

مقایسه اثر پودر و عصاره هیدروالکلی مرزنجوش با ویرجینامایسین بر عملکرد، متابولیتهای خونی، جمعیت میکروبی ایلئوم، مرفولوژی ژژونوم و کیفیت گوشت جوجه های گوشتی

محمد رضا گنجه¹ - محمد سالارمعینی^{2*}

تاریخ دریافت: 1393/5/31

تاریخ پذیرش: 1394/2/8

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تاثیر استفاده از پودر و عصاره هیدروالکلی مرزنجوش در مقایسه با آنتی بیوتیک ویرجینامایسین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، وزن نسبی ارگان‌های داخلی، فلور میکروبی روده، مورفولوژی پرزهای روده و کیفیت گوشت در جوجه‌های گوشتی در قالب طرح کاملا تصادفی با 8 تیمار، 3 تکرار و 12 جوجه در هر تکرار به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره شاهد (فاقد هرگونه افزودنی)، آنتی بیوتیک ویرجینامایسین (100 میلی گرم در کیلوگرم)، پودر برگ مرزنجوش (1، 2، 3 درصد) و عصاره مرزنجوش (150، 250، 350 میلی گرم در کیلوگرم) بودند. بر اساس نتایج بدست آمده، در یک تا 10 روزگی پرندگان تغذیه شده با آنتی بیوتیک ویرجینامایسین مصرف خوراک بیشتری نسبت سایر گروه‌ها داشتند. در 11 تا 24 روزگی نیز مصرف خوراک گروه آنتی بیوتیک ویرجینامایسین بیشتر از گروه 2 و 3 درصد پودر مرزنجوش و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش بود. کمترین مصرف خوراک در تمام بازه‌های زمانی در تیمار غذایی حاوی 3 درصد پودر مرزنجوش مشاهده شد. در کل دوره پرورش، خوراک مصرفی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت اما استفاده از 3 درصد پودر مرزنجوش نسبت به سایر گروه‌ها افزایش وزن کمتری نشان داد و بیشترین اضافه وزن در تیمار حاوی آنتی بیوتیک و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مشاهده گردید. همچنین در کل دوره، گروه‌های شاهد و 3 درصد پودر مرزنجوش در مقایسه با سایر گروه‌ها ضریب تبدیل غذایی بالاتری را نشان دادند. تیمارها تاثیر معنی داری بر فراسنجه‌های خونی و وزن نسبی اجزای لاشه نداشت. تیمارهای 1 و 2 درصد پودر و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش جمعیت باکتری‌های کلی فرم را نسبت به شاهد کاهش دادند. افزودن 150 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش طول پرز را به طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد و آنتی بیوتیک ویرجینامایسین افزایش داد. افزودن 1 و 2 درصد پودر مرزنجوش و سطوح مختلف عصاره مرزنجوش میزان TBA را به طور معنی داری کاهش داد. در مجموع به نظر می رسد می توان از گیاه دارویی مرزنجوش (به خصوص سطح 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره) به عنوان جایگزینی برای آنتی بیوتیک‌های محرک رشد به خوبی بهره جست.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، عملکرد، کیفیت گوشت، مرزنجوش، ویرجینامایسین.

مقدمه

استفاده از این ترکیبات در سراسر جهان را به دنبال داشته است (25). در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در رابطه با جایگزین‌های آنتی بیوتیک‌های محرک رشد صورت گرفته است. در دهه‌های اخیر، گیاهان دارویی به علت قابلیتی که به عنوان جایگزینی برای مواد محرک رشد آنتی بیوتیک در تغذیه دام و طیور دارند، توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. بسیاری از ویژگی‌های سودمند گیاهان دارویی از مواد موثره موجود در آنها منشا می‌گیرند (مانند: کارواکرول³، تیمول⁴، میرسن⁵) و بیشتر فعالیت‌های بیولوژیکی اثبات شده این مواد، فعالیت آنتی اکسیدانی و آنتی باکتریایی می باشد (45). مرزنجوش در کتاب طب سنتی با نام مرزنگوش و سرمق نامبرده می شود به فرانسوی *Marjolaine des jardins* و *Marjolaine* و به

یکی از روش‌هایی که امروزه در صنعت پرورش طیور جهت افزایش بازده غذایی و توان تولیدی استفاده می‌شود مصرف آنتی بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد است. کاربرد آنتی بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه طیور به سال 1950 بر می‌گردد و استفاده از آن باعث بهبود رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل و کاهش مرگ و میر می‌شود. استفاده از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد طیور از سال 2006 در اتحادیه اروپا، ممنوع شد و افزایش نگرانی‌های عمومی در رابطه با بقایای آنتی بیوتیکی، محدودیت فزاینده

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان،

2- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
(Email: salarmoini@uk.ac.ir)

*- نویسنده مسئول:

3 -Carvacrol
4 -Thymol
5 -Myrsene

24 ساعت محلول از کاغذ صافی عبور داده شد و به مدت 48 ساعت در آن با دمای 40 درجه سانتی گراد قرار داده شد تا متانول کاملاً تبخیر شود. از هر 100 گرم پودر حدود 11 گرم عصاره حاصل گردید. عصاره به صورت روزانه به خوراک جوجه‌ها اضافه می‌شد. ترکیب جیره‌های آزمایشی بر اساس راهنمای تغذیه جوجه گوشتی راس (3) در جدول یک نشان داده شده است. در بازه‌های زمانی یک تا 10، 11 تا 24، 25 تا 42 روزگی اضافه وزن و مصرف خوراک اندازه گیری شد و تلفات نیز به طور روزانه ثبت گردید. در پایان آزمایش یک جوجه گوشتی از هر تکرار که از نظر وزنی نزدیک به وزن میانگین واحد آزمایشی بود انتخاب و پس از خون‌گیری ذبح گردید. وزن قطعات لاشه (ران‌ها و سینه) و همچنین اندام‌های داخلی (از جمله پانکراس، کبد، طحال، قلب، سنگدان، پیش معده و چربی محوطه بطنی) جداسازی و توزین شد. جهت تعیین فراسنجه‌های خونی (گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL، آلبومین و آکالین فسفاتاز) از ورید بالی، خون‌گیری به عمل آمد و خون حاصله برای تهیه سرم با استفاده از لوله آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد و با سرعت 3000 دور در دقیقه به مدت 15 دقیقه سانتریفیوژ گردید و از کیت تجاری زیست‌شیمی جهت تعیین فراسنجه‌ها استفاده گردید. همچنین پارامترهای کیفیت گوشت برای عضله ران سمت راست شامل: تیوباریوتیک اسید⁴ (41)، pH، افت در نتیجه پخت و پز⁵ (6)، ظرفیت ظرفیت نگهداری آب⁶ و افت خونابه⁷ (11) پس از 30 روز انجماد اندازه‌گیری شد. برای تعیین میکروفلور روده، یک گرم مواد دفعی از انتهای ایلئوم روده کوچک آن‌ها برداشته شد و تا 9 برابر رقیق سازی شد. برای تعیین جمعیت باکتری‌های اسید لاکتیک از محیط کشت MRS آگار و برای شمارش باکتری‌های کلی‌فرم از محیط کشت Mac Conkey آگار استفاده شد. برای مطالعه ساختار پرزهای بافت روده باریک، نمونه‌هایی از انتهای ژژونوم (2 سانت از فاصله 3 سانتی متری بالای زایده مکل) تهیه و در فرمالین 10 درصد نگهداری شد. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پارافین استفاده شد. برای برش‌گیری از قالب پارافینی از دستگاه میکروتوم استفاده شد. اسلایدها پس از پارافین زدایی و آبگیری به مدت 15 دقیقه در محلول حاوی 5 گرم در لیتر پریودیک اسید-شیف نگهداری شدند و پس از شستشو با آب به مدت 30 دقیقه در محلول شیف قرار گرفتند (33) و از اتوزین برای رنگ‌آمیزی سیتوپلاسم استفاده شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع و عرض پرز از میکروسکوپ با بزرگنمایی 40 برابر و برای عمق کریپت از درشت‌نمایی 100 برابر استفاده شد.

