بررسی مقایسه‌ای پروبیوتیک پریمالاک و آنتی بیوتیک سالینومایسین در تحریک مصرف اکسیژن کلی بدن و بخش روده‌ای و نیز تولید سیتوکین در مخاط روده‌ای نیمچه‌های گوشتی

چکیده:

مطالعه حاضر مصرف اکسیژن کل بدن، مصرف اکسیژن روده‌ای و وضعیت التهاب روده‌ای در خلال تولید سیتوکین روده‌ای در نیمچه-های گوشتی که پروبیوتیک پریمالاک مصرف کرده بودند را مشخص کرد. به طور تصادفی تعداد ۱۲۰ نیمچه گوشتی یک روزه، یکی از سه جیره آزمایشی را که شامل جیره استارتر استاندارد (کنترل)، جیره کنترل + سالینومایسین (SAL) وجیره کنترل + پریمالاک (DFM) را دریافت کردند. نمونه‌هایی از ایلئوم و سکوم در روزهای ۱۹، ۲۰ و۲۱ بعد از اندازه‌گیری مصرف کلی اکسیژن بدن با استفاده از روش کالری‌متری مستقیم جمع آوری شد. مصرف اکسیژن بافت ایلئوم با استفاده روش آزمایشگاهی (in vitro) پایش اکسیژن (O_2 monitor) اندازه گیری شد. آنالیز وضعیت ایمنی روده‌ای جوجه‌های گوشتی با استفاده از روش اختلافات نسبی (Relative differences) در mRNA سیتوکین‌های ضد التهابی و پیش التهابی اندازه‌گیری شد. اینترلوکین (IL) یک بتا، IL-6 وIL-10 با استفاده از روش رونویسی PCR معکوس اندازه‌گیری شد. گروه دریافت کننده پریمالاک در مقایسه با دو گروه دیگر ۶ تا ۱۶ درصد کاهش در مصرف انرژی کلی بدن و تا ۴۷% کاهش در مصرف انرژی ایلئومی ($P<0.05$) را نشان دادند. داده‌های حاصل از رونویسی

PCR معكوس نشان داد كه پريالاك، هم سيتوكين‌هاي پيش التهابي و ضد التهابي را در ايلئوم جوجه‌هاي گوشتي ۱۹ روزه به طور عددي (numerically) تغيير داد. اين داده‌ها پيشنهاد داد كه ميكروب‌هاي مستقيم تغذيه شده، باعث افزايش راندمان متابوليك از طريق تغييرات ايجادي در فيزيولوژي و متابوليسم روده‌اي مي‌شود.

مقدمه:

با توجه به افزايش نگراني‌ها راجع به بحث مقاومت آنتي بيوتيكي و ممنوعيت استفاده از محرك‌هاي رشد آنتي بيوتيكي در ايالات متحده، يافتن جايگزين‌هايي مناسب براي آنتي بيوتيك‌ها در پرورش طيور رو به افزايش است. يك گزينه مي‌تواند ميكروب-هاي مستقيم تغذيه شده (DFM) كه پروبيوتيك نيز ناميده مي-شوند باشد كه افزودني‌هاي ميكروبي غذايي زنده‌اي هستند كه حيوان ميزبان را تحت تاثير قرارداده و اين امر از طريق بهبود سلامت روده‌اي است. اين تركيبات مي‌توانند از يك يا چندين گونه مختلف از ميكروارگانيسم‌ها شامل باكتري‌ها و مخمر تشكيل شود.

خصوصيات كلوني سازي (Colonization) گونه‌هاي مختلف باكتريايي مي-تواند متفاوت باشد. علاوه براين، سويه‌هاي مختلف از گونه‌هاي مشابه ميكروارگانيسمی مي‌توانند داراي فعاليت بيولوژيكي منحصر به فرد باشند، نظير جايگاه‌هاي متفاوت اتصال، اثرات ايمونولوژيكي اختصاصي و نيز خصوصيات تخميری. علی‌رغم پيشرفت-های مختلف در زمينه زيست شناسی سلولی- مولكولی و دسترسی به مقادير قابل توجهي از توالي‌هاي ژنوم براي بيشتر باكتري‌هاي هم

زيست روده‌اي، در حال حاضر درك اعمال بيولوژيكي ميكروارگانيسم‌هاى موجود در پروبيوتيك‌ها ناقص است. اين مطلب پذيرفته شده است كه پروبيوتيك‌ها روي مصرف انرژي كل بدن و بافت‌ها موثر است، اما مطالعه‌اي اثرات پروبيوتيك‌ها را روي متابوليسم كلي حيوان يا متابوليسم روده‌اي را تاكنون تشريح نكرده است.

