصاره دریافت کردند، ضریب تبدیل کمتری در مقایسه با تیمار شاهد داشتند (P<۰/۰۵).

گیاهان دارویی تأثیر چندانی در افزایش خوش‌خوراکی غذای طیور ندارند (۳). اسیدرزمارینیک ترکیب فنلی برجستهٔ گیاه بادرنجبویه و رزماری و همچنین مادهٔ فراوان موجود در خانواده گیاهان نعناعیان است (۲۵). افزودن ۰/۲درصد پودر برگ نعناع و آویشن دنائی و ۷۰ میلی‌گرم منتول و تیمول در هر کیلوگرم جیره، بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی سویهٔ راس، اثری بر مصرف خوراک ندارند (۱۹). مصرف همزمان ۰/۲ درصد عصارهٔ آبی-الکلی گیاه بادرنجبویه در آب آشامیدنی به‌همراه ۱درصد پودر گل میخک در جیره اثری بر مصرف خوراک ندارد ولی افزایش وزن جوجه‌ها تا ۱۴روزگی را بهبود می‌بخشد (۱۵). مکمل‌سازی پودر دو گیاه بادرنجبویه و پونه‌کوهی به میزان ۱۰ گرم در کیلوگرم جیره تا ۱۴هفتگی اثر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه نداشت (۹).

جدول ۲. اثر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه در یک لیتر آب آشامیدنی بر مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک

تیمارها	مصرف خوراک روزانه (گرم در روز)				افزایش وزن روزانه (گرم در روز)				ضریب تبدیل خوراک			
	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸ روزگی	۲۹-۴۲ روزگی	۱-۴۲ روزگی	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸ روزگی	۲۹-۴۲ روزگی	۱-۴۲ روزگی	۱-۱۴ روزگی	۱۵-۲۸ روزگی	۲۹-۴۲ روزگی	۱-۴۲ روزگی
شاهد	۳۷/۷۴	۱۰۵/۷۰	۱۹۴/۰۲	۱۱۲/۵۰	۲۵/۴۱	۵۹/۱۴	۹۶/۷۶	۶۰/۴۴	۱/۴۹	۱/۷۹[a]	۲/۰۰	۱/۸۶[a]
۰/۵ میلی‌لیتر	۳۷/۴۰	۱۰۷/۸۰	۱۸۹/۰۰	۱۱۱/۴۰	۲۴/۷۷	۵۹/۴۵	۹۵/۳۰	۵۹/۸۴	۱/۵۱	۱/۸۱[a]	۱/۹۸	۱/۸۵[a]
یک میلی‌لیتر	۳۷/۹۰	۱۱۰/۶۸	۱۹۶/۵۶	۱۱۵/۰۵	۲۵/۲۰	۶۱/۷۲	۱۰۰/۱۲	۶۲/۳۵	۱/۵۰	۱/۸۰[a]	۱/۹۶	۱/۸۴[ab]
۱/۵ میلی‌لیتر	۳۵/۹۶	۱۰۷/۲۴	۱۹۲/۰۷	۱۱۱/۷۶	۲۴/۵۷	۶۱/۴۵	۹۹/۲۲	۶۱/۷۴	۱/۴۶	۱/۷۴[b]	۱/۹۴	۱/۸۱[bc]
دو میلی‌لیتر	۳۷/۱۰	۱۰۹/۱۴	۱۹۵/۷۷	۱۱۴/۰۰	۲۴/۳۴	۶۶/۲۱	۱۰۰/۵۳	۶۳/۶۹	۱/۵۲	۱/۶۵[b]	۱/۹۵	۱/۷۹[c]
SEM	۰/۴۶	۲/۵۲	۲/۸۶	۱/۴۷	۰/۴۵	۱/۹۰	۱/۸۷	۰/۹۲	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱
P-value	۰/۰۶	۰/۶۹	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۴۴	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۰۶	۰/۵۳	۰/۰۲	۰/۳۱	۰/۰۰۳

a-c: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ستون، معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$).