انگلیسی *Sweet marjoram* و *Knotted marjoram* و به هندی مروا *Murwa* نامیده می‌شود. جنس مرزنجوش با نام علمی *Origanum* متعلق به خانواده *Labiatae* (نعناع) می‌باشد، که از تنوع مورفولوژیکی و شیمیایی بالایی در دنیا برخوردار است (47). به دلیل تنوع مورفولوژیکی بالا، این جنس به 10 بخش و 42 گونه تقسیم بندی شده است (9). مطالعات زیادی فعالیت ضد قارچی، ضد باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی گونه‌های مختلف جنس مرزنجوش را نشان داده‌اند (2، 36). ترکیبات اصلی تشکیل دهنده گیاه مرزنجوش شامل کارواکرول، تیمول، پی‌سیمن¹، گاماتریپن²، آلفاپینن³ و میرسن است (29). همچنین مرزنجوش حاوی 4 درصد تانن و یک ماده تلخ نیز می‌باشد (47). نتایج متفاوتی در مورد تاثیر پودر و یا عصاره مرزنجوش بر عملکرد طیور گزارش شده است: در یک آزمایش پودر مرزنجوش به میزان 5 گرم در کیلوگرم سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی شد (19). در برخی آزمایش‌ها استفاده از اسانس مرزنجوش تاثیری بر عملکرد بوقلمون (37) و جوجه‌های گوشتی (14، 23) نداشته است. اما در آزمایش‌های دیگری استفاده از اسانس مرزنجوش بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تاثیر مطلوبی داشته است (18، 20).

لذا این تحقیق به منظور بررسی تاثیر پودر و عصاره هیدروالکلی مرزنجوش در مقایسه با آنتی‌بیوتیک محرک رشد ویرجینامایسین بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، اجزاء لاشه، میکروفلور روده، مورفولوژی پرزهای روده و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از 288 قطعه جوجه خروس گوشتی یکروزه سویه راس 308 در قالب طرح کاملاً تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار (هر کدام شامل دوازده پرند) با میانگین وزنی مشابه استفاده شد. جوجه‌ها بر روی بستر و در قفس‌هایی به ابعاد 1 در 1/2 متر نگهداری شدند. برنامه نوری شامل یک ساعت تاریکی و 23 ساعت روشنایی بود. سایر شرایط پرورش از جمله دما مطابق توصیه‌های راس 308 اعمال گردید. جیره‌های آزمایشی شامل گروه شاهد (بدون هیچگونه افزودنی)، آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین 10 درصد (100 میلی‌گرم در کیلوگرم)، سه سطح پودر برگ مرزنجوش (1، 2 و 3 درصد) و سه سطح عصاره مرزنجوش (150، 250 و 350 میلی‌گرم در کیلوگرم) بود. برگ مرزنجوش خشک (برداشت شده در تابستان) از شهر اصفهان خریداری شد و برای تهیه عصاره ابتدا توسط آسیاب به صورت پودر درآورده شد و از روش خیساندن برای تهیه عصاره استفاده شد: ابتدا روی پودر مزبور متانول و آب مقطر ریخته شد (90 درصد متانول و 10 درصد آب مقطر) تا سطح پودر را کاملاً بپوشاند و سپس به مدت 15 دقیقه محلول و پودر هم زده شد تا کاملاً مخلوط گردند. پس از

4 -TBA

5 -Cookin loss

6 -WHC

7 -Dripping loss

1 -P-cymene

2 -Terpinene

3 -Pinene

جدول 1- اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های مورد استفاده در جوجه‌های گوشتی
Table 1- Ingredient and composition of the diets for broiler chicks

اجزاء (%) Ingredients (%)	روز 1 تا 10 days 1-10	روز 11 تا 24 days 11-24	روز 25 تا 42 days 25-42
ذرت Corn	52	58.2	54.14
گندم Wheat	-	-	10
کنجاله سویا (44) Soybean meal (44)	34.74	30.75	25
روغن گیاهی Vegetable oil	4	3	3
دی کلسیم فسفات Dicalcium phosphate	1.55	1.33	1.2
کربنات کلسیم Calcium carbonate	1.22	0.97	0.97
پودر ماهی Fish meal	2	1.5	1.5
دی ال متیونین DL- Methionine	0.37	0.26	0.23
ال لیزین هایدروکلراید L- lysine HCl	0.3	0.16	0.15
نمک Salt	0.32	0.33	0.31
پوسته برنج ¹ Rice shell	3	3	3
مکمل ویتامینی و مواد معدنی Vitamin- Mineral premix ²	0.5	0.5	0.5
ترکیب شیمیایی Chemical composition			
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم) AME _n (kcal/kg)	2925	2942	3001
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	21.30	19.60	17.85
لیزین (درصد) Lysine (%)	1.38	1.17	1.02
متیونین (درصد) Methionine (%)	0.70	0.57	0.52
متیونین + سیستین (درصد) Methionine+ Cysteine (%)	1.03	0.89	0.81
کلسیم (درصد) Calcium (%)	1.02	0.84	0.80
فسفر فراهم (درصد) Available Phosphorus (%)	0.48	0.42	0.39
سدیم (درصد) Sodium (%)	0.15	0.15	0.15
لینولئیک اسید (درصد) Linoleic acid (%)	3.28	2.91	2.85

¹ سطوح مختلف مرزنجوش جایگزین پوسته برنج شد.

¹Different levels of *Origanum vulgare* were substituted with rice shell.

² Each kg of vitamin premix provided the following: vitamin A 4400000 IU, vitamin D 72000 IU, vitamin E 14400 mg, vitamin K 2000 mg, cobalamine 640 mg, thiamin 612 mg, riboflavin 3000 mg, pantothenic acid 4896 mg, niacin 12160 mg, pyridoxine 612 mg, biotin 2000 mg and choline chloride 260 gr. Each kg of mineral premix provided the following: Mn 64.5 gr, Zn 33.8 gr, Fe 100 gr, Cu 8 gr, I 640 mg, Co 190 mg and Se 8 gr.

مرزنجوش اختلاف معنی داری نشان نداد.

کمترین مصرف خوراک در تمام بازه‌های زمانی در تیمار غذایی حاوی 3 درصد پودر مرزنجوش مشاهده شد. در کل دوره پرورش خوراک مصرفی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0/05$).

در بازه زمانی یک تا 10 روزگی گروه تغذیه شده با آنتی بیوتیک ویرجینامایسین به طور معنی داری افزایش وزن بالاتری نسبت به سایر تیمارها نشان داد ($P < 0/01$). در 11 تا 24 روزگی گروه‌های تغذیه شده با آنتی بیوتیک ویرجینامایسین اضافه وزن بیشتری نسبت به گروه‌های شاهد و 3 درصد پودر مرزنجوش نشان دادند ($P < 0/05$). در سنین 25 تا 42 روزگی گروه تغذیه شده با 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش بیشترین افزایش وزن را داشت که با گروه‌های 3 درصد پودر مرزنجوش و 150 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش تفاوت معنی داری داشت ($P < 0/05$). در کل دوره پرورش، استفاده از 3 درصد پودر مرزنجوش نسبت به سایر گروه‌ها افزایش وزن کمتری نشان داد و بیشترین اضافه وزن در تیمار حاوی آنتی بیوتیک و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مشاهده گردید ($P < 0/01$).