تحقيقات گذشته نشان داد، التهاب روده‌اي فرآيند انرژي بر (Energy-Consuming Process) است. مجراي معده‌اي- روده‌اي بيشتر حيوانات حدودا" ٢٥% انرژي كل مورد نياز بدن را مصرف مي-كند. در مهره داران سالم، تخمين زده شده است كه سيستم ايمني ١ تا ٣ درصد نرخ متابوليك پايه را به خود اختصاص مي‌دهد. درنقطه مقابل، چالش‌هاي متابوليك در مهره داران مي‌تواند باعث افزايش اين نرخ به ٨ تا ٢٧ درصد بشود. اثرات سودمند باكتري‌هاي موجود در پروبيوتيك‌ها وابسته به اثرات متقابل بين سيستم ايمني ذاتي و احتمالا" تحريك سيستم ايمني قابل تطبيق (adaptive) است.

باكتري‌هاي هم‌زيست داراي توانايي توقف پاسخ‌هاي التهابي بوسيله ايجاد ممانعت در مسيرهاي انتقال سيگنال بين سلولي مي-باشند. باكتري‌هاي هم زيست روده‌اي توانايي ارسال سيگنال به سلول‌هاي اپيتليال، جهت تعديل پاسخ‌هاي التهابي ميزبان از طريق ارتباط مستقيم با سلول‌هاي سيستم ايمني ذاتي همانند انتروسيت‌ها مي‌باشند. به خوبي اثبات شده است كه بيشتر ژن‌هاي موثر در فرآيندهاي التهابي سيستم ايمنى شامل اينترلوكين(IL) ٨ ،IL-٦ و ديگر تركيبات در سطح رونويسي كنترل مي‌شوند.

بر اساس اطلاعات موجود، گزارشي راجع به موضوع اثرات پروبيوتيک‌ها يا يونوفرهاي پيشگيري کننده و سالينومايسين (SAL) روي مصرف انرژي کل بدن يا در سطح بافت، در هيچ گونه‌اي به ثبت نرسيده است. اين مطالعه براي تخمين تغييرات در مصرف انرژي کل بدن، در جوجه‌هايي که به خوراک آنها پروبيوتيک افزوده شده بود طراحي شده است .

مواد و روش‌ها

طرح آزمايشي

تعداد ۱۲۰ (آزمايش اول) و ۳۶ (آزمايش دوم) نيمچه گوشتي يک روزه، جيره‌اي استاندارد بر پايه ذرت- کنجاله سويا (۱۷.۰۸%CP، ۲.۴ % چربي و۲۸۳۰ کيلوکالري انرژي قابل متابوليسم به ازاي هر کيلوگرم) دريافت کردند. نگهداري و کشتار همه پرندگان تحت پروتکل پذيرفته شده از سوي کميته مراقبت از حيوانات دانشگاه ايالتي کارولينا‌ي شمالي انجام گرفت.

هدف از آزمايش اول، تعيين چگونگي اثر پروبيوتيک‌ها وسالينومايسين روي تنفس بافتي روده يا کل بدن است. در آزمايش دوم هدف، اندازه‌گيري اختلافات در طول روده و وزن آن و نيز ماده خشک محاط توليدي بود. علاوه بر اين، بيان سيتوکين کل ايلئوم نيز اندازه‌گيري شد. در دو آزمايش از طرح کاملا" تصادفي استفاده شد. پرندگان از هر گروه آزمايشي به طور تصادفي براساس سن، بلوک بندي شدند. در نتيجه، ميانگين سني جوجه‌ها ۲۱ روز در زمان اندازه‌گيري‌ها بود. جوجه‌ها در يکي از گروه‌هاي آزمايشي زير قرار گرفتند:

۱-کنترل (بدون افزودني) ۲- سالينومايسين (۵۰ppm در خوراك) ۳- DFM (پريمالاك به ميزان 0.03 % جيره)

پريمالاك بعنوان مخلوطي خشك شده بوسيله انجماد سخت كه محتوي $1\times10^{+8}$ CFU/g لاكتوباسيلوس كازئي، لاكتوباسيلوس اسيدوفيلوس، بيفيدوباكتريوم ترموفيلوم و انتروكوكوس فاسيوم است. اين سطح از افزودني DFM جهت اطمينان از تشكيل كلني در روده جوجه‌هاي مورد آزمايش استفاده شد. سالينومايسين بعنوان گروه كنترل منفي انتخاب شد كه به خاطر استفاده وسيع در صنعت طيور به عنوان يك كوكسيديو استات و نيز خواص ضد ميكروبي آن عليه ارگانيسم‌هاي گرم منفي است. پرندگان مربوط به هر تيمار در محفظه مربوط به خود نگهداري شده و جهت جلوگيري از تماس بين پرندگان، فقط به افراد محدودي اجازه دسترسي داده شد و همه كارگران لازم بود قبل از انجام كار، به اتاق كنترل وارد شوند. پرندگان به مدت ۲۱ روز از جيره‌هاي تعيين شده استفاده كرده و ۱۲ساعت قبل از نمونه‌گيري، غذا از دسترس آنها خارج شد. آب و خوراك به طور آزاد در اختيار آنها قرارداده شد و وزن بدن و مصرف خوراك اندازه‌گيري شد.

