

اثر سیلی مارین بر صفات تولیدی و پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی

علیرضا مجاهدطلب^۱، مهرداد محمدی^{۲*}، محمد روستائی علی‌مهر^۳، محمد اسدی^۴

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۳- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۱ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۴)

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر مصرف سطوح مختلف سیلی مارین بر صفات تولیدی و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی انجام شد. ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه کاب ۵۰۰ در یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۱۲ مشاهده در هر تکرار بررسی شدند. مقادیر صفر (شاهد)، ۱۶۰، ۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ قسمت در میلیون (ppm) سیلی مارین از روز سوم به جیره جوجه‌ها اضافه شد. مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک اندازه‌گیری شد. به منظور بررسی پاسخ ایمنی هومورال در روزهای ۸ و ۲۲ پرورش، ۰/۱ ml از سوسپانسیون ۲۵ درصد گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) به عضله سینه جوجه‌ها تزریق و اندازه‌گیری تیترا آنتی‌بادی سرم در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ به روش هم‌آگلوتیناسیون انجام شد. با تزریق ۰/۱ ml فیتوهماگلوتینین (PHA-P) در روز ۱۶ پرورش به چین پوستی بال جوجه‌ها و با تعیین ضخامت پوست بعد از ۲۴ و ۴۸ ساعت، پاسخ ایمنی سلولی ارزیابی شد. نتایج نشان داد که مصرف ۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین موجب کاهش خوراک مصرفی و بهبود ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها شد ($P < 0/05$)، ولی بر افزایش وزن جوجه‌ها تأثیری نداشت ($P > 0/05$). مصرف ۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین موجب افزایش تیترا آنتی‌بادی تام علیه SRBC و IgG در مقایسه با گروه شاهد شد ($P < 0/05$)، ولی بر تیترا IgM و شاخص تحریک پوستی در پاسخ به PHA-P تأثیری نداشت ($P > 0/05$). به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد مصرف مقادیر ۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین در جیره باعث بهبود عملکرد و پاسخ ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی شدند.

واژه‌های کلیدی: پاسخ‌های ایمنی، جوجه گوشتی، سیلی مارین، عملکرد

مقدمه

استفاده از گیاهان دارویی و عصاره‌های حاصل از آنها، ضمن تقویت سیستم ایمنی طیور عوارض سوء ناشی از مصرف آنتی‌بیوتیک را روی سلامت انسان ندارند (تیموری‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸). ماریتیغال یا خارمریم با نام علمی *Silybum marianum L.* گیاهی از خانواده گل ستاره (*Asteraceae*) است (زرگری، ۱۳۷۶). عصاره بذر گیاه ماریتیغال حاوی یک ترکیب فلاونوئیدی به نام سیلی مارین است. سیلی مارین شامل مخلوطی از چند ترکیب فنولی است که ایزومر هم هستند و سیلی‌بین^۱، ایزوسیلی‌بین^۲، سیلی کریستین^۳ و سیلی‌دیانی^۴ نامیده می‌شوند (Kvasnicka et al., 2003). سیلی‌بین به عنوان یک آنتی‌اکسیدان و محافظ کبدی شناخته شده و ترکیب موثری در درمان بیماری‌های کبدی است (Basiglio et al., 2009). سیلی مارین علاوه بر خواص آنتی‌اکسیدانی قوی چندین برابری در مقایسه با ویتامین E (Vogle, 1979)، دارای خواص ضد باکتریایی، ضد التهابی و ضد سرطانی نیز هست (Agarwal et al., 2006). آنتی‌اکسیدان‌ها موجب تقویت سیستم دفاعی بدن علیه تنش‌های اکسیداتیو و در نتیجه کاهش آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد می‌شوند. مواد آنتی‌اکسیدان همچنین از پراکسیداسیون چربی‌های غشا سلول‌های ایمنی جلوگیری کرده و با حفظ سیالیت غشای سلول، مانع از تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شوند (Bendich, 1993). مطالعات در انسان مشخص کرد که سیلی مارین، سطوح سوپر اکسید دسموتاز گلوبول‌های قرمز و لنفوسیت‌ها را افزایش و در نتیجه میزان توان آنتی‌اکسیدانی بدن را افزایش می‌دهد (Feher et al., 1987). گزارش شده است ترکیبات فلاونوئیدی با افزایش فعالیت ویتامین C و با اثر ضد باکتریایی خود موجب تقویت سیستم ایمنی در حیوانات می‌شوند (Cook and Samman, 1996). استفاده از سیلی مارین در جیره طیور باعث کاهش مسمومیت با آفلاتوکسین شده است (Tedesco et al., 2004). همچنین گزارش شده که استفاده از سیلی مارین باعث افزایش قابلیت جوجه‌درآوری و افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی و بوقلمون می‌شود (Gawe et al.,