نمونه توسط میکروسکوپ نوری مدل Leica و با استفاده از برنامه نرم‌افزاری Leica queen 550 بررسی شد و میانگین طول و عرض پرزها با قرائت 6 پرز در هر نمونه محاسبه شد. داده‌های آزمایشی با استفاده از نرم افزار آماری SAS (40) تجزیه واریانس گردید و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد پرندگان

اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین خوراک مصرفی، اضافه وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش در جدول شماره 2 گزارش شده است. در یک تا 10 روزگی پرندگان تغذیه شده با آنتی بیوتیک ویرجینامایسین مصرف خوراک بیشتری نسبت سایر گروه‌ها داشتند ($P < 0/01$). در 11 تا 24 روزگی نیز مصرف خوراک گروه آنتی بیوتیک ویرجینامایسین بیشتر از گروه 2 و 3 درصد پودر مرزنجوش و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش بود ($P < 0/05$). در بازه زمانی 25 تا 42 روزگی، مصرف خوراک گروه 3 درصد پودر مرزنجوش کمتر از سایر گروه‌ها بود ($P < 0/05$) اما با 2 درصد پودر و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره

جدول 2- تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و ویرجینامایسین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی¹

Table 2- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on growth performance of broiler chicks¹

بازه زمانی Age	control	1% powder	2% powder	3% powder	150 mg/kg extract	250 mg/kg extract	350 mg/kg extract	viginiamycin	SEM	P- value
مصرف خوراک (گرم/پرند/روز)										
Feed intake (gr/bird/day)										
1-10	20.7 ^b	20.6 ^{bc}	20.4 ^{cd}	20.1 ^d	20.6 ^{bc}	20.5 ^{cd}	20.4 ^{cd}	21.0 ^a	0.28	0.001
11-24	60.4 ^{ab}	59.6 ^{abc}	57.8 ^{bc}	57.0 ^c	59.1 ^{abc}	58.7 ^{abc}	58.0 ^{bc}	61.5 ^a	1.87	0.034
25-42	141.7 ^a	143.4 ^a	135.9 ^{ab}	123.1 ^b	139.4 ^a	137.6 ^a	135.8 ^{ab}	137.0 ^a	8.61	0.032
1-42	85.7	83.8	83.3	80.1	83.5	83.5	83.1	85.8	3.79	0.182
افزایش وزن (گرم/پرند/روز)										
Weight gain (gr/bird/day)										
1-10	15.6 ^{cd}	16.3 ^{abc}	15.6 ^{cd}	14.9 ^d	15.8 ^{bcd}	15.8 ^{bcd}	16.6 ^{ab}	17.0 ^a	0.7	0.005
11-24	41.2 ^{bc}	45.8 ^{ab}	45.3 ^{ab}	39.4 ^c	43.6 ^{abc}	43.6 ^{abc}	46.8 ^{ab}	47.2 ^a	3.53	0.048
25-42	67.9 ^{abc}	72.7 ^{ab}	71.5 ^{ab}	61.8 ^c	70.9 ^{bc}	72.0 ^{ab}	74.6 ^a	72.7 ^{ab}	5.19	0.012
1-42	46.2 ^b	49.7 ^a	49.2 ^a	42.8 ^a	47.2 ^b	48.9 ^{ab}	51.1 ^a	50.5 ^a	2.95	0.001
ضریب تبدیل غذایی										
Feed conversion ratio										
1-10	1.32 ^{ab}	1.26 ^{ab}	1.3 ^{ab}	1.34 ^a	1.31 ^{ab}	1.29 ^{ab}	1.23 ^b	1.23 ^b	0.05	0.038
11-24	1.47	1.30	1.28	1.45	1.35	1.34	1.23	1.30	0.11	0.139
25-42	2.08	1.97	1.90	1.99	1.96	1.91	1.86	1.88	0.13	0.221
1-42	1.85 ^a	1.68 ^b	1.70 ^b	1.89 ^a	1.73 ^b	1.70 ^b	1.63 ^b	1.69 ^b	0.09	0.001

¹ میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار هستند ($P < 0/05$).

¹ Means within the same row with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

ضریب تبدیل غذایی در دوره یک تا 10 روزگی در تیمار حاوی آنتی‌بیوتیک ویرجینیامپسین و 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش نسبت به گروه 3 درصد پودر مرزنجوش به طور معنی داری کمتر بود ($P < 0/05$). در بازه‌های زمانی 11 تا 24 و 25 تا 42 روزگی اختلاف معنی داری در ضریب تبدیل غذایی بین گروه‌ها مشاهده نشد. در کل دوره، گروه‌های شاهد و 3 درصد پودر مرزنجوش در مقایسه با سایر گروه‌ها ضریب تبدیل غذایی بالاتری را نشان دادند ($P < 0/01$) و در تمام بازه‌های زمانی مصرف آنتی‌بیوتیک و سطح 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره همواره ضریب تبدیل غذایی بهتری را به دنبال داشتند.

جیانیناس و همکاران (18) گزارش کردند افزودن اسانس مرزنجوش به میزان 300 میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک در جوجه‌های گوشتی به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با تیمار شاهد می‌گردد. در تحقیقی دیگر، کابوک و همکاران (8) نشان دادند تغذیه سطوح مختلف از عصاره گیاهان دارویی شامل مرزنجوش و چندین گیاه دارویی دیگر در جیره جوجه گوشتی مصرف خوراک را کاهش و ضریب تبدیل غذایی را بهبود می‌بخشد. هال (20) نشان داد که تغذیه جوجه‌های گوشتی با مخلوطی از دو اسانس گیاهی (مرزنجوش-میخک یا مرزنجوش-دارچین) مصرف خوراک را کاهش و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید. جیانیناس و همکاران (19) گزارش کردند افزودن مرزنجوش به میزان 5 گرم در کیلوگرم به جیره جوجه گوشتی باعث افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه شاهد می‌شود.

فعالیت ضد میکروبی و بالا بردن سیستم ایمنی احتمالاً از مکانیسم‌های اصلی ترکیبات ثانویه گیاهان دارویی می‌باشند که بر عملکرد رشد و سلامتی حیوان تاثیر مثبت دارند (13). جیانیناس و همکاران (18) گزارش کردند مواد فعالی که در مرزنجوش یافت می‌شود (تیمول و کارواکرول) می‌توانند باعث رشد بهتر پرنده گردند، زیرا این مواد فعال دارای فعالیت آنتی‌میکروبی بر علیه باکتری‌ها در روده هستند و می‌توانند میکروفلورهای روده را تنظیم کنند. همچنین ترکیبات فعال گیاهی از طریق بهبود قابلیت هضم، تعادل اکوسیستم میکروبی و تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی اندوژنوسی، عملکرد طیور را بهبود می‌دهند (14). گیاهان دارویی به دلیل وجود ترکیبات خاص ثانویه، بر تولید و بهبود فعالیت آنزیم‌های گوارشی و در نهایت بر رشد پرنده و قابلیت هضم خوراک تاثیر می‌گذارند (29). آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد و مواد فعال موجود در مرزنجوش (تیمول و کارواکرول)، به دلیل داشتن خاصیت ضد میکروبی می‌توانند با تاثیری که بر جمعیت میکروفلور روده (تعدیل جمعیت میکروبی روده کوچک، کاهش میکروارگانیسم‌های عفونت‌زا و مهار باکتری‌ها)، قابلیت هضم و سیستم آنزیمی دستگاه گوارش می‌گذارند، باعث

افزایش ظرفیت جذبی روده کوچک و در نتیجه بهبود رشد شوند. بر طبق گزارش ویندیش و همکاران (45)، برخی مواد فعال موجود در گیاهان دارویی بسیار بدبو هستند و یا ممکن است طعم تند و زنده‌ای داشته باشند، بنابراین سطوح بالای آن‌ها در جیره ممکن است باعث امتناع حیوان از خوردن و کاهش مصرف خوراک شود بنابراین استفاده از این مواد در برنامه‌های خوراک‌دهی دام و طیور محدود می‌باشد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد گروهی که 3 درصد پودر مرزنجوش را دریافت کردند در مقایسه با سایر تیمارها کمترین مصرف خوراک را داشتند. کاهش مصرف خوراک احتمالاً به دلیل داشتن مواد تلخ و کاهش خوشخوراکی است، در نتیجه خوراک مصرفی و به دنبال آن میزان اضافه وزن در پرندگانی که 3 درصد پودر مرزنجوش دریافت کرده بودند، کاهش یافته است.