<u>نمونه برداری</u>

پرندگان آزمايش اول در روز ۲۱، جهت اندازه‌گيري مصرف كلي اكسيژن بدن، بعد از ۱۲ ساعت گرسنگي مورد استفاده قرار گرفتند. بعد از كشتار جوجه‌ها بوسيله جابجايي مهره‌هاي گردن نمونه‌هاي بافتي سكوم و ايلئوم جهت آناليز مصرف اكسيژن مورد استفاده قرار گرفتند. همه نمونه برداري‌هاي بافتي در فاصله زماني۱۵ دقيقه پس از كشتار صورت گرفت. نمونه هاي ايلئومي

از ۳ سانتي‌متري بالاي نقطه اتصال كلون و ايلئوم - سكوم گرفته شد.

در آزمايش دوم پرندگان براي ۱۲ساعت گرسنگي داده شدند وپس از وزن كشي با روش جاجاي مهره‌هاي گردن كشته شدند. كبد، چينه دان، سنگدان، بورس فابريسيوس و پانكراس از محوطه شكمي خارج وتوزين شد. وزن همه ارگان‌ها نسبت به وزن بدن گرسنگي داده شده (fasted BW) بيان شد. همچنين كل لوله گوارش توزين و اندازه آن در حالت معمول (بدون كشيدگي) ثبت شد. وزن و اندازه دوازدهه (از اسفنكتر پيلور تا دهانه صفرا)، ژئوژنوم (دهانه صفرا تا كيسه زرده)، ايلئوم (كيسه زرده تا سكوم)، سكوم وكولون نيز ثبت گرديد. قسمت‌هايي ازهر بخش روده در يخ خشك ۹% كلريدسديم (wt/vol) شسته شده و مخاط به آرامي بوسيله لبه اسلايد شيشه‌اي ميكروسكوپ جدا شده و باقيمانده بافت ماهيچه‌اي وزن شد. وزن مخاط (mucosa) بوسيله اختلاف دو عدد بدست آمده محاسبه شد. مقدار ماده خشك موكوس روده‌اي وبافت-هاي سالم بوسيله خشك كردن در دماي ۸۰°c در آون بوسيله سيستم forced-air به مدت ۴۸ ساعت محاسبه شد. تقريبا" ۱۰۰ گرم از بافت ايلئومي جهت تعيين مقدار سيتوكين‌ها جدا شد.

<u>مصرف اكسيژن كل بدن</u>

مصرف اكسيژن كل بدن بوسيله كالري‌متر غيرمستقيم (O_2-Eco) محاسبه شد. پرندگان (۴۰ قطعه به ازاي هر گروه آزمايشي) در محفظه‌هاي اندازه‌گيري با جريان هواي ۴ ليتر در دقيقه قرار داده شدند. اندازه‌گيري‌هاي مربوط به اكسيژن و Co_2 بعد از اينكه پرنده ۲۰ دقيقه در محفظه قرار گرفت آغاز شد. مصرف

اکسیژن کلي بدن و ميزان دفع Co_2 در سه دوره زماني ۶۰ ثانيه‌اي متوالي اندازه‌گيري شد و مقدار ميانگين سه عدد بدست آمده منظور شد. مصرف اکسيژن کلي بدن و دفع Co_2 با مقياس ميکرو مولار اکسيژن در هر دقيقه به ازاي هر گرم وزن بدن بيان شد.

مصرف اکسيژن ايلئومي و سکومي

در آزمايش اول ۱۲ پرنده به عنوان نمونه از هر گروه آزمايشي جهت تخمين مصرف اکسيژن بافتي ايلئومي و سکومي مورد استفاده قرار گرفت. هر نمونه ايلئومي وسکومي از طول بريده شد و به قطعه ۴۰-۲۰ ميلي‌گرمي تقسيم شد. مصرف اکسيژن با مقياس نانومولار اکسيژن در هر دقيقه به ازاي هر ميلي‌گرم بافت بيان شد.

نتايج

در آزمايش اول و در ۱۸ روزگي، مقدار افزايش وزن بدن و مصرف خوراك در گروه‌هاي کنترل، سالينومايسين و پريمالاك محاسبه شد و در جدول شماره يك نشان داده شده است.