SEM: خطای معیار میانگین

در تحقیقی افزودن گیاه بادرنجبویه در سطوح صفر، ۲/۵، ۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم جیره باعث افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی شد (۱۴). تغذیهٔ گیاهان دارویی (رزماری، آویشن، مرزنجوش، پونه و بومادران) و اسانس‌های استخراج‌شده از آنها در غلظت‌های ۰/۱ و ۱درصد جیره، باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌ها از ۷ تا ۲۸روزگی شد (۷). اختلاف در موقعیت جغرافیایی محل رویش گیاهان، تغییرات فصلی، شرایط آب‌وهوایی، زمان برداشت، فرآوری، و روش عصاره‌گیری از متغیرهای مهمی هستند که می‌توانند سبب تفاوت در نتایج شوند (۲۱).

نتایج مربوط به مقایسهٔ سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه بر صفات لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر بازده لاشه، وزن نسبی سینه و ران (نسبت به وزن لاشه) و وزن نسبی کبد، طحال، بورس فابریسیوس و تیموس (در مقایسه با وزن زنده) معنی‌دار نبود (جدول ۳). مصرف مکمل گیاه بادرنجبویه به میزان ۱۰ گرم در کیلوگرم جیره (۹) و مخلوط عصارهٔ آبی‌ـالکلی ۰/۲درصد بادرنجبویه به‌همراه مکمل ۱درصد پودر گل‌میخک اثر معنی‌داری بر وزن اندام‌های بدن ندارد (۱۵). ترکیبات دارای منشأ گیاهی به‌صورت پودر و اسانس اثری بر وزن نسبی اندام‌های درونی در جوجه‌های گوشتی ندارد (۱۷).

اثر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه بر عیارهای آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش در جدول ۴ ارائه شده است. در ۲۱روزگی اثر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه بر عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM معنی‌دار نبود. افزودن سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش موجب افزایش عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC شد (P<۰/۰۵). در روز ۲۸ پرورش، عیار IgG در پرندگانی که عصارهٔ بادرنجبوبه دریافت کردند، بالاتر از پرندگان شاهد بود (P<۰/۰۵). در روزهای ۲۸ و ۳۵ پرورش، عیار IgM در پرندگانی که مقادیر ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌لیتر عصارهٔ بادرنجبویه دریافت کردند، بیشتر بود (P<۰/۰۵).

جدول ۳. اثر سطوح مختلف عصارهٔ آبی بادرنجبویه در یک لیتر آب آشامیدنی بر بازده لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی (نسبتی از وزن زنده)

تیمارها	بازده لاشه	سینه*	ران*	کبد	طحال	بورس فابرسیوس	تیموس
شاهد	۶۵/۲۲	۴۰/۳۵	۳۱/۲۸	۱/۹۷	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۴۱
۰/۵ میلی‌لیتر	۶۴/۱۳	۳۸/۶۴	۳۱/۶۷	۲/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۴۷
یک میلی‌لیتر	۶۵/۸۵	۳۹/۵۶	۳۰/۲۰	۱/۸۹	۰/۱۰	۰/۱۸	۰/۴۰
۱/۵ میلی‌لیتر	۶۵/۴۳	۴۰/۱۷	۳۰/۳۰	۲/۰۴	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۳۷
دو میلی‌لیتر	۶۶/۳۱	۳۸/۹۳	۳۰/۵۲	۲/۱۷	۰/۱۳	۰/۲۰	۰/۴۳
SEM	۰/۶۶	۰/۵۷	۰/۶۴	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴
P-value	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۱۰	۰/۹۱	۰/۴۶

*: نسبتی از وزن لاشه

گیاهان و عصاره‌های گیاهی قابلیت افزایش عملکرد سیستم ایمنی پرندگان را دارند (۲۶). پلی‌فنول‌ها و ترکیبات پلی‌ساکاریدی موجود در عصاره‌های گیاهی باعث بهبود سیستم ایمنی بدن می‌شوند (۲۶). همچنین برگ گیاه بادرنجبویه حاوی ساپونین و ترکیبات فنولیک (همچون اسیدرزمارینیک، کافئیک، کلروژنیک و فرولیک) و گلیکوزیدی است (۸). اسیدهای فنلی بادرنجبویه، ساپونین و مواد گلیکوزیدی و فنولیک باعث بهبود فعالیت ایمنی بدن می‌شوند (۲۴). تحقیقات به‌منظور بررسی خاصیت تعدیل ایمنی عصارهٔ گیاه بلاذر (*Semecarpus anacardium*) بر سلول‌های تک‌هسته‌ای افراد سالم و بیماران آرتریت روماتوئید نشان داد که ساپونین باعث افزایش پاسخ ایمنی هومورال می‌شود (۲۲).