در مورد علت بهبود عملکرد در اثر مصرف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد مکانیسم‌های مختلفی بیان شده است. به طور کلی آنتی‌بیوتیک‌ها در 3 حوزه فلور روده، جذب و متابولیسم موثر واقع می‌شوند. جذب بهتر مواد مغذی در اثر کاهش ضخامت بافت اپی‌تلیال روده توسط آنتی‌بیوتیک‌ها سال‌ها است که شناخته شده است. آنتی‌بیوتیک‌ها با تاثیر بر میکروفلور روده‌ها مانع از دست رفتن انرژی توسط کلی‌های باکتریایی شده و انرژی کمتری نیز صرف نگهداری بافت روده‌ها می‌شود (31). آنتی‌بیوتیک‌ها، با از بین بردن جمعیت میکروبی غیر ضروری، باعث می‌شوند که مواد معدنی، ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه‌ای که برای رشد، افزایش وزن بدن و تولید حیوانات ضروری هستند در شرایط بهتری جذب شده و مانع از بین رفتن آنها شده و از مصرف شدن آنها توسط میکروب‌ها جلوگیری می‌کنند (10). آنتی‌بیوتیک‌ها با کنترل بیماری‌های روده‌ای از طریق اصلاح جمعیت میکروبی روده و کاهش تخمیر باکتریایی منجر به افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی برای حیوان و در نتیجه افزایش عملکرد رشد می‌شوند (24).

فراسنجه‌های خونی

همانطور که در جدول 3 مشخص شده است استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش سبب تفاوت معنی‌داری در سطح گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، HDL، LDL، آلبومین، پروتئین و آکالین فسفاتاز نسبت به گروه شاهد نشد. لذا به نظر می‌رسد استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش تاثیر منفی بر فراسنجه‌های خونی نداشته است. قربانی رنجبری و همکاران (17) گزارش کردند افزودن سه سطح عصاره مرزنجوش (100، 200 و 400 میلی‌گرم در کیلوگرم) به خوراک موش بر فراسنجه‌های کلسترول، آلبومین و کل پروتئین تاثیر نداشت اما میزان تری‌گلیسرید،

کرکپینار و همکاران (27) نیز گزارش کردند استفاده از اسانس مرزنجوش به میزان 300 میلی گرم بر کیلوگرم خوراک در جیره جوجه‌های گوشتی بر وزن نسبی پیش معده، سنگدان، دئودنوم، ژوژنوم، ایلئوم، سکوم، کولون، کبد، پانکراس، طحال، قلب و بورس تا سن 42 روزگی تاثیر معنی داری ندارد.

میکروفلور روده

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر جمعیت لاکتوباسیل و کلی فرم ایلئوم در جدول 5 آورده شده است. کمترین شمارش کلنی کلی فرم ها در جوجه‌های تغذیه شده با 1 و 2 درصد پودر مرزنجوش و 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش مشاهده شد که تفاوت معنی داری با تیمارهای شاهد و 3 درصد پودر مرزنجوش داشت ($P < 0/05$). شمار کلنی باکتری‌های اسید لاکتیک در جوجه‌های تغذیه شده با تیمار آزمایشی 3 درصد پودر مرزنجوش نسبت به تیمارهای آزمایشی 1 و 2 درصد پودر مرزنجوش، 150 میلی گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش و آنتی بیوتیک ویرجینامایسین به طور معنی داری بیشتر بود و کمترین جمعیت لاکتوباسیل در پرندگانی که از آنتی بیوتیک تغذیه کرده بودند مشاهده شد ($P < 0/01$).

LDL و HDL به طور معنی داری افزایش یافت. در آزمایش دیگری کرکپینار و همکاران (27) نشان دادند که استفاده از 300 میلی گرم بر کیلوگرم اسانس مرزنجوش در جیره جوجه گوشتی تاثیر معنی داری بر غلظت کلسترول و تری گلیسرید نسبت به تیمار شاهد نداشت.

اجزای لاشه

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول شماره 4 نشان داده شده است. تیمارها تاثیر معنی داری بر اجزای لاشه (شامل وزن نسبی لاشه، سینه، ران، قلب، کبد، چربی بطنی و سنگدان) نداشتند، لذا به نظر می رسد استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش تاثیر منفی بر آنها نداشته است. در گزارش هرناندز و همکاران (23) نیز نشان داده شد که استفاده از مخلوطی از عصاره گیاهان دارویی مرزنجوش، دارچین و فلفل به میزان 200 میلی گرم در کیلوگرم در جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی داری بر وزن نسبی پیش معده، سنگدان، کبد، پانکراس، روده کوچک و روده بزرگ ندارد. بامپیدز و همکاران (4) گزارش کردند که تغذیه سطوح مختلف مرزنجوش در جیره بوقلمون از 43 روزگی به بعد وزن نسبی سنگدان و روده کوچک را کاهش داده اما تاثیر معنی داری بر وزن لاشه، بازده لاشه و وزن نسبی قلب و کبد نداشته است.

جدول 3- تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و ویرجینامایسین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی

Table 3- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on blood metabolites at 42 days of age

تیمارها Treatments	Glucose (mg/dl)	Tri glyceride (mg/dl)	Cholesterol (mg/dl)	HDL ¹ (mg/dl)	LDL ² (mg/dl)	Alkaline phosphatase (U/l)	Albumin (gr/dl)	Protein (gr/dl)
شاهد control	214	99	117	67	33	6985	1.53	2.40
1 درصد پودر 1% powder	223	98	119	64	35	4470	1.56	2.56
2 درصد پودر 2% powder	230	107	118	68	28	4263	1.80	2.83
3 درصد پودر 3% powder	209	82	102	56	29	5185	1.76	2.90
150 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 150 mg/kg extract	195	85	99	59	30	3407	1.96	3.20
250 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 250 mg/kg extract	222	102	102	63	21	6046	1.43	2.40
350 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 350 mg/kg extract	236	97	139	67	33	4563	1.83	2.90
ویرجینامایسین virginiamycin	211	81	116	69	31	5084	1.60	2.63
SEM	18.88	26.95	19.46	6.36	11.96	245.62	0.23	0.41
p-value	0.151	0.943	0.214	0.154	0.059	0.756	0.052	0.220

¹لیپوپروتئین با چگالی بالا

²لیپوپروتئین با چگالی پایین

¹High density lipoprotein

²Low density lipoprotein

میکروبی و یا محدود کردن رشد آنها را دارند (42). اثرات ضد میکروبی برای اسانس مرزنجوش، از طریق آسیب به غشای پلازما که منجر به از دست دادن محتویات سلول و در نهایت لیز سلولی می‌گردد، گزارش گردیده است (38).