Table 1. Body weight and feed intake of 18-d-old broiler chickens used in trial 1[1]

	Diet[2]			
Item	Control	SAL	DFM	Significance
BW[3] (g)	468 ± 11[a]	274 ± 11[b]	439 ± 11.2[a]	0.000
BW gain (g)	423 ± 11[a]	235 ± 11[b]	400 ± 11[a]	0.000
Feed intake (g) total per pen[4]	7,886 ± 242[a]	6,433 ± 242[b]	7,728 ± 242[a]	0.015

[a,b]Means in rows lacking a common superscript are significantly different ($P \leq 0.05$) as a result of least significant difference mean comparison.

[1]Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac).

[2]Least square means ± SEM.

[3]Ten birds per pen; 4 pens per treatment. n = 120.

[4]Feed intake was calculated on a battery pen basis. n = 12.

درگروه دريافت كننده سالينومايسين به طور معنيداري وزن بدن پايينتر، افزايش وزن و مصرف خوراك كمتري در مقايسه با گروه كنترل و پريمالاك داشتند (به ترتيب P=۰.۰۰۱ و ۰.۰۰۲).

اختلاف معنيداري در افزايش وزن بدن با مصرف خوراك بين گروه دريافت كننده پريمالاك و كنترل مشاهده نشد. ميانگين وزن بدن مورد استفاده در جداول ۲ و۳، ۳۰۸، ۵۹۳.۴ و ۵۳۱.۶ به ترتيب براي گروه دريافت كننده سالينومايسين، كنترل و پريمالاك بود. مقدار ماده خشك مخاط سكوم، كولون، ژئوژنوم تحت تاثير گروه‌هاي آزمايشي قرار نگرفت. پرندگان دريافت كننده پريمالاك به طور معنيداري ماده خشك مخاط ايلئومي پايينتري نسبت به پرندگان گروه كنترل داشتند (P<۰.۰۲، جدول۲).

Table 2. Dry matter of serosa and mucosa in ileum, jejunum, and intact colon and cecum in 3-wk-old broiler chickens in trial 2[1]

	Diet[2]			
DM content (%)	Control	SAL	DFM	Significance
Jejunal serosa[3]	26.72 ± 0.53	27.01 ± 0.74	28.14 ± 0.74	0.30
Jejunal mucosa	23.96 ± 1.08	20.28 ± 1.53	24.59 ± 1.62	0.10
Ileal serosa	30.37 ± 0.80	30.44 ± 1.13	30.46 ± 1.14	0.99
Ileal mucosa[4]	21.08 ± 0.65[a]	18.67 ± 0.91[ab]	17.85 ± 0.97[b]	0.02
Intact cecum	22.51 ± 0.69	23.94 ± 0.98	24.82 ± 0.99	0.15
Intact colon	19.46 ± 0.37	19.51 ± 0.53	19.31 ± 0.53	0.96

[a,b]Means in rows lacking a common superscript are significantly different ($P \leq 0.05$) as a result of least significant difference mean comparison.
[1]n = 36.
[2]Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac).
[3]Least square means ± SEM.
[4]Means with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

گروه دريافت كننده سالينومايسين نسبت به دو گروه كنترل يا پريمالاك تفاوت معنيدار از اين نظر نداشتند. اختلافات بين گروه-های آزمايشی از نظر وزن قسمت‌هاي مختلف روده كه بر اساس وزن بدن تصحيح شده (ميليگرم به ازاي هر گرم وزن بدن گرسنگي داده شده) مورد بررسي قرار گرفته بودند، فقط در مورد ژئوژنوم تفاوت معنيدار نشان داد كه در اين بين، پرندگان دريافت كننده پريمالاك كمترين وزن را نشان دادند (P<۰.۰۰۱، جدول۳).

تهیه و تنظیم :

واحد توسعه و تحقیق پیشگامان تغذیه

Table 3. Adjusted weight of intestinal segments in 3-wk-old broiler chickens in trial 2[1]