استفاده از عصارهٔ برگ گیاه بادرنجبویه با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، برای برطرف‌کردن اختلالات ناشی از سرب در موش، تأثیرات آنتی‌اکسیدانی مشابه با ویتامین C را نشان داد (۲). برگ بادرنجبویه ویتامین C دارد (۲). ویتامین C از دو مسیر باعث بهبود عملکرد سیستم ایمنی می‌شود. در مسیر اول این ویتامین میزان ساخت هورمون‌های کورتیکواستروئیدی آدرنال را کاهش می‌دهد. این هورمون‌ها از عوامل سرکوب‌کنندهٔ سیستم ایمنی بدن هستند. در مسیر دوم ویتامین C به‌علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی، از بافت‌های لنفوئیدی حفاظت می‌کند و کارایی آنها را افزایش می‌دهد (۴).

استفاده از ۲درصد پودر بادرنجبویه، ترکیب ۱درصد بادرنجبویه و ۱درصد شاه‌اسپرم و همچنین ترکیب ۱درصد بادرنجبویه و ۱درصد کاکوتی در جیره، اثری بر سلول‌های ایمنی خون (مانند لنفوسیت و هتروفیل‌ها) در مرغان تخم‌گذار ندارد (۱۸).

جدول ۴. اثر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه در یک لیتر آب آشامیدنی بر عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش (log_2)

تیمارها	عیار آنتی‌بادی تام علیه SRBC				IgG				IgM			
	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی	۲۱ روزگی	۲۸ روزگی	۳۵ روزگی	۴۲ روزگی
شاهد	۲/۱۷	۴/۲۵^{b}	۴/۶۷^{c}	۴/۳۲^{b}	۰/۷۰	۲/۱۰^{b}	۳/۳۲	۲/۸۵	۱/۴۷	۲/۱۵^{b}	۱/۳۵^{c}	۱/۴۷
۰/۵ میلی‌لیتر	۲/۶۲	۵/۲۲^{a}	۵/۴۰^{b}	۵/۰۵^{a}	۱/۱۰	۲/۶۷^{a}	۳/۳۲	۳/۱۲	۱/۵۲	۲/۵۵^{ab}	۱/۵۰^{bc}	۱/۹۲
یک میلی‌لیتر	۲/۷۵	۵/۳۷^{a}	۵/۷۷^{ab}	۵/۱۵^{a}	۱/۰۷	۲/۷۰^{a}	۴/۰۰	۳/۳۵	۱/۶۶	۲/۶۷^{a}	۱/۷۷^{ab}	۱/۸۲
۱/۵ میلی‌لیتر	۲/۸۷	۵/۶۰^{a}	۶/۱۵^{a}	۵/۱۷^{a}	۱/۲۰	۲/۷۲^{a}	۴/۳۵	۳/۱۷	۱/۶۵	۲/۸۷^{a}	۱/۸۰^{ab}	۱/۹۷
دو میلی‌لیتر	۲/۸۵	۵/۶۷^{a}	۶/۱۰^{a}	۵/۳۲^{a}	۱/۱۷	۲/۸۷^{a}	۴/۲۰	۳/۴۷	۱/۶۷	۲/۸۰^{a}	۱/۹۰^{a}	۱/۸۵
SEM	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲۳	۰/۱۶	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۴
P-valu	۰/۳۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۱	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۹۸	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۵

a-c: تفاوت ارقام با حروف متفاوت در هر ستون، معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای معیار میانگین

افـزودن عصـارهٔ آبـی بادرنجبویـه بـه آب آشـامیدنی جوجه‌های گوشتی تأثیر معنـی‌داری بـر میـزان IgM علیـه *سالمونلا انتریتیدیس* ندارد (۵). استفاده از عصارهٔ ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶درصد نعناع در آب آشـامیدنی جوجـه‌هـا اثـری بـر سیستم ایمنی جوجه‌های‌گوشتی ندارد (۱۷). اثر عصارهٔ آبی بادرنجبویه بـر مـوش بـه دو صـورت خـوراکی و تزریـق زیرجلـدی نشـان داد کـه اثـر عصـاره بـر سیسـتم ایمنـی به‌صورت تزریقی بهتر بود و باعث تقویـت سیسـتم ایمنـی هومورال موش شد (۸).