مطالعات زیادی فعالیت ضد باکتریایی اسانس گونه‌های مختلف جنس مرزنجوش را نشان داده‌اند (2، 43). یک ارتباط قوی بین ترکیبات فنولی موجود در اسانس مرزنجوش (تیمول و کارواکرول) با فعالیت آنتی‌میکروبی آن وجود دارد (12) که بسته به غلظت مورد استفاده و یا نوع میکروارگانیسم، توانایی از بین بردن سلول‌های

جدول 4-4 تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و ویرجینامایسین بر وزن نسبی برخی اندامها و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی (درصد وزن زنده)
Table 4- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on the relative weight of different organs and carcass traits at 42 days of age (% of live weight)

تیمارها Treatments	لاشه Carcass	سینه Breast	ران‌ها Thighs	قلب Heart	کبد Liver	چربی بطنی Abdominal fat	سنگدان Gizzard
شاهد control	65.0	23.8	15.8	0.45	2.41	1.92	1.62
1 درصد پودر 1% powder	64.5	24.2	17.1	0.47	2.47	1.75	1.60
2 درصد پودر 2% powder	64.1	19.4	18.1	0.54	2.39	1.63	1.56
3 درصد پودر 3% powder	62.0	20.1	17.2	0.55	2.57	1.50	1.52
150 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 150 mg/kg extract	64.6	21.5	16.9	0.53	2.22	1.35	1.45
250 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 250 mg/kg extract	62.5	20.0	17.2	0.44	2.35	1.55	1.64
350 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 350 mg/kg extract	62.2	22.7	15.8	0.44	2.43	1.77	1.57
ویرجینامایسین virginiamycin	64.1	23.8	17.3	0.46	2.42	0.95	1.50
SEM	2.23	2.73	1.07	0.07	0.28	0.61	0.14
P-value	0.606	0.115	0.096	0.326	0.947	0.717	0.851

باکتریهای گرم مثبت دارد. به عنوان مثال لامبرت و همکاران (28) نشان دادند که باکتریهای گرم مثبت حساسیت بیشتری به اسانس مرزنجوش و ترکیبات فنلی، نسبت به باکتری های گرم منفی دارند. همانطور که نتایج نشان می‌دهد افزودن مرزنجوش (1 و 2 درصد پودر و 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره) به دلیل داشتن خاصیت ضد میکروبی باعث کاهش جمعیت کلی فرم‌ها شدند که می‌تواند یکی از عوامل بهبود عملکرد در این تیمارها باشد. در تحقیق حاضر، افزودن مرزنجوش تاثیر قابل توجهی بر جمعیت لاکتوباسیل‌ها، نسبت به گروه شاهد نشان نداد اما آنتی‌بیوتیک سبب کاهش معنی‌دار جمعیت لاکتوباسیل‌ها گردید زیرا آنتی‌بیوتیک‌ها کل فلور میکروبی روده را کاهش می‌دهند. در تیمار 3 درصد پودر مرزنجوش علی‌رغم بهبود جمعیت لاکتوباسیل‌ها، بهبودی در عملکرد مشاهده نگردید زیرا به نظر می‌رسد استفاده از سطح بالای این گیاه به علت کاهش مصرف خوراک عملکرد را تحت تاثیر قرار داده است.

در تایید نتایج این آزمایش، جیانیناس و همکاران (19) گزارش کردند که افزودن عصاره مرزنجوش به جیره تعداد کل باکتریهای اشریشیاکلی¹ و کلوستریدیوم پرفرنجنس² را در روده جوجه گوشتی کاهش می‌دهد. تحقیقات نشان داده که تیمول و کارواکرول و سینامالدهید موجود در اسانس آویشن و مرزنجوش دارای اثرات ضد باکتریایی در برابر اشریشیاکلی و سالمونلا تیفی‌موریوم³ می‌باشند (22). مونتزوریس و همکاران (35) گزارش کردند افزودن ترکیب تجاری اسانس گیاهی تهیه شده از مرزنجوش و انیسون به میزان 125 و 250 میلی‌گرم در کیلوگرم به جیره‌ی فاقد داروی کوکسیدیواستات باعث تغییر در ترکیب جمعیت میکروبی روده از طریق افزایش سطوح لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکترها شد. فعالیت ضد میکروبی اسانس‌ها به طور انتخابی تمایل بیشتری علیه

1 - *Escherichia coli*

2 - *Clostridium perfringens*

3 - *Salmonella typhimurium*

جدول 5- تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و آنتی بیوتیک بر جمعیت میکروبی ایلئوم جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی¹

Table 5- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on the ileal microflora at 42 days of age (log₁₀ CFU/g)¹

تیمارها Treatments	لاکتوباسیل‌ها Lactobacilli	کلی‌فرم‌ها Coliforms
شاهد control	7.07 ^{ab}	7.17 ^a
1 درصد پودر 1% powder	6.15 ^{cd}	4.71 ^b
2 درصد پودر 2% powder	6.96 ^b	5.35 ^b
3 درصد پودر 3% powder	7.80 ^a	6.99 ^a
150 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 150 mg/kg extract	6.86 ^{bc}	6.22 ^{ab}
250 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 250 mg/kg extract	7.01 ^{ab}	5.86 ^{ab}
350 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 350 mg/kg extract	7.17 ^{ab}	5.24 ^b
ویرجینامایسین virginiamycin	5.84 ^d	5.69 ^{ab}
SEM	0.68	1.06
P-value	0.001	0.023

¹ میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار هستند (P<0/05).

¹Means within the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

مرفولوژی پرزهای ژژونوم

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر مورفولوژی پرزهای ژژونوم جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی در جدول شماره 6 گزارش شده است. همانطور که در جدول مشخص شده عرض پرزهای روده تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>0/05). پرندگان تغذیه شده با 150 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش بیشترین طول پرز را داشتند که در مقایسه با گروه‌های شاهد، آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین و سطوح مختلف پودر مرزنجوش تفاوت معنی‌داری داشت (P<0/01). کمترین عمق کریپت مربوط به گروه‌های شاهد، آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین و 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش بود که در مقایسه با گروه 150 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش اختلاف معنی‌داری را نشان دادند (P<0/01). نسبت طول پرز به عمق کریپت در تیمارهای آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین و 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش در مقایسه با تیمارهای 1 و 2 درصد پودر مرزنجوش به طور معنی‌داری بیشتر بود (P<0/01).

در مورد گیاهان دارویی، گزارش‌های مختلفی مبنی بر افزایش، عدم تغییر و همچنین کاهش در طول و عمق حفره غده‌ای پرزهای روده جوجه‌های گوشتی در زمان استفاده از گیاهان دارویی، وجود دارد (16، 21، 26، 39). پرلیک و همکاران (39) گزارش کردند که افزودن گیاهان دارویی به جیره جوجه‌گوشتی تا سن 42 روزگی به طور

معنی‌داری نسبت طول پرز به عمق کریپت را کاهش می‌دهد که با نتایج این تحقیق مطابقت ندارد زیرا در مطالعه حاضر افزودن مرزنجوش تاثیر قابل توجهی بر این عامل، نسبت به گروه شاهد، نشان نداد. هاشمی پور و همکاران (21) مشابه با نتایج این آزمایش، گزارش کردند استفاده از تیمول و کارواکرول (ماده موثره مرزنجوش) به میزان 200 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم در جیره جوجه‌های گوشتی طول پرزها را در ایلئوم و ژژونوم به طور معنی‌داری افزایش داد ولی تاثیر معنی‌داری بر عرض پرز نداشت. بر طبق گزارش جیاجی و همکاران (26) استفاده از مرزنجوش، بادیان رومی و مرکبات به صورت مکمل گیاهان دارویی در جیره جوجه‌گوشتی تاثیر مشخصی بر طول پرز و عمق کریپت نداشت.

در مورد تاثیر آنتی‌بیوتیک بر مرفولوژی روده باریک، مایلز و همکاران (31) گزارش کردند جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین، طول پرز و عمق کریپت کمتری نسبت به سایر تیمارها داشتند. مارکاویک و همکاران (32) نشان دادند که با افزودن آنتی‌بیوتیک محرک رشد به جیره جوجه‌های گوشتی، در پایان آزمایش به همراه بهبود در عملکرد رشد، ارتفاع و عرض پرزها نسبت به شاهد افزایش و عمق کریپت کاهش یافت. در مطالعه حاضر نیز استفاده از آنتی‌بیوتیک سبب کاهش عمق کریپت و افزایش نسبت طول پرز به عمق کریپت شد که می‌تواند در توجیه علت بهبود عملکرد در تیمار آنتی‌بیوتیک موثر باشد.

