مطالعه مقایسه‌ای اثر مانان الیگوساکارید وآویلامایسین بر عیار آنتی بادی واکسن B_1 نیوکاسل در جوجه‌های گوشتی

دکتر افشین ذاکری[1*]، دکتر سعید چرخکار[2]

چکیده

با افزایش و بهبود سطح ایمنی می‌توان مقاومت و پاسخ جوجه‌های گوشتی را در قبال عفونتها و بیماری‌های مختلف، برنامه های واکسیناسیون و فاکتورهای تولیدی ارتقاء بخشید. هدف از انجام این مطالعه، بررسی مقایسه‌ای آویلامایسین و مانان الیگوساکارید (MOS یا ایمونووال) بر بهبود سطح ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی می‌باشد. در این مطالعه ۳۶ قطعه جوجه گوشتی نژاد کاپ (شرکت سبز دشت شبستر) در ۳ گروه ۱۲۰ تایی کاملا مشابه، با ۴ تکرار ۳۰ تایی در هر گروه انتخاب و در یک واحد مرغداری در منطقه علیشاه شبستر تقسیم گردیدند. در گروه آزمایش ۱ به مقدار ۱ کیلوگرم در تن ایمونووال (تولید شرکت دارو گستر) و در گروه آزمایش ۲ به مقدار۱۰۰ گرم در تن آویلامایسین (تولید شرکت بهرود اترک) به جیره پایه افزوده گردید ولی گروه کنترل تنها از جیره پایه تغذیه گردید. در روزهای ۹، ۱۷، ۲۵ دوره پرورشی (یعنی یک روز قبل و ۷ و ۱۴ روز بعد از تجویز اولین واکسن B1 نیوکاسل) از هر گروه ۴۰ قطعه جوجه به صورت کاملاً تصادفی انتخاب گردید و نمونه خون از آنها اخذ گردید. سپس میزان آنتی بادی های ایجادی در سرم بر علیه واکسن نیوکاسل در هر سه نوبت ۹، ۱۷، ۲۵ روزگی، بوسیله روش تست مهار هماگلوتیناسیون تعیین گردید. بعد از تجزیه و تحلیل آماری بوسیله نرم افزار SPSS (version:12)، عیار آنتی بادی‌های سرمی گروه‌های مختلف بوسیله تست مهار هماگلوتیناسیون در روزهای ۹ (۰/۲۸+ ۲/۰۸ در گروه کنترل، ۰/۲۳+۲/۰۳ در گروه آزمایش ۱ و ۰/۲۳+ ۲/۰۳ در گروه آزمایش ۲) و۱۷ دوره پرورشی (۰/۳۲± ۵/۰۱ در گروه کنترل، ۰/۲۷± ۵/۲۷ در گروه آزمایش۱ و۰/۲۰± ۵/۱۳ در گروه آزمایش۲) از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌داد (P>۰/۰۵). در حالیکه نتایج حاصل از تست مهار هماگلوتیناسیون در روز ۲۵ دوره پرورشی (۰/۴۴± ۵/۰۴ در گروه کنترل، ۰/۴۷± ۵/۸۷ در گروه آزمایش ۱ و۰/۴۱± ۵/۶۱ در گروه آزمایش ۲) نشان دهنده وجود اختلاف آماری (P<۰/۰۵) بین گروه آزمایش ۱ و۲ با گروه کنترل بود، ولی بین دو گروه آزمایش ۱ و ۲ اختلاف آماری مشاهده نگردید، گرچه عیار آنتی بادی در گروه آزمایش ۱ (ایمونووال) ۰/۲۶ لوگ افزایش را نسبت به گروه آزمایش ۲ (آویلامایسین) نشان می داد. نتایج مقایسه تکرارها در هر گروه اختلاف معنی داری را بین تکرارهای هر گروه نشان نمی‌داد (P >۰/۰۵). ایمونووال(MOS) به عنوان یک فرآورده طبیعی به نحوه چشمگیری قادر است توانایی تولید آنتی بادی ضد B_1را در پاسخ به واکسن B_1 نیوکاسل بهبود ببخشد و از طرفی به علت اینکه هیچگونه باقی مانده دارویی در گوشت طیور بجای نمی‌گذارد، میتواند به عنوان یک جایگزین مناسب برای نسل آنتی بیوتیکهای محرک رشد باشد.