2003). از آنجائیکه، تاکنون اثر سیلی مارین بر سیستم ایمنی طیور بررسی نشده است، لذا در این تحقیق اثر سطوح مختلف آن بر صفات تولیدی و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش در مجموع از ۲۸۸ قطعه جوجه نر و ماده یک‌روزه گوشتی سویه کاب ۵۰۰ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل مقادیر صفر (شاهد)، ۱۶۰، ۲۰۰، ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین (تهیه شده از شرکت داروسازی گل دارو، ایران) بودند که به صورت مخلوط در جیره از روز سوم تا ۴۲ روزگی در اختیار جوجه‌ها قرار داده شدند. جیره پایه مورد استفاده در آزمایش بر اساس پیشنهاد انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC, 1994) تهیه شد (جدول ۱). مصرف خوراک روزانه و افزایش وزن روزانه تعیین شده و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. برای ارزیابی پاسخ‌های سیستم ایمنی هومورال در روزهای ۸ و ۲۲ دوره پرورش ۰/۱ میلی‌لیتر سوسپانسیون ۲۵ درصد گلوبول قرمز گوسفند (SRBC) در بافر فسفات (PBS) تهیه و در ماهیچه سینه تمام جوجه‌ها تزریق شد (Grasman, 2010). در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش از راه سیه‌هرگ بال خونگیری انجام شد. بعد از لخته شدن خون، سرم‌ها به کمک سانتریفیوژ جدا و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس ذخیره شدند. تعیین تیترا آنتی‌بادی تام و IgG علیه SRBC، با روش هم‌آگلوتیناسیون انجام شد (Morazzoni, 1992). سرم‌ها پس از یخ‌گشایی جهت غیرفعال کردن عوامل کمپلمان، به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۵۶ درجه سلسیوس نگهداری شدند. سپس نمونه‌ها به دو بخش تقسیم شدند. بخش اول جهت تعیین تیترا آنتی‌بادی تام و بخش دوم جهت تعیین تیترا IgG مورد استفاده قرار گرفت. به منظور غیر فعال کردن IgM و تعیین تیترا IgG در بخش دوم نمونه‌ها، محلول ۱/۴ درصد ۲- مرکاپتواتانول (Sigma, St, Louis Mo, USA) در بافر فسفات به صورت حجمی (۱:۱) با سرم مخلوط شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سلسیوس ذخیره شد. شماره اولین خانه‌ای که ۵۰ درصد آگلوتیناسیون در آن صورت گرفته بر اساس لگاریتم بر مبنای ۲ یادداشت شد. نتیجه مثبت وقتی است که حداقل در ۵۰ درصد از

1. Silybin
2. Isosilybin
3. Silychristin
4. Silydianin

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره‌های پایه

Table 1. Ingredients and chemical composition of basal diets

Ingredients (% of diet)	Starter (1-10)	Grower (11-25)	Finisher (26-42)
Corn grain	55.3	62.73	67.07
Soybean meal	38.2	31.28	27.25
Dicalcium phosphate	2.04	2.02	1.89
Sunflower oil	2.2	1.8	1.6
Ca carbonate	0.88	0.85	0.8
Salt	0.3	0.3	0.3
Na bicarbonate	0.25	0.13	0.1
Mineral	0.3	0.3	0.3
Vitamins	0.3	0.3	0.3
Methionin	0.18	0.19	0.22
Lysine	0.05	0.1	0.17
Total	100	100	100
Calculated analysis			
Metabolizable energy (kcal/kg)	2988	3083	3176
Protein (%)	21	19	18
Calcium (%)	1.00	0.96	0.90
Available phosphorus (%)	0.5	0.48	0.45
Sodium (%)	0.20	0.17	0.16
Lysine (%)	1.20	1.10	1.05
Arginine (%)	1.26	1.17	1.13
Methionin (%)	0.46	0.44	0.43
Methionin + Cystein (%)	0.89	0.84	0.82
Tryptophan (%)	0.20	0.19	0.19

قرار گرفت و برای مقایسه میانگین تیمارها برای صفات مورد نظر از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد ($P < 0.05$).

نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر سطوح مختلف سیلی‌مارین بر میانگین مصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد میانگین مصرف خوراک روزانه در دوره آغازین (۱۰-روزگی) تحت تاثیر سطوح مختلف سیلی‌مارین قرار نگرفت ($P > 0.05$). مقایسه میانگین خوراک مصرفی روزانه در دوره رشد (۲۵-۱۱ روزگی) نشان داد که تیمار ۱۶۰ ppm سیلی‌مارین با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت ($P > 0.05$), ولی سایر تیمارها باعث کاهش مصرف خوراک شدند ($P < 0.05$). بیشترین میانگین مصرف خوراک در این دوره مربوط به تیمار شاهد و تیمار ۱۶۰ ppm سیلی‌مارین بود. مقایسه میانگین خوراک مصرفی روزانه در دوره پایانی (۴۲-۲۶ روزگی) اختلاف معنی‌داری را بین تیمار شاهد با تیماری که ۱۶۰ ppm سیلی‌مارین مصرف کرده بود نشان نداد ($P > 0.05$), ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0.05$). برای خوراک مصرفی

SRBCها، آگلوتیناسیون مشاهده شود. از تفاضل تیترا ایمونوگلوبولین G از تیترا آنتی‌بادی تام علیه SRBC، تیترا ایمونوگلوبولین M به دست آمد.