جدول 6- تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و ویرجینیامایسین بر مورفولوژی پرزهای ژژونوم در جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی (میکرومتر)¹
Table 6- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on the jejunal morphology at 42 days of age (micrometer)¹

تیمارها Treatments	طول پرز Villus height	عرض پرز Villus width	عمق کریپت Crypt depth	طول پرز: عمق کریپت Villus height: crypt depth
شاهد control	1357 ^d	181	138 ^b	9.77 ^{bcd}
1 درصد پودر 1% powder	1348 ^d	179	143 ^{ab}	9.41 ^d
2 درصد پودر 2% powder	1371 ^{cd}	191	143 ^{ab}	9.57 ^{cd}
3 درصد پودر 3% powder	1388 ^{bc}	194	140 ^{ab}	9.92 ^{abc}
150 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 150 mg/kg extract	1415 ^a	183	145 ^a	9.73 ^{bcd}
250 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 250 mg/kg extract	1399 ^{ab}	187	143 ^{ab}	9.76 ^{bcd}
350 میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره 350 mg/kg extract	1394 ^{abc}	183	138 ^b	10.08 ^{ab}
ویرجینیامایسین virginiamycin	1356 ^d	178	131 ^c	10.37 ^a
SEM	25.18	7.92	4.92	0.35
P-value	<0.001	0.104	<0.001	0.008

¹ میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار هستند (P<0/05).

¹Means within the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

کیفیت گوشت

انتقال قرار داشتند در مقایسه با تیمار شاهد، بهبود می‌یابد. این نتایج نشان می‌دهد که ویژگی محافظتی ترکیبات فنلی گیاهی در برابر پراکسیداسیون چربی‌ها بیشتر به خاطر اثرات متقابل خاص آنها بر روی سوخت و ساز چربی‌ها می‌باشد. بوتسولگو و همکاران (7) گزارش کردند استفاده از اسانس مرزنجوش به میزان 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم جیره تاثیر زیادی در کاهش اکسیداسیون چربی‌ها در جوجه گوشتی دارد. پاپاجورجیو و همکاران (37) گزارش کردند که افزودن 200 میلی‌گرم مرزنجوش بر کیلوگرم جیره بوقلمون به طور معنی‌داری سطح MDA (مالون‌دی‌آلدئید) را کاهش می‌دهد و اکسیداسیون چربی را به تاخیر می‌اندازد. لونا و همکاران (28) نیز گزارش کردند اسانس مرزنجوش در جیره جوجه‌گوشتی از گوشت در برابر اکسیداسیون چربی‌ها حفاظت می‌کند و مدت ماندگاری گوشت را با غیر فعال کردن رادیکال‌های آزاد افزایش می‌دهد.

اکسید شدن چربی‌ها یکی از مکانیسم‌های اصلی است که بر کیفیت گوشت تاثیر گذاشته و باعث بدتر شدن رنگ، بافت و ارزش غذایی می‌شود. در گیاهان دارویی، به طور خاص برای گونه‌های تیره چتریان و نعنایان، مشخص شده است که ویژگی آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند (15). اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس مرزنجوش به صورت قابل توجهی به ترکیبات اصلی تشکیل دهنده مرزنجوش تیمول و کارواکرول وابسته می‌باشد (29).

اثرات استفاده از سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش بر کیفیت گوشت در جدول 7 نشان داده شده است. استفاده از پودر و عصاره مرزنجوش تاثیر معنی‌داری بر pH، افت در نتیجه پخت و ظرفیت نگهداری آب نداشت (P>0/05). سطح TBA در تیمارهای 1 و 2 درصد پودر مرزنجوش و سطوح مختلف عصاره مرزنجوش به طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بود و در ارتباط با عصاره مرزنجوش، نتایج نشان داد که با افزایش سطح استفاده از عصاره در جیره مقدار TBA به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. همچنین پرندگان که جیره حاوی 350 میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره مرزنجوش و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین را دریافت می‌کردند پایین‌ترین درصد افت خونابه را در بین تیمارهای آزمایشی داشتند که در مقایسه با تیمارهای شاهد، 2 و 3 درصد پودر مرزنجوش اختلاف معنی‌داری نشان دادند (P<0/01).

باسماکیوگلو و همکاران (5) گزارش کردند که افزودن مخلوط مرزنجوش و اکلیل کوهی به جیره جوجه گوشتی در مقایسه با افزودن سایر ترکیبات فنولی اثرات آنتی‌اکسیدانی بیشتری دارند. در تحقیقی دیگر یونگ و همکاران (46) بیان کردند پایداری اکسیداتیو در بافت جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مرزنجوش که در معرض استرس

جدول 7- تاثیر سطوح مختلف پودر و عصاره مرزنجوش و آنتی بیوتیک بر کیفیت گوشت ران جوجه های گوشتی در سن 42 روزگی¹

Table 7- Effect of different levels of *Origanum vulgare* powder and extract and virginiamycin on thigh meat quality at 42 days of age¹

تیمارها Treatments	اندیس تیوباریتوریک اسید TBAV ²	pH	افت خونابه (%) Dipping loss	افت پختن (%) Cooking loss	ظرفیت نگهداری آب (%) WHC ³
شاهد control	1.14 ^a	6.13	14.01 ^a	39.85	67.77
1 درصد پودر 1% powder	0.42 ^{cd}	5.98	10.54 ^{abc}	36.41	68.34
2 درصد پودر 2% powder	0.81 ^b	6.01	11.67 ^{ab}	37.54	68.69
3 درصد پودر 3% powder	1.07 ^a	6.01	12.22 ^a	38.52	68.81
150 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 150 mg/kg extract	0.88 ^b	6.13	11.77 ^{ab}	39.59	68.25
250 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 250 mg/kg extract	0.58 ^c	5.96	10.18 ^{bcd}	37.26	70.89
350 میلی گرم/کیلوگرم عصاره 350 mg/kg extract	0.39 ^d	6.15	8.85 ^{cd}	36.84	67.65
ویرجینیامایسین virginiamycin	1.04 ^a	6.17	9.21 ^{cd}	38.10	69.02
SEM	0.38	0.44	1.65	3.04	1.56
P-value	<0.001	0.161	0.001	0.192	0.260

¹ میانگین های هر ستون با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار هستند (P<0/05).

¹ Means within the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

² Thiobarbituric acid value (mg malondialdehyde/ kg)

³ Water holding capacity

چنانکه در گوشت با ظرفیت نگهداری آب بالاتر، درصد افت خونابه و افت در نتیجه پخت و پز کمتری خواهد داشت. به طور کلی، به نظر می رسد در جیره جوجه های گوشتی به خوبی می توان از مرزنجوش، به خصوص سطح 350 میلی گرم در کیلوگرم عصاره آن، به جای آنتی بیوتیک های محرک رشد استفاده کرد. البته استفاده از این گیاه دارویی فواید دیگری نظیر افزایش ماندگاری گوشت، به واسطه کاهش اکسیداسیون گوشت را نیز می تواند در پی داشته باشد. لازم به ذکر است که استفاده از پودر مرزنجوش در سطح 3 درصد توصیه نمی شود زیرا به علت کاهش مصرف خوراک، عملکرد پرنده را کاهش می دهد.