اثـر تیمارهـای آزمایشـی بـر شـاخص تحریـک بـا فیتوهماگلوتینین در زمان‌های متفاوت معنی‌دار نبود (جدول ۵). آنتی‌ژن فیتوهماگلوتینین ازطریق اتصال به سلول‌های T باعث حساسیت شدید بازوفیل پوستی و ایجاد تورم پوست می‌شود. این آزمـایش بـه‌عنـوان روشـی بـرای پاسـخ‌هـای وابسته به لنفوسیت‌های T و عملکرد ایمنی وابسته به سلول استفاده می‌شود (۱۲).

نتایج حاصل از بررسی عصـارهٔ آبـی گـل همیشـه‌بهـار (*Calendula officinalis*) بر سیستم ایمنی جوجهٔ گوشـتی نشان داد که استفاده از ایـن عصـاره بـه‌صـورت خـوراکی باعث افزایش سلول‌های T از نوع CD_8 و کاهش مهاجرت نوتروفیل‌ها به محل ترزیق *سالمونلا انتریتیـدیس* شـد، امـا استفاده از عصارهٔ آبی اثری بر سیستم ایمنی سلولی نداشت (۵). استفاده از مخلوط سه گیاه نعنـاع، آویشـن و پونـه در جیرهٔ مرغان تخم‌گذار نشان داد این گیاهان باعـث افـزایش ایمنی سلولی مرغ تخم‌گذار شدند (۲۳). طبق گزارش‌هـای موجود عصارهٔ آبی بادرنجبویه باعث افزایش ایمنی سـلولی موش شد. اثر بخشی عصاره بسته به نوع سیستم آزمایشـی ممکـن اسـت خیلـی تفـاوت داشـته باشـد (۸) و احتمـالاً اختلاف در دز مادهٔ افزودنی می‌تواند دلیل وجود تفاوت در نتایج آزمایش‌های گوناگون باشـد (۱۷). بنـابراین مصـرف ۱/۵ میلـی‌لیتـر عصـارهٔ آبـی بادرنجبویـه در یـک لیتـر آب آشامیدنی باعث کـاهش ضـریب تبـدیل خـوراک و بهبـود سیستم ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی می‌شود.

جدول ۵. اثر سطوح گوناگون عصارهٔ آبی بادرنجبویه در یک لیتر آب آشامیدنی بر پاسخ پوست بال به تزریق داخل پوستی فیتوهماگلوتینین

تیمارها	شاخص تحریک بعد از ۲۴ ساعت (میلی‌متر)	شاخص تحریک بعد از ۴۸ ساعت (میلی‌متر)
شاهد	۰/۶۷	۰/۵۰
۰/۵ میلی‌لیتر	۰/۵۸	۰/۴۰
یک میلی‌لیتر	۰/۵۴	۰/۳۴
۱/۵ میلی‌لیتر	۰/۴۵	۰/۳۴
دو میلی‌لیتر	۰/۳۵	۰/۲۹
SEM	۰/۰۸۷	۰/۰۸۹
P-value	۰/۱۳	۰/۱۸

SEM: خطای معیار میانگین

منابع

۱. حیدری م ر و دربان م (۱۳۷۸) ارزیابی اثر ضددردی عصارهٔ متانولی گیاه بادرنجبویه با آزمایش Tail-flick در موش سوری. فیزیولوژی و فارماکولوژی. ۳(۱): ۸۷-۸۱.

۲. رستمی س، موضعی ز، بهنام‌رسولی م و غیور ن (۱۳۸۹) مقایسه اثر آنتی‌اکسیدانی برگ گیاه بادرنجبویه *Melissa Officinalis* با ویتامین "ث" بر اختلالات یادگیری ناشی از استات سرب در رت. دانشور پزشکی. ۸۶(۱): ۱-۹.

۳. محیطی اصلی م، حسینی س ع، میمندی‌پور ا و مهدوی ع (۱۳۸۹) گیاهان دارویی در تغذیه دام و طیور (ترجمه). چاپ اول، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، ۳۱۷ ص.

4. Amakye-Anim J, Lin TL, Hester PY, Thiagarajan D, Watkins BA and Wu CC (2000) Ascorbic acid supplementation improved antibody response to infectious bursal disease vaccination in chickens. Poultry Science. 79: 680-688.

5. Barbour EK, Sagherian VK, Talhouk RS, Harakeh S and Talhouk SN (2004) Cell-immunomodulation against *salmonella enteritidis* in herbal extract- treated broilers. Applied Research in Veterinary Medicine. 2(1): 67-73.