به منظور بررسی سیستم ایمنی سلولی در روز ۱۶ پرورش، ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول ۱ میلی‌گرم (Sigma, St, PHA-P¹ (Louis Mo, USA) در ۱ میلی‌لیتر بافر فسفات سالین به چین پوستی بال راست جوجه‌ها تزریق شد. سپس ۰/۱ میلی‌لیتر محلول بافر فسفات سالین به عنوان شاهد به چین پوستی بال چپ تزریق شد. در زمان‌های ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تزریق، ضخامت پوست بال با دستگاه میکرومتر (با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد و شاخص تحریک میتوز با تفاضل ضخامت محل تزریق PBS از ضخامت محل تزریق PHA-P محاسبه شد (Grasman, 2010). در ۴۲ روزگی ۲ جوجه از هر تکرار کشتار و اجزای لاشه شامل سینه، ران، بورس، تیموس و چربی بطنی با ترازوی دیجیتال با حساسیت ۰/۱ گرم توزین و نسبت وزن آنها به وزن لاشه محاسبه شد.

نتایج با استفاده از نرم افزار SAS و رویه GLM بر اساس یک طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری

1. Phytohemagglutinin-P

جدول ۲- اثر سیلی مارین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی
Table 2. Effect of silymarin on performance of broiler chicks

	Dietary		Silymarin Level (ppm)			SEM	
	0	160	200	240	280		320
Growth periods							
Daily feed intake (g)							
Starter (1-10 d)	31.85	31.74	31.59	31.46	31.51	31.54	0.024
Grower (11-25 d)	99.65 ^a	98.82 ^a	97.45 ^b	96.19 ^c	96.47 ^{bc}	96.50 ^{bc}	0.237
Finisher (26-42 d)	199.73 ^a	197.52 ^{ab}	197.25 ^{bc}	195.02 ^{bc}	194.80 ^c	195.46 ^{bc}	0.317
Entire period (1-42 d)	118.38 ^a	117.25 ^b	116.64 ^b	115.34 ^c	115.63 ^c	115.57 ^c	0.198
Daily weight gain (g)							
Starter (1-10 d)	20.89	21.18	21.85	21.55	21.23	21.31	0.055
Grower (11-25 d)	54.30	55.70	56.47	57.64	57.13	57.21	0.206
Finisher (26-42 d)	91.70	92.47	93.26	92.78	92.93	93.16	0.095
Entire period (1-42 d)	59.27	59.84	60.59	60.76	60.52	60.64	0.199
Feed conversion ratio							
Starter (1-10 d)	1.52 ^a	1.50 ^{ab}	1.44 ^b	1.46 ^{ab}	1.48 ^{ab}	1.48 ^{ab}	0.005
Grower (11-25 d)	1.85 ^a	1.77 ^{ab}	1.72 ^{ab}	1.68 ^b	1.68 ^b	1.69 ^b	0.011
Finisher (26-42 d)	2.18	2.13	2.11	2.09	2.09	2.10	0.006
Entire period (1-42 d)	2.00 ^a	1.96 ^{ab}	1.92 ^b	1.90 ^b	1.91 ^b	1.91 ^b	0.007

Means with different superscripts in each row are significantly different ($P < 0.05$)

کاهش میزان خوراک مصرفی تیمارهای آزمایشی می‌تواند به دلیل کاهش میزان خوشخوراکی جیره در پی افزودن سیلی مارین به جیره باشد (Schiavone *et al.*, 2007). پیامد مهم کاهش مصرف خوراک، کاهش سرعت عبور مواد بلع شده از دستگاه گوارش پرنده است و غذای خورده شده برای مدت بیشتری تحت تاثیر آنزیم‌های ترش‌حی پانکراس قرار می‌گیرد، در نتیجه قابلیت هضم مواد بلع شده افزایش یافته و جذب حداکثری مواد مغذی رخ می‌دهد (Soto *et al.*, 2003). استفاده از سیلی مارین به مقدار ۴۰ و ۸۰ ppm در جیره جوجه‌های گوشتی نژاد راس (Schiavone *et al.*, 2007) و ۴۰ ppm در جیره مرغان تخم‌گذار (Quarantelli *et al.*, 2005) موجب کاهش خوراک مصرفی شده است.