اسانس مرزنجوش حاوی مقدار زیادی تیمول و کارواکرول می باشد این ترکیبات شیمیایی با دادن اتم های هیدروژن از فعالیت رادیکال های آزاد جلوگیری می کنند و بدین وسیله اکسیداسیون چربی ها را به تاخیر می اندازند (34). بعلاوه، دیگر ترکیبات تشکیل دهنده مرزنجوش مانند گاما-ترپینن و پی-سیمن، دو هیدروکربن مونوترین هستند و حدود 5 تا 7 درصد کل مرزنجوش را تشکیل می دهند و در فعالیت آنتی اکسیدانی مرزنجوش نقش دارند (1). افت خونابه می تواند از سطح بریده شده ماهیچه ها یا قطعه های گوشت بدون هیچ فشار مکانیکی ترشح شود. درصد افت خونابه توسط بعضی از فراسنجه های پیش و پس از کشتار تحت تاثیر قرار می گیرد. ضرایب همبستگی بین درصد ظرفیت نگهداری آب با درصد افت خونابه و افت در نتیجه پخت و پز گزارش شده است (44)

منابع

- 1- Adam, K., A. Sivropoulou., S. Kokkini., T. Lanaras., and M. Arsenakis. 1998. Antifungal activities of *Origanum vulgare* sub spp. *Hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula, angustifolia*, and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46:1739–1745.
- 2- Aureli, P., A. Costantini., and S. Zolea. 1992. Antimicrobial activity of some essential oils against *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, 55:344–348.
- 3- Aviagen. 2007. Nutrition Specification for Ross 308. Aviagen Limited, Newbridge, Scotland.
- 4- Bampidis, V. A., V. Christodoulou., P. Florou-Paneri., E. Christaki., P. S. Chatzopoulou., T. Tsiligianni., and A. B. Spais. 2005. Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcass characteristics and

- serum cholesterol of female early maturing turkeys. *British Poultry Science*, 46:595–601.
- 5- Basmacioglu, H., O. Tokusoglu., and M. Ergul. 2004. The effect of oregano and rosemary essential oil or α -tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFA in broilers. *South African Journal of Animal Science*, 34:197-210.
 - 6- Bertram, H. C., H. J. Andersen., A.H. Karlsson., P. Horn., J. Hedegaard., and S. L. Engelsen. 2003. Prediction of technological quality (cooking loss and Napole Yield) of pork based on fresh meat characteristics. *Meat Science*, 65: 707-712.
 - 7- Botsoglou, N. A., D. J. Fletouris., P. Florou-Paneri., E. Christaki., and A. B. Spais. 2003. Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation. *Food Research International*, 36:207-213.
 - 8- Çabuk, M., M. Bozkurt., A. Alcicek., Y. Akbas., and K. Kucukyilmaz. 2006. Effect of an herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science*, 36:135–141.
 - 9- Carlstrom, A. 1984. New species of *Allyssum*, *Consolida*, *Origanum* and *Umbilicus* from the SE Aegean Sea. *Wildenowia*. 14:15-26.
 - 10-Caston, L. J., and S. Leeson. 1992. The response of broiler turkeys to flavomycin. *Canadian Journal of Animal Science*, 72: 445-448.
 - 11- Christensen, L. B. 2003. Drip loss sampling in porcine meat. *Meat Science*, 63:469-477
 - 12- Chun, S. S., A. V. Vatter., Y. T. Lin., and K. Shetty. 2004. Phenolic antioxidants from clonal oregano (*Origanum vulgare*) with antimicrobial activity against *Helicobacter pylori*. *Process Biochemistry*, 40:809-816.
 - 13- Cowan, M. M. 1999. Plant product as antimicrobial agents. *Journal of Clinical Microbiology Reviews*, 12:564-582.
 - 14- Cross, D. E., R. M. Mcdevith, K. Hillman, and T. Agamovic. 2007. The effect of herbs and their associated essential oils on performance, digestibility and gut microflora in chicken to 28d of age. *British Poultry Science*, 4:496-506.
 - 15- Deans, S. G., and P. G. Waterman. 1993. Biological activity of volatile oils. Page 97-111 in: Hay, R.K.M., and P.G. Waterman, eds, *Volatile oil crops*. Longman Science, 100-101.
 - 16- Demir, E., S. Sarica., M. A. Ozean., and M. Suicmez. 2005. The use of natural feed additives as alternative an antibiotic growth promoter in boiler. *European Poultry Science*, 69:110-116.
 - 17- Ghorbani Ranjbary, A., N. Ghorbani Ranjbary., S. H. Asmarian., and Z. Ghorbani Ranjbary. 2014. Effect of *Origanum vulgare* hydroalcoholic extract on liver enzymes, cholesterol, triglycerides, cholesterol-HDL, cholesterol-LDL, total bilirubin, creatinine, albumin, total protein in rat. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 5 (2):121.
 - 18- Giannenas, I., P. Florou-paneri., M. Papazahariadou., N. Botsoglou., E. Christaki., and A. B. Spaisn. 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria tenella*. *Archives in Animal Nutrition*, 57: 99-106.
 - 19- Giannenas, I., P. Florou-paneri., N. Botsoglou., E. Christaki., and A. B. Spaisn. 2005. Effect of supplementing feed with oregano and/or α -tocopheryl acetate on growth of broiler chickens and oxidative stability of meat. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 14:521-535.
 - 20- Halle, I. 2001. Effects of essential oils and herbal mixtures on growth of broiler chicks. Pages 439–442 in: Proc. Symp. Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier, Jena, Thüringen, Germany. Inst. Ernähr. Biol. Pharm. Fak, Friedrich-Schiller-Univ., Jena, Germany.
 - 21- Hashemipour, H., H. Kermanshahi., A. Golian., A. Raji., and M. M. Van Krimpen. 2012. Effect of thymol + carvacrol by next enhance 150 on Intestinal development of broiler chickens fed CMC containing diet. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3(3):567-576.
 - 22- Helander, I. M., H. L. Alakomi., K. Latva-Kala., T. Mattila-Sandholm., I. Pol, E. J. Smid., L. G. M. Gorris., and A. Von Wright. 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46:3590–3595.
 - 23- Hernandez, F., J. Madrid., V. Garcica., J. Orengo., and M. D. Megias. 2004. Influence of two plant extract on broiler performance digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 85:169-174.
 - 24- Hernandez, F., J. Madrid., V. Garcica., J. Orengo., P. Catala., and M. D. Megias. 2006. Effect of formic acid on performance, digestibility, intestinal histomorphology and plasma metabolite levels for broilers chickens. *British Poultry Science*, 47(1): 50-56.
 - 25- Jang, I. S., Y. H. Ko., S. Y. Kong., and C. Y. Lee. 2007. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 134:304-315.
 - 26- Jia-chi, H., T. Steiner., A. Aufy., and L. Tu-fa. 2012. Effects of supplemental essential oil in growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock Science*, 144 ,3:253-262.