6. Bendich A (1993) Physiological role of antioxidants in the immune system. Dairy Science. 76(9): 2789-2794.

7. Cross DE, McDevitt RM, Hillman K and Acamovic T (2007) The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. British Poultry Science. 48(4): 496-506.

8. Drozd J and AnuszewskaL E (2003) The effect of the *Melissa officinalis* extract on immune response in mice. Acta Poloniae Pharmaceutica. 60(6): 467-470.

9. Eleroglu H, Yildirim A, Sekeroglu A and Duman M (2014) Comparison of the growth performance and carcass characteristics of two slow-growing broiler genotypes fed diets supplemented with dry oregano (*Origanum vulgare* L.) or Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) leaves under the organic system. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 20(1): 49-58.

10. Gardiner P (2000) Lemon balm (*Melissa officinalis*) [Online]. Available at http://longwoodherbal.org/Lemonbalm/Lemonbalm.pdf.

11. Ganguly S (2013) Biological potency of various plant derived feed supplements and additives in poultry feed-A Review. Asian Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 1(1): 56-57.

12. Gholamrezaie Sani L, Mohammadi M, Jalali Sendi J, Abolghsemi SA and Roostaie-Ali Mehr M (2013) Extract and leaf powder effect of *Artemisia annua* on performance, cellular and humoral immunity in broilers. Iranian Journal of Veterinary Research. 14(1): 15-20.

13. Guginski G, Luiz AP, Silva MD, Massaro M, Martins DF, Chaves J, Mattos RW, Silveira D, Ferreira VMM, Calixto JB and Santos AR (2009) Mechanisms involved in the antinociception caused by ethanolic extract obtained from the leaves of *Melissa officinalis* (Lemon balm) in mice. Pharmacology Biochemistry and Behavior. 93(1): 10-16.

14. Kasapidou E, Giannenas I, Mitlianga P, Sinapis E, Bouloumpasi E, Petrotos K, Manouras A and Kyriazakis I (2014) Effect of *Melissa officinalis* supplementation on growth performance and meat quality characteristics in organically produced broilers. British Poultry Science. 55(6): 774-784.

15. Marcincak S, Popelka P, Zdolec N, Martonova M, Simkova J and Marcincakova D (2011) Effect of supplementation of phytogenic feed additives on performance parameters and meat quality of broiler chickens. Slovenian Veterinary Research. 48(1): 27-34.

16. Miroliaei M, Khazaei S, Moshkelgosha S and Shirvani M (2011) Inhibitory effects of Lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract on the formation of advanced glycation end products. Food Chemistry. 129(2): 267-271.

17. Nanekarani S, Goodarzi M and Heidari M (2012) The effect of different levels of Spearmint (*Mentha Spicata*) extract on immune system and blood parameters of broiler chickens. APCBEE Procedia 4: 135-139.

18. Nobakht A, Hosseini Mansoub N and Mohammad Nezhady MA (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. 7(1): 74-79.

19. Ocak N, Erener G, Burak Ak F, Sungu M, Altop A and Ozmen A (2008) Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source. Czech Journal of Animal Science. 53(4): 169-175.

20. Ondrejovic M, Kraic F, Benkovicova H and Silhar S (2012) Optimisation of antioxidant extraction from Lemon balm (*Melissa Officinalis*). Czech Journal of Food Science. 30(4): 385-393.

21. Quanzhen W and Jian C (2011) Perspectives and utilization technologies of chicory (*Cichorium intybus* L.): A review. African Journal of Biotechnology. 10: 1966-1977.

22. Singh D, Aggarwal A, Mathias A and Naik S (1984) Immunomodulatory activity of *Semecarpus anacardium* extract in mononuclear cells of normal individuals and rheumatoid arthritis patients. Ethnophamacology. 10(3): 398-406.

23. Sturkie PD (1995) Avian physiologhy. 4th *ed*. Springer Verlag, New York, pp. 115- 270.

24. Tilwari A, Shukla N and Umadevi P (2013) Comparative study of alcoholic and aqueous exteracts of Terrestris on specific and non specific immune responses in wistra rats: an in vivo study. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 5(3): 83-87.

25. Weitzel C and Petersen M (2011) Cloning and characterisation of rosmarinic acid synthase from *Melissa officinalis* L. Phytochemistry. 72(7): 572-578.

26. 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.