مصرف سیلی مارین اثر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه جوجه‌ها نشان نداد. گزارش شده است که مصرف سیلی مارین در جیره جوجه‌های گوشتی راس (Schiavone *et al.*, 2007) و مرغان نژاد لگهورن (Blevins *et al.*, 2010) بر افزایش وزن تاثیر نداشت. همچنین افزودن ۰/۲ و ۱ درصد بذر گیاه ماریتیغال به جیره جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن نداشته است (Suchy *et al.*, 2008).

از آنجاییکه ضریب تبدیل غذایی تابع دو عامل خوراک مصرفی و افزایش وزن است، لذا می‌توان اختلاف موجود بین تیمارهای آزمایشی را در این دو عامل جستجو نمود.

روزانه در کل دوره آزمایش (۴۲-روزگی)، بین تیمار شاهد با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($P < 0.05$). بیشترین میانگین خوراک مصرفی مربوط به تیمار شاهد و کمترین میانگین مصرف خوراک مربوط به تیمارهایی بود که ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین در جیره مصرف کرده بودند.

در دوره‌های آغازین، رشد و پایانی و کل دوره پرورش مصرف سیلی مارین تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه تیمارهای آزمایشی نداشت ($P > 0.05$).

در دوره آغازین، ضریب تبدیل خوراک تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری با تیمار ۲۰۰ ppm سیلی مارین نشان داد ($P < 0.05$). در دوره رشد، اختلاف میانگین ضریب تبدیل خوراک بین تیمار شاهد با تیمارهایی که ۱۶۰ و ۲۰۰ ppm سیلی مارین مصرف کرده بودند معنی‌دار نبود ($P > 0.05$), ولی با تیمارهای ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی مارین اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در دوره پایانی تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). همچنین مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک در کل دوره بین تیمار شاهد با سایر تیمارها بجز تیمار ۱۶۰ ppm سیلی مارین اختلاف معنی‌دار نشان داد ($P < 0.05$). بالاترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار شاهد و ۱۶۰ ppm سیلی مارین بود، بین سایر تیمارهایی که سیلی مارین را در جیره دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

جدول ۳- اثر سیلی‌مارین بر تولید و اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی

Table 2. Effect of silymarin on carcass yield and part proportions of broiler chicks

Dietary Silymarin level (ppm)	Carcass yield ¹	Breast ²	Thigh ²	Bursa of Fabricius ¹	Thymus ¹	Abdominal fat ¹
0	65.17	37.53	32.17	0.147 ^{c3}	0.78	1.96
160	65.36	37.44	32.26	0.162 ^{bc}	0.74	1.88
200	65.76	38.02	32.73	0.186 ^{ab}	0.83	1.92
240	65.89	38.51	32.14	0.197 ^a	0.89	1.83
280	67.09	37.83	32.60	0.214 ^a	0.86	1.87
320	66.58	37.63	32.25	0.203 ^a	0.79	1.91
SEM	0.123	0.066	0.042	0.004	0.009	0.007

1. % of live weight

2. % of carcass weight

Means with different superscripts in each column are significantly different ($P < 0.05$)

گزارش شده که مصرف ترکیبات فلاونوئیدی، رشد اندام ایمنی جوجه‌های گوشتی را تحریک کرده و موجب افزایش وزن معنی‌دار آنها شد (Takahashi *et al.*, 2000). نتایج به دست آمده در مورد اجزای لاشه در این تحقیق با نتایج Schiavone *et al.* (2007) که گزارش کردند مصرف سیلی‌مارین تأثیری بر نسبت وزن لاشه، سینه، ران و چربی بطنی نداشت مطابقت دارد.

نتایج حاصل از تحلیل داده‌های تأثیر سطوح مختلف سیلی‌مارین بر میانگین تیترهای آنتی‌بادی تام علیه SRBC، IgG و IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۵ دوره پرورش در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج حاصل از مقایسه تیتر آنتی‌بادی تام در ۲۱ روزگی نتوانست اختلاف معنی‌داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان دهد ($P > 0.05$). در روزهای ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش مصرف سیلی‌مارین (بجز تیمار ۱۶۰ ppm) تیتر آنتی‌بادی تام را افزایش داد ($P < 0.05$). تیتر IgG در ۲۱ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). برای تیتر IgG در ۲۸ روزگی، اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد با تیمارهای ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی‌مارین اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.05$). در روزهای ۳۵ و ۴۲ پرورش با مصرف تمام دوزهای سیلی‌مارین تیتر IgG افزایش داشت ($P < 0.05$). کمترین تیتر مشاهده شده مربوط به تیمار شاهد و بالاترین تیتر مشاهده شده نیز مربوط به تیمارهای ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm سیلی‌مارین بود. نتایج حاصل از مقایسه تیتر IgM در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ پرورش، اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد ($P > 0.05$).