واژگان کلیدی: *ایمونووال(MOS)، آویلامایسین، ایمنی هومورال، تست HI، جوجه‌های گوشتی*

The comparative study of the effect of MOS (mannan – oligosaccharide) and avilamycin on antibody titer of Newcastle B_1 vaccine in broiler chickens

Zakeri , A. [1*], Charkhkar , S.[2]

1- Department of Animal Sciences , Faculty of Agriculture , Islamic Azad University, Tabriz Branch , Tabriz , Iran (zakeri@iaut.ac.ir)*

2- Department of Avian Diseases , Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Islamic Azad University, Science & Research Branch , Tehran, Iran

Nowadays, one of the important goals of the poultry industry, especially broiler chickens is increasing the amount of humoral immunity. Chickens with good immunity are resistant to diseases and respond to vaccination programs perfectly. In this study 360 Cobb 500 broiler chickens were divided in three similar groups with 120 chickens in each group (with four replicates of 30 chickens in each group). 1 kg / ton MOS in experimental group I and 100 g/ ton avilamycin in experimental group II were added to the basic diets however the control group chickens were fed only with basic diet. On days 9, 17 and 25 of growth (1 day before and 7, 14 days after first newcastle B_1 vaccination), from each groups, each time 40 chickens were chosen randomly and serum antibodies titres were measured against newcastle vaccine by HI test. The statistic results of the serum antibodies titres at the first and second HI test at day 9 and day17 indicated a non significant difference (P>0.05) among the three groups. Serum antibody titers by the third (d 25) HI test indicated a significant difference (P<0.05) between experimental group with control group and non statistical difference (P>0.05) between each two experimental (I and II) groups although serum antibody titers were higher with the mos treatment as compared to the avilamycin treatment. Significant differences in serum antibody titers between groups 7 and 14 d after Newcastle B_1 vaccination indicated that using avilamycin or probiotics improved humoral immunity. MOS is a natural substance that dose not have any drug residual in meat of poultry and it is a suitable altenative for growth promotors antibiotics.

Key words: *Humoral immunity, Avilamycin , MOS (Immunowall®), Broiler chickens*

۱*-گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز ، تبریز ، ایران
zakeri@iaut.ac.ir
۲- گروه بیماریهای طیور، دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

مقدمه

با توجه به رشد روزافزون صنعت طیور، بویژه طیور گوشتی، صاحبان این صنعت مادر و عظیم جهان در فکر راهکارهایی هستند که بتوانند پروتئین از جمله گوشت سفید را در کمترین زمان ممکن با هزینه‌های پایین و با حداکثر رشد ممکن در جوجه‌های گوشتی تولید کنند. بهبود و افزایش میزان سطح ایمنی جوجه‌های گوشتی یکی از مهمترین اهداف صنعت طیور در کل دنیا است چرا که جوجه‌ای با سطح ایمنی بالا نه تنها در برابر عوامل بیماریزای مختلف و استرسهای محیطی مختلف مقاوم است، بلکه در پاسخ به برنامه‌های متداول واکسیناسیون به نحو احسن عکس‌العمل نشان می‌دهد. امروزه تکنیک‌های مختلف پرورشی و مواد دارویی و مکمل‌های رشد طبیعی جهت نائل شدن به این هدف ارائه شده است. از مهمترین محرک‌های رشد طبیعی که به تازگی وارد بازار شده‌اند می‌توان به پروبیوتیک‌ها، پربیوتیک‌ها و اسیدفایرها (Acidfires) اشاره نمود این مواد باعث بهبود و افزایش سطح ایمنی و بهبود فاکتورهای تولیدی جوجه‌های گوشتی می‌گردند. استفاده از این مواد در جیره‌های غذایی طیور باعث می‌گردد، گوشت سالم بدون باقیمانده دارویی در دسترس مصرف‌کنندگان قرار بگیرد(۳، ۵، ۶، ۹، ۱۴، ۱۶، ۱۷ و ۲۰).