Item	Diet[2]			Significance
	Control	SAL	DFM	
Adjusted weight (mg/g of FBW)[3]				
Duodenum[4]	7.21 ± 0.32	7.56 ± 0.45	7.22 ± 0.45	0.808
Jejunum	16.16 ± 0.48[a]	14.33 ± 0.68[ab]	12.86 ± 0.68[b]	0.001
Ileum	12.294 ± 0.50	10.69 ± 0.71	11.88 ± 0.71	0.201
Cecum	5.88 ± 0.40	5.28 ± 0.56	5.69 ± 0.57	0.70
Colon	1.08 ± 0.13[b]	1.81 ± 0.18[a]	1.76 ± 0.18[a]	0.002
Total weight	42.63 ± 1.16	39.72 ± 1.65	39.39 ± 1.65	0.188
Adjusted length (mm/g of FBW)				
Duodenum	0.32 ± 0.02[b]	0.50 ± 0.02[a]	0.33 ± 0.02[b]	0.001
Jejunum	0.78 ± 0.03[b]	1.187 ± 0.05[a]	0.77 ± 0.05[b]	0.001
Ileum	0.76 ± 0.03[b]	1.05 ± 0.04[a]	0.80 ± 0.04[b]	0.001
Cecum	0.19 ± 0.01[b]	0.28 ± 0.01[a]	0.19 ± 0.01[b]	0.001
Colon	0.08 ± 0.01[b]	0.12 ± 0.01[a]	0.09 ± 0.01[ab]	0.005
Total length	2.13 ± 0.08[b]	3.14 ± 0.11[a]	2.19 ± 0.11[b]	0.001
Density (mg/cm)				
Duodenum	228.85 ± 9.30[a]	150.42 ± 12.79[b]	219.99 ± 12.79[a]	0.001
Jejunum	204.60 ± 6.10[a]	123.74 ± 8.38[c]	170.30 ± 8.38[b]	0.001
Ileum	165.05 ± 5.78[a]	104.23 ± 7.95[b]	149.14 ± 7.95[a]	0.001
Cecum	321.12 ± 14.96[a]	190.07 ± 20.55[b]	300.53 ± 20.55[a]	0.001
Colon	122.91 ± 14.83[b]	156.40 ± 20.39[ab]	196.82 ± 20.39[a]	0.0213
Total density	201.14 ± 5.13[a]	128.26 ± 7.057[b]	181.41 ± 7.06[a]	0.001
Adjusted weight (mg/g of FBW)				
Proventriculus	4.66 ± 0.16[b]	5.69 ± 0.23[a]	4.90 ± 0.23[ab]	0.0036
Gizzard	28.63 ± 0.79	30.24 ± 1.12	26.80 ± 1.12	0.1108
Bursa	2.10 ± 0.28	2.15 ± 0.41	2.12 ± 0.39	0.9949
Liver	26.15 ± 0.87[a]	23.81 ± 1.23[ab]	22.28 ± 1.23[b]	0.0392
Pancreas	2.46 ± 0.18	3.21 ± 0.25	2.92 ± 0.25	0.0553

[a–c]Means in rows lacking a common superscript are significantly different ($P \leq 0.05$) as a result of least significant difference mean comparison.

[1]n = 36.

[2]Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac).

[3]FBW = feed-deprived BW.

[4]Least square means ± SEM.

اختلافي بين گروه كنترل و پريمالاك بجز وزن قسمت كولون كه در مورد گروه پريمالاك به طور معني داري بالاتر بود، مشاهده نشد (P< ۰.۰۲، جدول ۳) پرندگان دريافت كننده سالينومايسين روده طويلتري نسبت به دو گروه ديگر بر اساس وزن بدن تصحيح شده داشتند (P<۰.۰۵، جدول۳). سالينومايسين دانسيته (ميليگرم به ازاي هر سانتيمتر) قسمتهاي مختلف روده را در مقايسه با دو

گروه دیگر کاهش داد. پریمالاک دانسیته ژئوژنوم را در مقایسه با گروه کنترل کاهش داد. (P<۰.۰۰۱) گروه دریافت کننده پریمالاک، وزن کبد تصحیح شده را در مقایسه با پرندگان گروه کنترل کاهش داد (P =۰.۰۴)، در حالیکه پیش معده (proventriculus) در گروه کنترل کوچکتر بود (P<۰.۰۰۴). اختلاف معنی‌داري درمیان گروه‌هاي آزمایشي در مورد وزن بورس فابریسیوس، پانکراس یا سنگدان مشاهده نشد. مقادیر مربوط به مصرف اکسیژن و تولید Co_2 در جدول ۴ آمده است.

Table 4. Whole-body O_2 consumption and CO_2 production in 3-wk-old broiler chickens in trial 1[1]

	Diet[2]				
Item	Control	SAL	DFM	SEM	Significance
BW (g)	521[a]	304.9[c]	478.04[b]	11.15	0.001
Respiratory quotient[3]	0.85	0.81	0.82	0.02	0.48
Adjusted whole-body O_2 consumption (μM O_2/min per g of BW)	1.24[ab]	1.39[a]	1.17[b]	0.06	0.027
Adjusted whole-body CO_2 production (μM CO_2/min per g of BW)	1.05	1.15	1.002	0.07	0.29

[a–c]Means in rows lacking a common superscript are significantly different ($P \leq 0.05$) as a result of least significant difference mean comparison.
[1]n = 118 (2 observations are missing).
[2]Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac).
[3]Respiratory quotient = CO_2 production:O_2 consumption.