چون مصرف سطوح مختلف سیلی‌مارین اثر منفی روی افزایش وزن نداشت ولی خوراک مصرفی را کاهش داد لذا بهبود ضریب تبدیل قابل انتظار است. فرآورده‌های گیاهی به صورت رایجی جهت بهبود عملکرد پرندگان بکار برده می‌شوند که این بهبود از طریق تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی و بهبود هضم و جذب مواد مغذی حاصل می‌شود. علاوه بر آن وجود اجزای فنولی در گیاهان باعث کاهش تعداد میکروب‌های بیماری‌زا در روده و ممانعت از اتلاف مواد مغذی شده و بدین ترتیب موجب سلامتی بیشتر روده و بهبود عملکرد تولیدی می‌شوند (Recoquilly, 2006). پیشنهاد شده است که فلاونوئیدها با اثر روی سلول‌های روده میزان جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهند (Morazzoni *et al.*, 1992). در یک تحقیق که از سیلی‌مارین به همراه چند عصاره گیاهی دیگر در جیره غذایی خوک‌ها استفاده شده بود، کاهش ضریب تبدیل خوراک مشاهده شد (Urbanczyk *et al.*, 2002). نتایج تحقیق حاضر در مغایرت با نتایج Schiavone *et al.* (2007) است که گزارش کردند مصرف سیلی‌مارین بر ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تأثیری ندارد. این عدم تطابق تحقیق احتمالاً به دلیل مصرف مقادیر پایین‌تر سیلی‌مارین (۴۰ و ۸۰ ppm) در مقایسه با تحقیق حاضر بوده است.

نتایج مربوط به مقایسه سطوح مختلف سیلی‌مارین بر صفات لاشه در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که صفات لاشه شامل بازده لاشه و اوزان نسبی سینه، ران، تیموس و چربی بطنی تحت تأثیر مصرف سیلی‌مارین قرار نگرفتند ($P > 0.05$). استفاده از سیلی‌مارین (به جز تیمار ۱۶۰ ppm) موجب افزایش وزن نسبی بورس فابریسیوس جوجه‌ها شد ($P < 0.05$).

جدول ۴- اثر سیلی مارین بر میزان تیترا Anti-SRBC، تام IgG و IgM

Table 4. Effect of Sylmarin on total Anti-SRBC, IgG and IgM

Dietary Sylmarin level (ppm)	Day 21 ¹			Day 28 ¹			Day 35 ¹			Day 42 ¹		
	Total	IgG	IgM	Total	IgG	IgM	Total	IgG	IgM	Total	IgG	IgM
0	2.50	0.25	2.25	3.50 ^c	1.25 ^c	2.25	4.25 ^c	2.25 ^c	2.00	4.75 ^c	3.00 ^d	1.75
160	2.50	0.25	2.25	4.25 ^{bc}	1.75 ^{bc}	2.50	5.50 ^{bc}	3.25 ^b	2.25	5.75 ^{bc}	3.75 ^c	2.00
200	2.75	0.25	2.50	5.25 ^{ab}	1.75 ^{bc}	3.50	6.50 ^{ab}	3.75 ^b	2.75	6.50 ^{ab}	4.50 ^b	2.00
240	2.75	0.50	2.25	5.75 ^a	2.25 ^{ab}	3.50	6.75 ^{ab}	4.50 ^a	2.25	7.00 ^a	5.25 ^a	1.75
280	3.25	0.50	2.75	6.25 ^a	2.75 ^a	3.50	7.50 ^a	5.00 ^a	2.50	7.50 ^a	6.75 ^a	1.75
320	3.25	0.25	3.00	6.25 ^a	2.75 ^a	3.50	7.25 ^a	4.75 ^a	2.50	7.50 ^a	5.50 ^a	2.00
SEM	0.079	0.040	0.061	0.187	0.102	0.097	0.204	0.174	0.044	0.181	0.180	0.023

1. Means with different superscripts in each column are significantly different ($P < 0.05$)

جدول ۵- اثر سیلی مارین بر پاسخ پوست بال به تزریق PHA-P در جوجه‌های گوشتی

Table 5. Effect of Sylmarin on PHA-P stimulation index in broiler chicks

Dietary Sylmarin level (ppm)	Stimulation index (mm)	
	24 h	48 h
0	0.76	0.79
160	0.72	0.71
200	0.79	0.83
240	0.87	0.79
280	0.74	0.70
320	0.66	0.63
SEM	0.044	0.014