اثر آنتی بیوتیکهای محرک رشد، در مقالات متعددی از نظر بهبود سطح ایمنی و فاکتورهای تولیدی جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش و تحقیق قرار گرفته است (۴ ،۸، ۱۲ و۱۷). تحقیقات متعددی بروی آنتی بیوتیکهای محرک رشد مثل آویلامایسین، ویرجینامایسین، بامبرامایسین، لینکومایسین، فلاوفسفولیپول و باسیتراسین انجام گرفته است(۷). پر بیوتیکها که از دسته الیگوساکاریدها می‌باشند به عنوان یکی از مهمترین فرآورده‌های طبیعی در بهبود و افزایش سطح ایمنی بدن مطرح می‌باشند(۲۰). از مهمترین محصولات این دسته مانان الیگوساکاریدها (MOS) است که تحقیقات متعددی در رابطه با اثر این ماده بر سیستم ایمنی طیور انجام گرفته است. در مورد پربیوتیکها، Bailey و همکاران در مورد اثر فروکتوالیگوساکاریدها بروی جایگزینی سالمونلا در مخاط روده و ایمنی مخاطی روده مطالعه نمودند و نتایج حاصله حاکی از موثر واقع شدن این ترکیبات در مهار جایگزینی باکتریهای مضری مثل سالمونلا بود(۲). همچنین مطالعات انجام شده بر روی بچه خوک‌های تازه متولد شده، حاکی از تاثیر مانان الیگوساکاریدها (MOS) در جلوگیری از رشد آنها بود(۱۰). محققان دیگر مطالعاتی در ارتباط با تاثیر مثبت مانان الیگوساکاریدها بروی میزان ایمونوگلوبین‌های بوقلمون انجام داده‌اند (۱۹). خلاصه‌ای از عملکرد این دو دسته از مواد محرک سیستم ایمنی را می‌توان به صورت زیر بیان نمود.

به طور کلی مکانیسم عمل آنتی بیوتیکهای محرک رشد عبارتست از: مهار تکثیر و تزاید و بقای برخی از میکروفلورهای مفید و پاتوژن روده، فعالیت وسیع الطیف بر علیه باکتریهای گرم مثبت، کاهش اثرات مضر متابولیت‌های میکروفلور روده بوسیله از بین بردن آنها، کاهش ضخامت لایه مخاطی روده جهت افزایش جذب مواد غذایی (لایه عضلانی جدار روده نسبت به لایه مخاط روده ضخامتش افزایش می‌یابد) (۵ و ۹)، کاهش میزان جایگزینی (Turn over) آنتروسیتها و در نتیجه کاهش انرژی نگهداری بدن، ایجاد اجرام پاتوژن مقاوم به آنتی بیوتیکها در صورت مصرف طولانی مدت، کاهش تحریک ایمونولوژیکی بواسطه کاهش بار میکروفلور روده‌ای، سرکوب رقابتی میکروفلور روده‌ای و بهبود افزایش جذب مواد مغذی، افزایش بازدهی و کارآیی انرژی جهت تولید (بوسیله بهبود انرژی متابولیسم مواد غذایی و کاهش انرژی لازم جهت نگهداری و ماندگاری)، بهبود فاکتورهای رشد در شرایط مختلف محیطی و ممانعت از کلونیزه شدن باکتریهای مفید

روده مثل لاکتوباسیل‌ها و کاهش محافظت غیر اختصاصی سطح مخاطی(۱، ۳، ۷، ۱۳، ۱۷ و ۲۰). مکانیسم عمل مانان الیگوساکاریدها را می‌توان بصورت زیر خلاصه نمود: جلوگیری از اتصال و کلونیزه شدن برخی از باکتریهای روده‌ای، کاهش اثرات مضر متابولیتهای میکروفلور روده بوسیله تغییردر تراکم میکروفلور روده، افزایش ضخامت لایه عضلات مخاطی و افزایش حرکات روده، کاهش میزان جایگزینی آنتروسیت‌ها و افزایش نسبت ارتفاع ویلی‌ها به عمق کریپتها، تحریک بافت لمفوئیدی روده و سیستم ایمنی به عنوان یک آنتی ژن غیر پاتوژن، سلامتی لبه‌های مسواکی(brush boarder) روده و افزایش جذب مواد مغذی، بهبود فاکتورهای رشد بویژه در مواقع آلودگی با پاتوژنهای روده‌ای و افزایش نسبی سلولهای جامی شکل و افزایش ترشح موکوس و نیز افزایش کلونیزه شدن باکتریهای مفید و در نتیجه افزایش محافظت غیراختصاصی مخاطی (۱، ۶، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۱). هدف از این مطالعه، بررسی عملکرد مواد محرک رشد طبیعی مثل پربیوتیکها در بهبود سطح ایمنی بدن در پاسخ به واکسیناسیون B_1 نیوکاسل و جایگزینی این مواد به جای آنتی بیوتیکهای محرک رشد می باشد چراکه این مواد نه تنها سطح ایمنی بدن را بهبود می بخشند بلکه برخلاف آنتی بیوتیکها محرک رشد به علت اینکه هیچگونه باقی مانده دارویی در گوشت طیور بجای نمی‌گذارد، می‌تواند به عنوان یک جایگزین مناسب برای نسل آنتی بیوتیکهای محرک رشد باشد.