داده‌هاي ذکر شده در این باره، در دامنه اعدادي است که قبلا" **فن (Fan)** و همکاران ذکر کردند. مصرف اکسیژن کل بدن در پرندگان دریافت کننده پریمالاک ، ۱۶% نسبت به گروه دریافت کننده سالینومایسین کمتر بود (P<۰.۰۵). پرندگان دریافت کننده پریمالاک کمترین مصرف اکسیژن را از لحاظ عددي در بین همه گروه-هاي آزمایشي نشان دادند که از نظر آماري (P<۰.۰۵) فقط در مقایسه با گروه سالینومایسین معنی‌دار بود. همچنین اختلافي در ضریب تنفسي (تولیدCo_2 : مصرف اکسیژن) بین تیمارها مشاهده نشد. مصرف اکسیژن ایلئومي کل در گروه پریمالاک نسبت به SAL کمتر بود (شکل۱، P=۰.۰۱) اگر چه کاهشي عددي در گروه پریمالاک

مشاهده شد، اما اختلاف بين پريالاك و گروه كنترل از نظر آماري معنيدار نبود.

اينترلوكينهاي اندازهگيري شده در اين آزمايش بعنوان شاخص وضعيت التهاب دستگاه گوارش جوجه ها مورد استفاده قرار گرفت. پريالاك باعث كاهش بيان اينترلوكين ۶، يك سيتوكين پيش التهابي و افزايش اينترلوكين ۱۰ كه يك سيتوكين ضد التهابي است شد. بخاطر كوچك بودن اندازه نمونه معنيدار بودن تغييرات مشخص نيست.

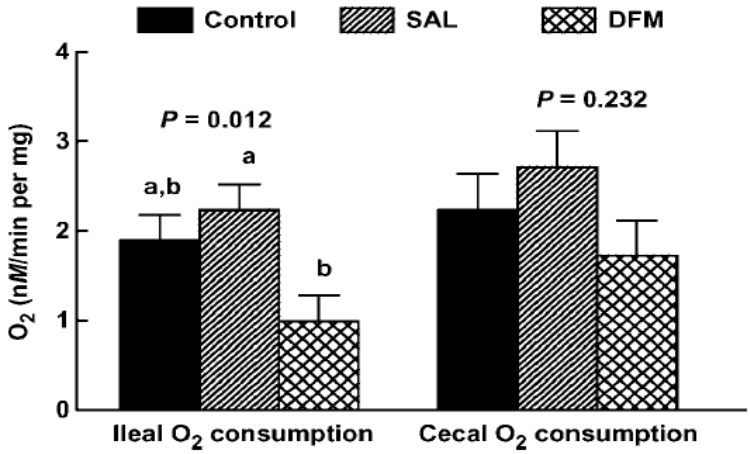

Figure 1. Ileal and cecal O_2 consumption in 3-wk-old broiler chickens. Values are means ± SEM. Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac). [a,b]Means with different letters differ significantly ($P < 0.05$).

بحث

براساس اطلاعات موجود، اين اولين مطالعه جهت توصيف ارتباط بين تغذيه پريالاك يا سالينومايسين با تغييرات در مصرف اكسيژن بدن و نيز تغييرات در سيستم ايمني ذاتي دستگاه گوارش است. تغذيه پريالاك باعث كاهش ۱۷ درصدی مصرف اكسيژن درمقايسه با تغذيه SAL شد. اختلاف قابل توجه، در مصرف اكسيژن ايلئومي بود كه حدود ۴۷% در گروه DFM نسبت به SAL كمتر بود. اين نكته نيز بايد مورد توجه قرارگيردكه اختلافات در طيف وسيعي

از پارامترها شامل افزايش وزن بدن ومصرف خوراك بوسيله مصرف سالينومايسين به طور معكوس در اين مطالعه تحت تاثير قرار گرفت. سطح مورد استفاده 50ppm كمتر از ppm ۱۶۰ تا ۸۰ است كه بعنوان سطح سمي در جوجه‌هاي گوشتي گزارش شده است، البته گزارشاتي در مورد سطح غير سمي ppm ۶۰ سالينومايسين در بوقلمون وجود دارد. سالينومايسين عمل خود را بوسيله توانايي در نفوذ در غشاء سلولي ايفاء مي‌كند، كه به موجب آن جريان يون پتاسيم و ديگر كاتيون‌ها نظير سديم افزايش مي‌يابد. يونوفرها نظير سالينومايسين بين غشاهاي باكتريايي و پستانداران در ظرفيت انتقال يوني سلول، تفاوتي قائل نيستند.