- 27- Kirkpinar, F., H. Bora Unlu., and G. Ozdemir. 2010. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*, 137:219-225.
- 28- Lambert, R. J. W., P. N. Skandamis., P. J. Coote., and G. J. E. Nychas. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91:453-462.
- 29- Lee, K.W., H. Everts., and A. C. Beynen. 2004. Essential oils in broiler nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3:738-752.
- 30- Luna, A., M. C. Labaque., J. A. Zygadlo., and R. H. Marin. 2010. Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science*, 89:366-370.
- 31- Mailes, R. D, G. C. Butcher., P. R. Henry., and R. C. Littlell. 2006. Effect of antibiotic growth performance on broiler performance intestinal growth parameters and quantitative morphology. *Poultry Science*, 48.
- 32- Markovic, R., D. Sefer., M. Krstic., and B. Petrujkic. 2009. Effect of different growth promoters on broiler performance and gut morphology. *Archivos de medicina veterinaria*, 41: 163-169.
- 33- Mc, J. F. 1984. Histological and histochemical uses of periodic acid. *Stain Technology*, 23: 99-108.
- 34- Montoya, G., J. Londono., L. Yassin., G. Vasquez., M. Rojas., and R. Ramirez. 2007. Monoterpenos aromáticos thymol carvacrol: Aproximaciones de sus posibles papeles en procesos claves de la patología cardiovascular. *Scientia Et Technica*, 33:27-32.
- 35- Mountzouris, k. C., P. Tsirtsikos., V. Paraskevas., and K. Fegeros. 2008. Evaluation of the effect of a phytogetic essential oil product on broiler performance and nutrient digestibility. *World's poultry congress, Brisbane Australia*, 444.
- 36- Muller, R. F., B. Berger., and O. Yegen. 1995. Chemical composition and fungi toxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43:2262-2266.
- 37- Papageorgiou, G., N. Botsoglou., A. Govaris., I. Giannenas., S. Iliadisan., and E. Botsoglou. 2003. Effect of dietary oregano oil and a-tocopheryl acetate supplementation on iron-induced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 87:324-335.
- 38- Paparella, A., L. Taccogna., I. Aguzzi., C. Chaves-Lopes., A. Serio., F. Marsilio., and G. Suzzi. 2008. Flow cytometric assesment of the antimicrobial activity of essential oil against *listeria monocytogenes*. *Food Control*, 19:1174-1182.
- 39- Perlic, L., N. Milosevic., D. Zikic., S. Bjedov., D. Cvetkovic., S. Markov., M. Momnl., and T. Steiner. 2010. Effects of probiotic and phytogetic products on performance, gut morphology and cecal microflora of broiler chickens. *Archives Animal Breeding*, 53, 3:350-359.
- 40- SAS Institute. 1998. SAS/STAT® User's Guide: Statistics, Version 6.12. SAS Institute Inc, Cary, NC
- 41- Tarladgis, B. G., B. M. Watts., and M. T. Younathan Dugan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal of American Oil Chemists Society*, 37: 44-48
- 42- Ultee, A., R. A. Slump., G. Steging., and E. J. Smid. 2000. Antimicrobial activity of carvacrol toward *Bacillus cereus* on rice. *Journal of Food Protection*, 63:620-624.
- 43- Vagi, E., B. Simandi., A. Suhajda., and E. Hethelyi. 2005. Essential oil composition and antimicrobial activity of *Origanum majorana* extracts obtained with ethyl alcohol and supercritical carbon dioxide. *Food Research International*, 38:51-57.
- 44- Warris, P. D. 2000. An introductory text. New York: CABI Pub.
- 45- Windisch, W., K. Schedle., C. Plitzner., and A. Kroismayr. 2008. Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*, 86: 140-148.
- 46- Young, J. F, J. Stagsted., S. K. Jensen., A. H. Karlsson., and P. Henckel. 2003. Ascorbic acid alpha tocopherol and oregano supplement reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. *Poultry Science*, 82:1343-1351.
- 47- Zargary, A. 2012. Medicinal Plants. Vol. 4. 7th ed. Tehran University Press. Tehran. Iran. (In Persian).

Effect of Powder and Hydroalcoholic Extract of *Origanum vulgare* and Virginiamycin on Performance, Blood Metabolites, Ileal Microflora, Jejunal Morphology and Meat Quality of Broilers

M. R. Gangeh¹- M. Salarmoini^{2*}

Received: 22-08-2014

Accepted: 28-04-2015

Introduction Antibiotic feed additives have long been used as growth promoters in poultry nutrition. However, concern has been expressed about the potential development of antibiotic resistant bacteria (25). Consequently, the animal feed industry, exposed to increasing consumer pressure to reduce the use of antibiotic growth promoters in poultry diets, has to find alternative feed additives. Marjoram (*Origanum vulgare*) is a very popular and a common medicinal plant. The main chemical components of marjoram oil are carvacrol, thymol, myrsene, p-cymene, terpinene and pinene (29). The plant is reported to possess antibacterial and antioxidant activities (2, 36).

The present study was carried out to investigate the effect of adding different levels of marjoram leaves (powder and hydroalcoholic extract) into broiler diets on growth performance, blood metabolites, relative weight of internal organs, ileal microflora, jejunal histomorphology and meat quality of broiler chicks.

Materials and methods Two hundred and eighty eight one-day old Ross 308 broiler chicks (male) were obtained from a commercial local source and used in this study. The experiment was conducted in a completely randomized design with 8 treatments, 3 replicates and 12 birds in each replicate. Experimental treatments consisted of control diet (without any additives), antibiotic virginiamycin (100 mg/kg), *Origanum vulgare* leaves powder (1, 2 and 3%) and *Origanum vulgare* extract (150, 250 and 350 mg/kg). The experimental period lasted up to the 42 d of age. The rearing and management conditions were equal for all groups. Experimental diets were formulated to meet the nutrients requirements of the Ross broiler chicks (3). Chicks had full access to feed and water during the experimental period. Live body weight and feed intake were recorded at 10, 24 and 42 d of age for each replicate. At the end of the experiment, the blood samples (from one chick per replicate) were collected to determine hematological parameters, then the chicks were slaughtered and ileum contents were removed for bacterial counts and also jejunum were immediately removed for histological studies.

Results and Discussion Based on the results, in 1-10 d period, supplementing the broiler diet with virginiamycin increased significantly feed intake ($P<0.01$). Also in 11-24 d period, supplementing the broiler diet with virginiamycin increased significantly feed intake compared to the birds fed 2 and 3 percent *origanum vulgare* powder and 350 mg/kg extract ($P<0.05$). The lowest feed intake and weight gain were observed in birds fed diet supplemented with 3 percent *origanum vulgare* powder. In 1- 42 d period, weight gain of the chicks fed 1 and 2 percent powder and 350 mg/kg extract was improved significantly compared to control ($P<0.01$) and also feed conversion ratio of the chicks fed control and 3 percent powder were increased significantly compared to the other treatments ($P<0.01$). Essential oils have long been recognized because of their anti-microbial activity and their ability to improve digestion (13, 18, 29). The effect of essential oils on feed: gain ratio could relate to increased efficiency of feed utilization and/or altered carcass composition (29). Also, supplementing broiler diets with *origanum vulgare* powder at 3 percent or higher levels are not recommended because of its adverse effect on feed intake and weight gain.

Blood metabolites (glucose, triglyceride, cholesterol, HDL, LDL, alkaline phosphatase, albumin) and the relative weight of carcass components (heart, liver, breast, thighs, gizzard) were not significantly affected by the treatments. Our findings are in agreement with Hernandez et al. (23) and Kirkpinar et al. (27). It seems that supplementing broiler diets with different levels of *origanum vulgare* have no detrimental effect on blood metabolites and carcass components.

Using 1 and 2 percent powder and 350 mg/kg extract reduced coliform bacteria population in the small intestine in comparison with the control, because essential oils in *origanum vulgare* have anti-microbial activity (22, 28, 35). Supplementing diet with 150 mg/kg extract significantly increased villus height and crypt depth in comparison with the control and virginiamycin. Villus height: crypt depth ratio in chicks fed virginiamycin and

1,2- Former graduate student and associate professor, respectively, department of animal science, college of agriculture, Shahid Bahonar university of Kerman, Kerman, Iran.

(* - Corresponding author email: salarmoini@uk.ac.ir)

350 mg/kg extract were significantly higher than chicks received 1 and 2 percent powder ($P < 0.01$). There are conflicting reports regarding the effect of phytogetic plants on villus height and crypt depth (16, 21, 26, 39). According to Perlic et al. (39), adding medicinal plants to broiler diets can significantly decrease villus height: crypt depth ratio. Hashemipour et al. (21) in agreement to our finding, reported thymol and carvacrol can increase villus height and have no effect on villus width. But according to Jia- chi et al. (26) few medicinal plants had no effect on villus height and depth.

The effect of different dietary treatments on drip loss and malondialdehyde value (TBA) of meat were significant ($P < 0.01$). Supplementing diets with 1 or 2 percent powder and different levels of the extract significantly reduced TBA. Our findings are in agreement with few reports (7, 28, 37, 46). *Origanum vulgare* essential oil contains mainly carvacrol, thymol and their precursors and it possesses antioxidant properties. It was suggested that the high antioxidant activity of thymol is due to the presence of phenolic OH groups which act as hydrogen donors to the proxy radicals produced during lipid oxidation, thus retarding the hydroxyl peroxide formation (29).

Conclusion In conclusion, *Origanum vulgare* extract (at 350 mg/kg) can be used as a good replacement for antibiotics. Also, supplementing broiler diets with 3 percent *Origanum vulgare* leaves powder significantly decreased feed intake and subsequently weight gain. So, adding the powder to broiler diets is not recommended more than 2 percent.

Key words: Broiler, Meat quality, *Origanum vulgare*, Performance, Virginiamycin.

Archive of SID