مواد و روش کار

در این مطالعه ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی نژاد کاپ از گله مادر گوشتی که از نظر مایکوپلاسما گالی سپتیکوم (MG)، مایکوپلاسما سینویه (MS)، سالمونلا پلوروم (SP) و سالمونلا انتریتدیس (SE) منفی بودند، در۳ گروه ۱۲۰ تایی کاملاً مشابه با ۴ تکرار۳۰ تایی در هر گروه انتخاب و تقسیم‌بندی گردید. در گروه آزمایش ۱ به مقدار ۱ کیلوگرم در تن ایمونووال (MOS) (تولید شرکت دارو گستر) و در گروه آزمایش ۲ به مقدار۱۰۰ گرم در تن آویلامایسین(تولید شرکت بهرود اترک) به جیره غذایی پایه افزوده گردید، در حالیکه گروه کنترل تنها از جیره غذایی پایه تغذیه گردید. تمام شرایط پرورشی(یک سالن با تهویه تونلی در قالب پن‌های کاملا یکسان و بستر ساده با عمق ۷ سانتی‌متر از پوشال که قبلا با گاز فرمالدئید ضدعفونی شده و آبخوری‌های زنگوله‌ای و دانخوری‌های استوانه‌ای با سیستم حرارتی هیتر)، شرایط محیطی(درجه حرارت ۳۰ درجه سانتی گراد در هنگام ورود جوجه‌ها و رطوبت۷۰٪) و برنامه واکسیناسیون (یک روزگی واکسن H_{120} برونشیت بصورت اسپری، ۱۰ روزگی واکسن کشته روغنی دو گانه آنفلوآنزا H_9N_2 و نیوکاسل B_1 بصورت تزریق در عضله سینه و واکسن B_1 نیوکاسل بصورت قطره چشمی و ۱۶ روزگی واکسن D_{78} گامبورو بصورت آشامیدنی) کاملا یکسان بوده و جیره غذایی پایه هر سه گروه در قالب پیش دان (starter) با انرژی۲۹۰۰ کیلو کالری برکیلوگرم و پروتئین ۲۱/۲۶٪، میان دان (grower) با انرژی ۲۹۸۵ کیلوکالری برکیلوگرم و پروتئین۲۰/۲٪ و پایان دان (finisher) با انرژی ۳۰۹۵ کیلوکالری بر کیلوگرم و پروتئین ۱۹/۲٪ تعیین گردید. جیره پایه در جدول ۱ با تمام مشخصات آمده است.

در روز دهم دوره پرورشی از واکسن زنده B_1 نیوکاسل برای واکسیناسیون هر ۳ گروه استفاده گردید. برای بررسی میزان ایمنی هومورال و تفسیر آن در ۳ نوبت (در هر نوبت از هر گروه ۴۰ قطعه جوجه بصورت کاملاً تصادفی انتخاب گردید) خونگیری بعمل آمد. اولین نوبت خونگیری روز نهم دوره پرورشی یعنی یک روز قبل از واکسیناسیون B_1 نیوکاسل انجام گرفت تا یکسان بودن تیتر مادری هر سه گروه مشخص گردد. دومین نوبت خونگیری در روز ۱۷

دوره پرورشی یعنی ۷ روز بعد از واکسیناسیون جهت بررسی تیتر حاصل از واکسن B_1 نیوکاسل از هر ۳ گروه اخذ گردید. سومین نوبت خونگیری در روز ۲۵ دوره پرورشی یعنی ۲ هفته بعد از واکسن B_1 جهت بررسی وجود و یا عدم وجود آلودگی با ویروس فیلد نیوکاسل اخذ گردید تا ثابت گردد تیتر حاصل از هر۳ گروه در نوبت دوم خونگیری واقعا در اثر واکسن بوده و یا آلودگی طبیعی رخ داده است. تمام نمونه‌های خونی توسط روش سرولوژیک تست مهار هماگلوتیناسیون تعیین عیار شدند. نتایج حاصل از عیار هر۳ گروه بوسیله نرم افزار SPSS (ver: 12) با آزمونهای آنالیز واریانس ANOVA، آزمون چند دامنه‌ای Duncan و LSD (Less significant difference) مورد ارزیابی قرارگرفتند(۱، ۵، ۱۲، ۱۴، ۱۷ و ۲۱).