شیکوریک) و آلكامیدها که در منابع گیاهی یافت می‌شوند توانایی تعدیل و بهبود سیستم ایمنی را دارند و می‌توانند موجب تقویت فعالیت ماکروفاژها شوند (Goel *et al.*, 2002). در تحقیقی که به صورت آزمایشگاهی روی سلول‌های انسانی انجام شده مشخص کرد که سیلی مارین موجب افزایش فعالیت تکثیری لنفوسیت‌ها شد (Wilasrusmee *et al.*, 2002). در تحقیق مربوطه، سیلی مارین به‌عنوان تحریک کننده سیستم ایمنی عمل نموده و موجب افزایش میزان اینترفرون گاما (γ -IFN)، اینترفرون- β و افزایش ترشح اینترفرون- α شد که در پی آن فعالیت لنفوسیت‌ها تحریک شد. آنتی‌اکسیدان‌ها با دادن الکترون‌های اضافی در طول چرخه‌های تولید انرژی قادر به کنترل و مهار تولید رادیکال‌های آزاد هستند. همچنین از پراکسیداسیون چربی‌های غشا جلوگیری کرده و مانع از تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شوند (Bendich, 1993). در یک بررسی اثر سیلی مارین روی فعالیت سوپراکسیددسموتاز داخل سلول‌های اریتروسیت و لنفوسیت بیماران مبتلا به اختلالات کبدی مطالعه و بیان شد که سیلی مارین بطور معنی‌داری موجب افزایش فعالیت

پاسخ ثانویه آنتی‌بادی علیه SRBC تزریق شده با قدرت بیشتری همراه است زیرا با افزایش سن جوجه‌ها سیستم ایمنی آنها تکامل بیشتری می‌یابد و سلول‌های خاطره تولید شده در پاسخ اولیه موجب تقویت تولید آنتی‌بادی در پاسخ ثانویه می‌شوند. تغییرات تیترا آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در آزمایش‌های مختلف ممکن است تحت تاثیر روش تزریق آنتی‌ژن، سن و زمینه ژنتیکی جوجه‌ها قرار گیرد، به طوریکه گزارش شده تزریق داخل وریدی SRBC تیترا بالاتری نسبت به تزریق داخل عضلانی یا داخل صفاقی آن نشان می‌دهد (Van der Zijpp *et al.*, 1986). همچنین نشان داده شده که افزایش دوز مصرف نیز بر تولید آنتی‌بادی اثر داشته و با افزایش درصد SRBC در محلول تزریقی می‌توان تیترا بالاتری را به دست آورد (Kreunkint and Van der Zijpp, 1990). بیان شده است که گیاهان غنی از فلاونوئید و ترکیبات ترپنی با افزایش فعالیت ویتامین C و با اثر ضد باکتریایی خود موجب تقویت سیستم ایمنی و تولید آنتی‌بادی می‌شوند (Cook and Samman, 1996). نتایج تحقیقات نشان داد که گلیکوپروتئین‌ها و مشتقات اسید کافئیک (اسید

مربوط به خواص ضد التهابی سیلی مارین است (Morazzoni *et al.*, 1992).

نتیجه گیری

در کل نتایج این تحقیق تاثیر مثبت استفاده از سیلی مارین در جیره را بر ضریب تبدیل خوراک جوجه های گوشتی از خود نشان داد. مصرف سیلی مارین همچنین موجب تقویت پاسخ های ایمنی هومورال شد. با توجه به این که مقادیر ۲۴۰، ۲۸۰ و ۳۲۰ ppm اثرات مشابهی را از خود نشان دادند، لذا مقدار ۲۴۰ ppm در جیره توصیه می شود.

سپاسگزاری

از شرکت داروسازی گل دارو به خاطر تامین سیلی مارین مورد نیاز این تحقیق کمال تشکر و قدردانی می شود.

سوپراکسیددسموتاز در این سلول ها شد. این اثر می تواند نشان دهنده فعالیت آنتی اکسیدانی سیلی مارین در حذف رادیکال های آزاد، مهار پراکسیداسیون چربی ها و نقش محافظتی آن از سلول ها باشد (Muzes *et al.*, 1991).

نتایج حاصل از تاثیر مصرف سطوح مختلف سیلی مارین بر میزان پاسخ ایمنی سلولی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تزریق زیرجلدی PHA-P در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج حاصل از تجزیه داده های مربوط به حساسیت پوستی نسبت به PHA-P اختلاف معنی داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد ($P > 0.05$).

گزارش های متعدد در مورد اثر سیلی مارین بر سیستم ایمنی بیان کرده اند که سیلی مارین دارای خاصیت تنظیم کننده سیستم ایمنی است، بدین معنا که بسته به روش بکار بردن و غلظت آن هم می تواند خاصیت تحریک کننده و هم خاصیت مهارکنندگی روی سیستم ایمنی داشته باشد (Gharagozloo *et al.*, 2010). عنوان شده است که مصرف سیلی مارین در دزهای پایین موجب مهار فعالیت لنفوسیت های T می شود در حالیکه در دزهای بالا موجب تحریک فرآیند التهاب می شود (Johnson *et al.*, 2002).