در اين مطالعه، پرندگان همه گروه‌هاي آزمايشي تحت شرايط بهداشتي با تهويه مناسب وسيستم گرمايشي مطلوب نگهداري شدند. نقش سالينومايسين بعنوان باند شونده با غشاهاي ميتوكندريايي وسلولي شناخته شده و بدنبال آن باعث افزايش يون پتاسيم بين دو غشاء ميتوكندري شده و در نتيجه شاهد به هم خوردن پتاسيل كاهشي ميتوكندريايي و سيتوپلاسمي و نيز فسفريلاسيون اكسيداتيو هستيم. اين موضوع مبين افزايش در مصرف اكسيژن ايلئومي و بدنبال آن افزايش مصرف كل اكسيژن بدن در پرندگان مصرف كننده سالينومايسين در مقايسه با گروه دريافت كننده پريمالاك هستيم. **فن و همكاران** گزارش كردند كه يونوفرهاي پلي‌اتر مونسين، لايدلومايسين و لايدلومايسين پروپيونات روي جذب روده‌اي و بحث تبادل انرژي تاثيري ندارد.

موش‌ها در آن آزمايش، در قفس‌هايي با بستر چوب ذرت نگهداري شدند.

تغييرات در اوزان نسبي ارگان‌ها، شاهدي است بر اين فرضيه كه تغيير در عملكرد روده‌اي در مقايسه با وزن روده در نتيجه مصرف اكسيژن كمتر در گروه پريمالاك در مقايسه با گروه سالينومايسين است. اوزان تصحيح شده قسمت‌هاي مختلف روده (جدول۳) براي تيمارهاي پريمالاك و سالينومايسين مشابه بود. در هر حال، طول روده‌اي گروه سالينومايسين نسبت به دو گروه كنترل و پريمالاك بيشتر بود (جدول۳). اين موضوع باعث يكنواختي پايين‌تر در وزن روده‌اي (mg/cm) براي گروه سالينومايسين در مقايسه با گروه‌هاي كنترل و پريمالاك شد. در مجموع، بين گروه‌هاي آزمايشي از نظر درصد ماده خشك مخاطي و سروزي روده‌اي، تغييرات معني‌داري مشاهده نشد.

نتايج بررسي‌هاى ما، ارتباط مثبت ميان توده بافتي، ماده خشك و مصرف اكسيژن بود. وزن پايين‌تر روده مبين بافت روده‌اي فعال-تر است كه در مطالعه حاضر در گروه سالينومايسين مشاهده شد كه حاكي از تغييرات اساسي در متابوليسم بين سلولي بافت‌هاي روده‌اي پرندگان دريافت كننده سالينومايسين است. اين نكته جالب توجه است كه بين گروه كنترل و پريمالاك اختلاف آماري معني-داري در مورد مصرف اكسيژن كلي بدن وجود نداشت، علي رغم اينكه گزارش پيشين نشان داد پريمالاك باعث افزايش رشد و بهبود ضريب تبديل مي‌شود.

مطالعه حاضر نشان داد پريمالاك، وزن كبد تصيح شده را ۱۵% كاهش داد. در مطالعات پيشين نيز اين موضوع نشان داده شده

بود. در گوسفند، کبد و لوله گوارشي، ۴۲ درصد انرژي مصرفي کل بدن را به خود اختصاص مي دهد. اختلافات ثابتي بين گروه دريافت کننده سالينومايسين و پريمالاک، در مورد وزن تصيح شده لوله گوارش و طول آن در مطالعه حاضر مشاهده نشد(جدول۳). اين مطالعه اثرات بالقوه سالينومايسين و پريمالاک را روي متابوليسم روده و کل بدن را نشان داد که مکانيسم آن به طور واضح مشخص نشده است. در هرصورت تغييرات در عملکرد کبد و روده همانند عملکرد سيستم ايمني روده اي تا حدودي مي‌تواند مبين اين مطلب باشد. داده هاي مربوط به سيتوکين (شکل۲) به طور واضح نشان داد که مطالعات بيشتري جهت تاثير پروبيوتيک‌ها روي سيستم ايمني نياز است. در مطالعه حاضر پروتکل حفاظت زيستي که شامل نگهداري پرندگان تحت شرايط بهداشتي‌تر و غير معمول نسبت به آن چيزي که در سيستم هاي توليدي مدرن وجود دارد، ممکن است باعث مشاهده مورد مسموميت در هنگام مصرف سالينومايسين شود.