جدول ۱- مواد اولیه و ترکیب شیمیایی جیره غذایی پایه هر سه گروه (۹ و ۱۳)

نوع جیره	دان آغازین	دان رشد	دان پایانی	نوع جیره	دان آغازین	دان رشد	دان پایانی
نوع ماده مغذی	۰-۱۵	۱۶-۳۰	۳۱-۴۲	نوع ماده مغذی	۰-۱۵	۱۶-۳۰	۳۱-۴۲
مواد اولیه	٪	٪	٪	ترکیب	٪	٪	٪
ذرت	۴۸/۹	۵۲/۹	۵۵/۴۵	انرژی قابل متابولیسم*	۲۹۰۰	۲۹۸۵	۳۰۹۵
گندم	۹/۴	۱۰/۲	۱۱/۱	پروتئین خام	۲۱/۲۶	۲۰/۲	۱۹/۲
سویا	۳۲/۲	۲۸/۲	۲۴/۲	پروتئین قابل هضم	۱۶/۹	۱۶/۱	۱۵/۳
پودر ماهی	۲/۸	۱/۸	۱/۵	فیبر خام	۳/۶	۴/۹	۵/۴
پودر چربی	۲/۴	۳/۲	۴/۱	چربی خام	۴/۵	۵/۴	۶/۲
متیونین	۰/۲	۰/۱۵	۰/۲۲	متیونین	۰/۵	۰/۴۲	۰/۵۹
لیزین	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۷	متیونین + سیستین	۰/۹۱	۰/۸۲	۰/۹۹
نمک	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	لیزین	۱/۴	۱/۲	۰/۹
دی کلسیم فسفات	۵۳/۱	۱/۳	۱/۲	فسفر قابل دسترس	۰/۶	۰/۶	۰/۵۲
پودر صدف	۱/۲۸	۱/۴	۱/۳۲	کلسیم	۱/۱	۰/۹	۰/۷۵
مکمل **	۰/۶	۰/۶	۰/۶				
کوکسید و استات	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵				

*Kcal/ Kg
**Premix vitamin- mineral

نتایج

نتایج حاصل از اولین تست مهار هماگلوتیناسیون در ۹ روزگی، یعنی یک روز قبل از واکسیناسیون با واکسن B_1 نیوکاسل، اختلاف آماری را بین گروه ها نشان نمی داد ($P>0/05$) و مبین آن بود که تیترهای مادری هر ۳ گروه که از یک گله مادر تهیه شده بودند تقریباً یکسان می‌باشند. لگاریتم‌عیار و انحراف‌معیار بقرار زیر می‌باشد: (۲/۰۸+۰/۲۸ درگروه کنترل، ۲/۰۳+۰/۲۳ در گروه آزمایش ۱ (ایمونووال) و۲/۰۳+۰/۲۳ در گروه آزمایش ۲ (آویلامایسین). نتایج حاصل از دومین تست مهار هماگلوتیناسیون در ۱۷ روزگی، یعنی یک هفته بعد از واکسیناسیون با واکسن B_1 نیوکاسل

(۵/۰۱+۰/۳۲ در گروه کنترل، ۵/۲۷+۰/۲۷ در گروه ایمونووال و۵/۱۳+۰/۲۰ در گروه آویلامایسین) مشخص نمود که بین هیچ کدام از گروه‌ها اختلاف آماری وجود ندارد (P>۰/۰۵) ولی یک افزایش نسبی عیار آنتی بادی در هر دو گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل مشاهده می‌شد که این افزایش عیار آنتی بادی در گروه ایمونووال بیشتر به چشم می‌خورد. نتایج حاصل از سومین تست مهار هماگلوتیناسیون در ۲۵ روزگی، یعنی دو هفته بعد از واکسیناسیون با واکسن B_1 نیوکاسل (۰/۴۴ ± ۵/۰۴ در گروه کنترل، ۰/۴۷ ±۵/۸۷ در گروه آزمایش ۱ و ۰/۴۱ ±۵/۶۱ در گروه آزمایش ۲) نشان دهنده وجود اختلاف آماری (P <۰/۰۵) بین گروه آزمایش ۱ و۲ با گروه کنترل بود ولی بین دو گروه آزمایش۱ و۲ اختلاف آماری مشاهده نگردید، گرچه عیار آنتی در گروه آزمایش ۱ (ایمونووال) ۰/۲۶ لوگ افزایش را نسبت به گروه آزمایش ۲ (آویلامایسین) نشان می‌داد. از طرفی دیگر با مقادیر عیاری که در تست حاصل از نوبت سوم خونگیری بدست آمد ثابت گردید که افزایش عیار در یک هفته بعد از واکسیناسیون مربوط به واکسن بوده چرا که اگر عفونتی رخ می‌داد میزان عیار در سومین نوبت خونگیری بسیار بالاتر از نوبت دوم خونگیری نمایان می‌گردید. میانگین، انحراف معیار و ارزش P (P value) هر سه گروه در مقایسه با هم با آزمونهای آنالیز واریانس ANOVA، آزمون چند دامنه‌ای Duncan و LSD (Less significant difference) در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲ – میانگین و انحراف معیار و مقایسه اختلاف آماری عیارهای بدست آمده بین ۳ گروه کنترل، آویلامایسین و ایمونووال