تحقیقات روی مدل های انسانی نشان داد که سیلی مارین موجب افزایش فعالیت تکثیری لنفوسیت ها، ترشح اینترفرون گاما، اینترلوکین-۴ و اینترلوکین-۱۰ شد (Wilasrusmee *et al.*, 2002). در مقابل تحقیقاتی که در محیط آزمایشگاهی و روی سلول های موش مبتلا به هیپاتیت انجام گرفت مشخص کرد که سیلی مارین از فعالیت القایی PHA-P روی لنفوسیت های T سیتوتوکسیک آسیب رسان به کبد جلوگیری نموده و همچنین موجب مهار عامل نکروز تومور (TNF^۱) و اینترفرون گاما در سلول های کبدی می شود (Schumann *et al.*, 2003). گزارش شده که سیلی مارین که بخش اصلی تشکیل دهنده سیلی مارین است از فعالیت تکثیری لنفوسیت های T هنگامی که در محیط آزمایشگاهی در معرض مواد میتوژن از جمله PHA، ConA^۲ و PWM^۳ قرار می گیرد ممانعت می کند (Meroni *et al.*, 1988)، که این عمل احتمالاً

1. Tumor Necrosis Factor
2. Concanavalin
3. Pokeweed Mitogen

فهرست منابع

- تیموری‌زاده ز، رحیمی ش، کریمی ترشیزی م. ا. و امیدبیگی ر. ۱۳۸۸. مقایسه اثر عصاره‌های آویشن (*Thymus vulgaris L.*), سرخارگل (*Echinacea purpurea (L.) Moench*), سیر (*Allium sativum L.*) و آنتی‌بیوتیک ویرجینیامایسین بر جمعیت میکروفلور روده و سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۵ (۱): ۳۹-۴۸.
- زرگری ع. ۱۳۷۶. گیاهان دارویی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. چاپ پنجم، جلد سوم، صفحه: ۲۴-۳۸.
- Agarwal R. Agarwal C. H., Ichikaw H. and Singh R. P. 2006. Anticancer potential of Silymarin: From bench to bed side (Review). *Anticancer Research*, 26: 4457-4498.
- Basiglio C. L., Sanchez Pozzi E. J., Mottino A. D. and Roma M. G. 2009. Differential effects of Silymarin and its active component silibinin on plasma membrane stability and hepatocellular lysis. *Chemico-Biological Interaction*, 179: 297-303.
- Bendich A. 1993. Physiological role of antioxidant in the immune system. *Journal of Dairy Science*, 76: 2789-2794.
- Blevins S., Siegel P. B., Blodgett D. J., Ehrich M., Saunders G. K. and Lewis R. M. 2010. Effects of Silymarin on gossypol toxicosis in divergent lines of chickens. *Poultry Science*, 89: 1878-1886.
- Cook N. C. and Samman S. 1996. Flavonoids-chemistry, metabolism, cardio protective effects, and dietary sources. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 7: 66-76.
- Feher J., Lang I., Nekam K., Csomos G., Muzes G. and Deak G. 1987. Effect of silibinin on the activity and expression of superoxide dismutase in lymphocytes from patients with chronic alcoholic liver disease. *Free Radical Research Communicational*, 3: 373-377.
- Gawe A., Kotonski B., Madej J. A. and Mazurkiewicz M. 2003. Effect of silymarin on chicken and turkey broilers' rearing and the production indices of reproduction hen flocks. *Medycyna Weterynaryjna*, 59 (6): 517-520.
- Gharagozloo M., Velardi E., Bruscoli S., Agostini, M., Di Sante M., Donato V., Amirghofran Z. and Riccardi C. 2010. Silymarin suppress CD4+ T cell activation and proliferation: Effects on NF-B activity and IL-2 production. *Pharmacological Research*, 61: 405-409.
- Goel V., Chang C., Slama J. V., Barton R., Bauer R., Gahler R. and Basu T. K. 2002. Alkylimids of *Echinacea purpurea* stimulate alveolar macrophage function in normal rats. *International Journal of Immunopharmacology*, 2(3): 381-387.
- Grasman K. A. 2010. In vivo functional tests for assessing immunotoxicity in birds (Ed.), *Immunotoxicity testing: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology* (pp. 387-397). Humana Press, Product.
- Johnson V. J., Osuchowski M. F., He, Q. and Sharma R. P. 2002. Physiological responses to a natural antioxidant flavonoids mixture, Silymarin, in BALB/c mice: II Alterations on thymic differentiation correlate with changes in c-myc gene expression. *Planta Medica*, 68 (11): 289-296.
- Kreunkinet M. and Van der Zijpp I. 1990. Effect of different dose of sheep erythrocytes on the humoral immune response of chicken lines selected for high or low antibody production. *Poultry Science*, 69: 608-614.
- Kvasnicka F., Biba B., Sevcik R., Voldrich M. and Kratka J. 2003. Analysis of the active components of Silymarin. *Journal of Chromatography*, 990: 239-245.
- Meroni P. L., Barcellini W., Borghi M. O., Vismara A., Ferraro G., Ciani D. and Zanussi C. 1988. Silybin inhibition of human T-lymphocyte activation. *International Journal of Tissue Reactions*, 10(3): 177-181.
- Morazzoni P., Magistretti M. J., Giachetti C. and Zanol G. 1992. Comparative bioavailability of Silipide, a new flavanolignan complex, in rats. *European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics*, 17: 39-44.
- Muzes G., Deak G., Lang I., Nekam K., Gergely P. and Feher J. 1991. Effect of the bioflavonoid Silymarin on the in vitro activity and expression of superoxide dismutase (SOD) enzyme. *Acta Physiologica Hungarica*, 78: 3-9.
- Quarantelli A., Righi F., Bonomi A., Renzi M., Bruni R. and Fusari A. 2005. La silimarina nell'alimentazione delle galline ovaiole. *Congresso della Societa' Italiana*, 5 Jun. Italia, pp. 463-464.
- Recoquilly F. 2006. Active plant extracts show promise in poultry production. *Poultry International*, 45 (2): 28-30.
- Schiavone A., Righi F., Quarantelli A., Bruni R., Serventi P. and Fusari A. 2007. Use of *Silybum marianum* fruit extract in broiler chicken nutrition: influence on performance and meat quality. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 91: 256-262.
- Schumann J., Prockl J., Kiemer A. K., Vollmar A. M., Bang R. and Tiegs G. 2003. Silibinin protects mice from T cell-dependent liver injury. *Journal of Hepatology*, 39(3): 333-340.
- Soto C., Recoba R., Barron H., Alvarez C. and Favari L. 2003. Silymarin increases antioxidant enzymes in alloxan-induced diabetes in rat pancreas. *Comparative Biochemistry and Physiology-Part C: Toxicology and Pharmacology*, 136: 205-212.