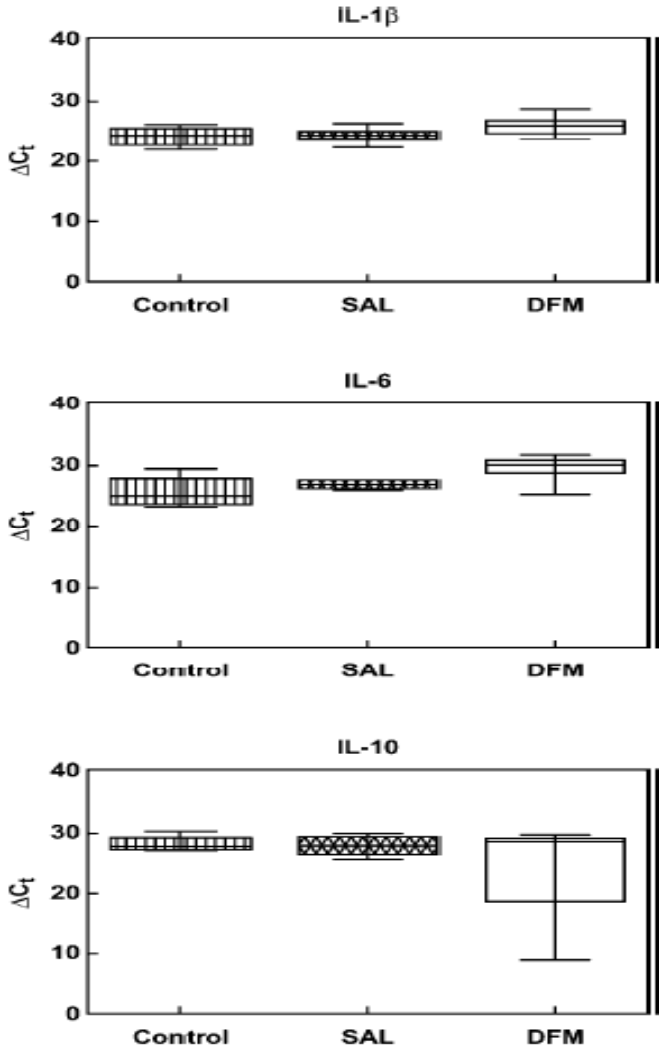

Figure 2. Whisker plot of cytokine production in the broiler chicken ileum; n = 18. Control = no additives; SAL = salinomycin (50 ppm); DFM = direct-fed microbial (PrimaLac). Cytokines expressed (IL-1β, IL-6, and IL-10) were determined using real time reverse transcription–PCR and presented as $\Delta C_t = (C_{t\ (\text{gene of interest treatment n})} - C_{t\ (28s\ \text{treatment n})})$, where C_t = cycle threshold and increasing ΔC_t represents decreased gene expression. The box represents a percentile range; the median is marked as a vertical line inside the box, and the lines outside the box extend to the highest and the lowest observations.

اين موضوع مشخص نيست كه همه انواع پروبيوتيك باعث بروز تغييرات مشابه در مصرف انرژي يا عملكرد سيستم ايمني مي‌شوند يا نه؟ باكتري‌هاي مختلف، حتي سويه‌هاي موجود در يك گونه مشابه، نشان داده شده كه در توانايي تشكيل كلني در قسمت‌هاي مختلف دستگاه گوارش همانند توانايي آنها در تحت تاثير قراردادن سيستم ايمني روده‌اي متفاوت هستند. اثرات سودمند حاصل از مصرف پروبيوتيك‌ها روي رشد و ضريب تبديل كه در مطالعات

متعدد نشان داده شده است، حاصل تغييرات پيچيده در مكانيسم-هاي فيزيولوژيكي پرنده است. مطالعات بيشتري لازم است كه اثرات پروبيوتيك‌ها را روي پروسه‌هاي بيوشيميايي سيستم ايمني و فيزيولوژي بدن نشان دهد و بدنبال آن مفهوم بهتري از مزاياي باكتري‌هاي موجود در پروبيوتيك در لوله گوارشي مشخص شود.

نتيجه‌گيری:

۱- با مصرف پروبيوتيك **پريمالاک** انرژی مصرف شده در ارگان‌های داخلی (بر اساس نسبت اکسيژن مصرفی به دی اکسيد کربن توليدی) بدن کاهش‌پيدا می‌کند و از اين طريق در مصرف انرژی کل بدن صرفه جويی می‌شود.

۲- پريمالاک باعث بهبود عملکرد سيستم ايمنی بدن از طريق افزايش انواع مختلف سايتوکين‌ها شد.

منبع:

Chichlowski, M., J. Croom, B. W. McBride, L. Daniel, G. Davis and M. D. Koci.2007. Direct-Fed Microbial PrimaLac and Salinomycin Modulate Whole-Body and Intestinal Oxygen Consumption and Intestinal Mucosal Cytokine Production in the Broiler Chick. J Poult Sci. 86: 1100-1106

تهيه و تنظيم:
واحد توسعه و تحقيق شركت پيشگامان تغذيه

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.