سن بر حسب روز/ روز بعد واکسیناسیون (d)	تیمارها			
	کنترل	ایمونووال	آویلامایسین	P value
۹(d-۱)	۲/۰۸±۰/۲۸	۲/۰۳±۰/۲۳	۲/۰۳±۰/۲۳	p>۰/۰۵
۱۷(d+۷)	۵/۰۱±۰/۳۲	۵/۲۷±۰/۲۷	۵/۱۳±۰/۲۰	p>۰/۰۵
۲۵(d+۱۷)	۵/۰۴±۰/۴۴ [b]	۵/۸۷±۰/۴۷ [a]	۵/۶۱±۰/۴۱ [a]	P<۰/۰۵

[a,b] میانگین های دارای توانهای حرفی متفاوت اختلاف دارند (P <۰/۰۵)

بحث

با توجه به اینکه استفاده از هر کدام از این ترکیبات یعنی آویلامایسین و ایمونووال (MOS) نسبت به گروه کنترل می‌تواند باعث بهبود سطح پاسخ ایمنی نسبت به واکسن $NDVB_1$ جوجه‌های گوشتی گردد، از این ترکیبات که بصورت تجارتی در بازار وجود دارند شاید بتوان برای تقویت سیستم ایمنی هومورال و افزایش مقاومت جوجه‌ها در مقابل عفونتها استفاده کرد و از طرفی دیگر بالابودن و فعال بودن سیستم ایمنی می‌تواند باعث موفقیت در برنامه‌های واکسیناسیون گردد نهایتاً کاربرد این ترکیبات منجر به بهبود فاکتورهای تولیدی خواهد شد که هدف نهایی صنعت پرورش طیور گوشتی است. تحقیقاتی که در مورد نحوه عملکرد پربیوتیکها بر عملکرد میکروفلور روده انجام شد، نشان داد که این مواد از جایگزینی و اشغال سلولهای روده‌ای توسط باکتریهای بیماری زا جلوگیری می‌کنند(۱۲). مانان الیگوساکاریدها از واحد قندی به نام مانوز تشکیل شده‌اند. بیشتر باکتریها برای ایجاد بیماری در دستگاه گوارش باید ابتدا به سطح سلولهای اپیتلیال روده‌ای متصل شوند که آنها این کار را بوسیله لکتین‌ها انجام می‌دهند. این لکتین‌ها بروی فیمبریه‌های نوع I باکتریها موجود می‌باشد. مانان الیگوساکاریدهای موجود بروی باکتری‌های مفید روده که در اثر مصرف ایمونووال افزایش یافته‌اند، قسمتهای اتصال لکتین بروی فیمبریه‌های نوع I را