- Suchy P., Strakova E., Kummer V., Herzig I. and Blechova E. 2008. Hepatoprotective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) seed cakes during the chicken broiler fattening. *Acta Veterinaria Brno*, 77: 31-38.
- Takahashi K., Mashiko T. and Akiba Y. 2000. Effect of dietary concentration of xylitol on growth in male broiler chicks during immunological stress. *Poultry Science*, 79: 743-747.
- Tedesco D., Steidler S., Galletti S., Tameni M., Sonzogni O. and Ravarotto L. 2004. Efficacy of Silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B[1] in broiler chicks. *Poultry Science*, 83(11): 1839-1843.
- Urbanczyk J., Hanczakowska E. and Swiatkiewicz M. 2002. Herb mixture as an antibiotic substitute in pig feeding. *Medycyna Weterynaryjna*, 58 (11): 887-889.
- Van der zijpp, A. J., Scott T. R. and Glick B. 1986. The effect of different routes of antigen administration on the humoral immune response of the chicks. *Poultry Science*, 65: 809-811.
- Vogle G. 1979. Studies on pharmacodynamics, site and mechanism of action of silymarin the antihepatotoxic principale from *Silybum marianum* (L.) Gaert. *Arzneim Forsch*, 25: 179-185.
- Wilasrusmee C., Kittur S., Shah G., Siddiqui J., Bruch D. and Wilasrusmee S. K. 2002. Immunostimulatory effect of *Silybum marianum* (milk thistle) extract. *Medical Science Monitor*, 8(11): 439-443.

Effect of Silymarin on performance and immune responses of broilers

A. R. Mojahedtalab¹, M. Mohammadi^{2*}, M. Roostaei-Ali Mehr³, M. Asadi⁴

1. Graduated M.S. Student, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Guilan

2. Associated professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Guilan

3. Assistant professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Guilan

4. Graduated M.S. Student, Department of Animal Science, College of Agriculture, University of Guilan

(Received: 22-5-2013- Accepted: 26-10-2013)

Abstract

The effects of different levels of Silymarin were studied on performance and immune responses in 288 one-day chicks (Cobb 500) in a completely randomized design with 6 treatments and 4 replicates and 12 observations per replicate. The treatment groups received 0 (Control), 160, 200, 240, 280 and 320 ppm of Silymarin in diet, respectively during days 3 to 42. Daily feed intake, daily body weight gain and feed conversion ratio (performance) were measured. The birds were immunized with sheep red blood cells (SRBC) on days 8 and 22 of age and serum antibody levels produced in response to SRBC were measured on days 21, 28, 35 and 42 by hemagglutination assay. Skin response to phytohemagglutinin-P (PHA-P) injected intradermally on day 16 were measured 24 and 48 h after injection. The results indicated that consumption of 200, 240, 280 and 320 ppm Silymarin reduced feed intake and feed conversion rate ($P < 0.05$), but they did not affect on daily weight gain ($P > 0.05$). The levels of 200, 240, 280 and 320 ppm Silymarin were increased total Anti-SRBC and IgG titer in experimental groups compared to control group ($P < 0.05$), but IgM titer and skin response against PHA-P were not affected by Silymarin ($P > 0.05$). It is concluded that the continuum consumption of 200, 240, 280 and 320 ppm Silymarin improved performance and increased humoral immunity in broilers.

Key words: Broiler, Immune responses, Performance, *Silybum marianum*, Silymarin

*Corresponding author: mohammadi@guilan.ac.ir