اشغال می‌کنند و از پیوستن باکتریهای بیماریزا به جدار روده ممانعت به عمل می‌آورند. همچنین طبق تحقیقاتی که Elwinger و Patterson انجام دادند، مشخص گردید که پربیوتیک‌ها حتی در مهار و کنترل باکتریهایی مثل کلستریدیوم پرفرینجنس که هیچ بستگی به لکتین‌های حساس به مانوز برای اتصال روده‌ای ندارند نیز موثر هستند(۶ و ۱۴). از مکانیسم‌های دیگری که جهت بهبود سطح ایمنی و میکروفلور روده‌ای عنوان می گردد، تغییر اسیدیته روده بوسیله افزایش غلظت اسید لاکتیک در روده و کاهش فعالیت باکتری‌های مضر روده (*اشریشیا کولی*، *سالمونلا* و *کلستریدیوم*) و افزایش فعالیت لاکتوباسیل‌ها می‌باشد. در مورد تاثیرات مستقیم مانان الیگوساکاریدها بر سطح ایمنی، تحقیقات متعددی انجام گرفته است و ثابت شده است که مانان الیکوساکاریدها و فروکتو الیگوساکاریدها چه بطور مستقیم و چه بطور غیر مستقیم باعث افزایش سطح ایمنی می‌شوند(۱۴، ۱۷، ۲۰ و ۲۱). یکی از مکانیسم‌های تاثیر مستقیم بروی سیستم ایمنی جوجه‌ها، افزایش القاء فعالیت ماکروفاژها (به عنوان مهمترین سلول عرضه کننده آنتی ژن در طیور) می‌باشد. مانان الیگوساکاریدها فعالیت‌های ماکروفاژها را بوسیله اشغال گیرنده‌های ویژه مانوز(Mannose specific receptor) القاء می‌کنند. وقتی یک سوم و یا بیشتر این گیرندها اشغال شد، ماکروفاژها فعالاتر شده و برای از بین بردن باکتریهای بیماریزا آماده تر شده و پاسخ ایمنی مناسب تری ایجاد می‌کنند. همچنین ارائه آنتی ژن‌ها توسط ماکروفاژها به سلولهای تولید کننده آنتی بادی افزایش می‌یابد. مانان الیگوساکاریدها نه تنها باعث بهبود پاسخ ایمنی می‌شوند بلکه باعث بالا رفتن همسانی پاسخ ایمنی نیز می‌گردند. سطح ایمنی جوجه‌هایی که در جیره پایه خود ایمونووال دریافت کرده بودند (گروه آزمایش ۱) نسبت به گروه آزمایش ۲ یا آویلامایسین به اندازه ۰/۲۶ لوگ بالاتر بود ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). بطور کلی مانان الیگوساکاریدها به علت دارا بودن حسن‌های زیادی که به آنتی بیوتیکهای محرک رشد دارند، می‌توانند بیشتر مورد توجه قرار گیرند. درحقیقت نتایج حاصل از این مطالعه و مطالعات دیگر در ارتباط با افزایش سطح ایمنی نشان می‌دهد که مانان الیگوساکاریدها با تاثیر مستقیم بر عملکرد ماکروفاژها و مهار اتصال باکتریهای بیماریزا در مخاط روده و ایجاد محیط اسیدی در روده، می‌تواند باعث بهبود سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی گردد بطوریکه با افزایش ۰/۹ لوگ عیار آنتی بادی در پاسخ به واکسن B_1 نیوکاسل نسبت به گروه کنترل باعث بهبود پاسخ ایمنی می‌گردد. همچنین تنظیم میکروفلور روده، افزایش جذب مواد غذایی، بهبود فاکتورهای تولیدی از جمله ضریب تبدیل غذایی (Feed Conversion Ratio) و بهبود پاسخ به برنامه‌های واکسیناسیون از دیگر فواید این مواد طبق تحقیقات انجام شده می‌باشند (۱۱، ۱۴، ۱۵ و۲۰). در مطالعه ای که محققان در مورد بچه خوکها انجام دادند، بهبود در رشد را مشاهده نمودند(۱۰). همچنین طبق تحقیق سایر محققان در ارتباط با مصرف مانان الیگوساکاریدها در بوقلمونها، دیده شده است که میزان IgA صفراوی که از مجرای صفراوی وارد روده می‌گردد و همچنین میزان IgG پلاسما افزایش یافته است(۱۹). ایمونووال با قیمت مناسبی که دارد و از همه مهمتر با توجه به اینکه یک فرآورده طبیعی محرک رشد بوده و از دسته پربیوتیک‌ها به شمار می‌رود هیچ نوع باقی مانده دارویی در گوشت طیور بجای نمی‌گذارد و با مصرف گوشت طیور توسط مصرف کنندگان هیچ مقاومتی بر آنتی بیوتیکها در انسان ایجاد نمی‌گردد و با توجه به اینکه از ژوئن سال ۱۹۹۹ در اروپا مصرف اکثر آنتی بیوتیکهای محرک رشد در طیور ممنوع اعلام گردید (بخاطر باقی ماندن آنتی بیوتیک در گوشت مصرفی و نیز ایجاد مقاومت‌های دارویی در طیور و انسان) به نظر می‌رسد

استفاده از ترکیبات طبیعی همچون MOS که کارآیی بسیار بالایی هم دارند می‌تواند به عنوان یکی از بهترین ترکیبات جایگزین شونده برای آنتی بیوتیکهای محرک رشد باشد. توجه به این نکته هم ضروری می‌باشد که ترکیباتی مانند MOS به علت طبیعی بودن از نظر زیست محیطی کاملاً سالم و یا در اصطلاح سبز می‌باشند (۳، ۹، ۱۴، ۱۵، ۱۷،۲۰ و ۲۱).

فهرست منابع

۱. ذاکری. ا، بزرگمهری فرد. م.ح و فیضی. ع (۱۳۸۴): بررسی اثر ۳-نیترو-۴هیدروکسی فنیل آرسنیک اسید بر میزان رشد ـ پارامترهای تولید و اثر کوکسیدیو استات‌ها، مجله علوم دامپزشکی ایران، ۲(۱): صفحات ۱۰-۳ .

2. Bailey, J.S., Blankenship, L.C. and Cox, N.A. (1991): Effect of fructo-oligosaccharides on Salmonella colonization of the chicken intestine. Poult. Sci. 70:2433-2438.
3. Bedford, M. (2000): Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: implications and strategies to minimise subsequent problems. World Poult. Sci. J. 56: 347–365.
4. Bello, F.D., Walter,J., Hertel, C. and Hammes, W.P. (2001): In vitro study of prebiotic properties of levan-type exopolysaccharides from Lactobacilli and non-digestible carbohydrates using denaturing gradient gel electrophoresis, Syst. Appl. Microbiol. 24:232–237.
5. Chen, Y.C., Nakthong, C. and Chen, T.C. (2005): Improvement of laying hen performance by dietary Prebiotic chicory oligofructose and inulin. Int.J.Poult.Sci. Vol:4. Pp: 170-178.
6. Elwinger, K., Berndtson, E., Engstrom,B., Fossum O. and Waldenstedt, L.(1998): Effect of antibiotic growth promoters and anticoccidials on growth of Clostridium perfringens in the caeca and on performance of broiler chickens. Acta Vet. Scand. 39:433–441.
7. George, B.A. Quarles, C.L. and Fagerberg, D.J. (1982): Virginiamycin effects on controlling necrotic enteritis infection in chickens. Poult. Sci. 61:447–450.
8. Hofacre, C.L., Beacorn, T., Collett, S. and Mathis, G. (2003): Using competitive exclusion, mannan-oligosaccharide and other intestinal products to control necrotic enteritis. J. Appl. Poult. Res. 12:60–64.
9. Leeson, S. and Summers ,J.D. (1997): Commercial Poultry Nutrition. 2th ed. Department of Animal & poultry. University of Guelph, Ontario, Canada. Pp: 40-110.
10. Lemieux, F.M., Southern, L.L. and Binder, T.D. (2003): Effect of mannan-oligosaccharides on growth performance of weanling pigs. J.Anim. Sci. 81: 2482- 2487.
11. Milner, J.A. and Roberforid , M . (1999): Nutritional properties of inulin and oligofructose. J. Nutr. 129:1395 – 502.
12. Macfarlance, G.T. and Cummings, J.H. (1999): Probiotics and Prebiotics: Can regulating the activities of intestinal bacteria benefit health. Est . J Med . 171: 187 – 191.
13. National Research Council (1994): Nutrient Requirements of Poultry. 9th. Rev. Ed. National Academy Press. Washington D.C. Pp:20-81.
14. Patterson, J.A. and Burkholder, K.M.(2003): Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poult. Sci. 82:627–631.
15. Roberfoid, MB. (2000): Health benefits of non – digestible oligosaccharides. Adv ,Exp, Med Bull. 427: 211 – 219.
16. Roberfoid, MB. (2000): Prebiotics, Probiotic: are they functional foods. Am.Clin.Nutr. 71 (6 suppl): 1682 S -4687 S, discussion.Pp: 1688 – 1690.
17. Roberfroid, M.B. (1998): Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties. Br. J. Nutr. 80:197–202.

18. Salminen, S., Bouley, C., Boutron–Ruoult. M.C., etal. (1998): Function food science and gostroinestinal physiology and function . Bry. Nutr. 80(suppl): 147 – 171.
19. Savage, T.F., Cotter, P.F. and Zakrzewska, E.I. (1996): The effect of feeding mannan oligosaccharide on immunoglobulins, plasma IgG and bile IgA, of Wrolstad MW male turkes. Poult. Sci. 75: 143.
20. Vegad, J.L., (2004): Prebiotics, Probiotic, Acidfires and Antibiotic growth Promotors. Poultry diseases a guide for farmers and Poultry Professional. First edn . Pp: 339 – 342 , 343 – 346.
21. Zoppi, G.(1998): Probiotics, prebiotics, synbiotics and eubiotics. Pediatr. Med. Chir. 20:13–17.