



تأثیر استفاده از کمپلکس هیدروکسی آپاتیت میکرو کریستالین (MCHA) در جیره بر عملکرد

رشد جوجه های گوشتی

مجید طغیانی^۱، حمیدرضا باطنی^۲، محمد محمدرضائی^{۳*}

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان (اصفهان)، اصفهان، ایران

۲- مدیر عامل شرکت تولید پروتئین و ژلاتین آپادانا، اصفهان، ایران

۳- عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان (اصفهان)، اصفهان، ایران

* نویسنده مسئول: mmrezaee@khuisf.ac.ir

چکیده

نیاز به مواد معدنی در جیره طیور از دو منبع مواد اولیه غذایی و مکمل ها تأمین می شود که در تغذیه کاربردی طیور سهم مواد اولیه غذایی در تأمین این نیازها نقش چندانی ندارد. کمپلکس هیدروکسی آپاتیت میکرو کریستالین^۱ (MCHA) حاوی عناصر ماکرو و عناصر میکرو به شکل کیلات با اسیدهای آمینه می باشد. با توجه به بالا بودن قابلیت دسترسی فسفر در کمپلکس MCHA تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر استفاده از کمپلکس MCHA در جیره جوجه های گوشتی بر عملکرد رشد جوجه های گوشتی انجام شد. در این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه یک روزه سویه راس ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ گروه آزمایشی و ۵ تکرار در طول ۴۲ روز انجام شد. گروه های آزمایشی شامل گروه کنترل یا A (استفاده از دی کلسیم فسفات)، گروه B (استفاده از کمپلکس MCHA با میزان کسیم و فسفر ۱۸ و ۹ درصد) و با توجه به بالا بودن قابلیت دسترسی فسفر در کمپلکس MCHA در گروه های C و D به ترتیب میزان فسفر کمپلکس MCHA، ۱۵ و ۳۰ درصد بیشتر از مقدار واقعی آن در نظر گرفته شد. صفات مربوط به عملکرد (مصرف خوراک، اضافه وزن و ضریب تبدیل غذا) در طی سه دوره آغازین، رشد و پایانی اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که گروه های B و C نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری باعث افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی گردید ($P \leq 0/05$). همچنین تفاوت معنی داری در عملکرد جوجه ها در بین گروه D و کنترل مشاهده نشد ($P > 0/05$). به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد تأمین فسفر جیره با کمپلکس MCHA و حذف کامل مکمل دی کلسیم فسفات و تنظیم جیره با توجه به ترکیبات موجود در کمپلکس MCHA و بالا بودن قابلیت دسترسی عناصر در آن باعث بهبود عملکرد جوجه های گوشتی می شود.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، کمپلکس MCHA، دی کلسیم فسفات، کیلات مواد معدنی با اسید آمینه، عملکرد رشد.

مقدمه

مواد معدنی گروهی از مواد مغذی هستند که ضرورت وجود آنها در جیره طیور در دهه های اخیر تشخیص داده شده است. املاح معدنی فقط ۰.۴٪ از وزن بدن حیوانات را تشکیل می دهند ولی به علت نقش های مختلف در واکنش های بیوشیمیایی بدن از اهمیت ویژه ای برخوردارند. اهمیت ضرورت وجود آنها به علت داشتن نقش کلیدی در مصرف انرژی و پروتئین و نیز متابولیسم مواد غذایی در بدن طیور می باشد. از آنجایی که سطوح نامناسب هر یک از این عناصر می تواند چالشی در جذب و متابولیسم سایر مواد مغذی باشد، لذا در تأمین مناسب این املاح همواره در نظر گرفتن سطوح بهینه آنها با توجه به قابلیت دسترسی آنها توسط طیور از اهم امور تغذیه طیور می باشد (لویک و همکاران، ۲۰۰۹).

¹ MicroCrystallin HydroxyApatite Complex



کیلات (کمپلکس آلی) از لغت یونانی چل باکل به معنی پنجه گرفته شده است. در سیستم های بیولوژیک انواع مختلف از کمپلکس آلی مواد معدنی وجود دارند. مثلاً کیلاتهای ضروری برای سوخت و ساز مثل ویتامین B₁₂، هموگلوبین و یا کیلاتهایی که استفاده از کاتیونهای ضروری را مختل می کنند مانند اتصال روی- اسید فایتیک. مهم ترین خصوصیت کیلاتها جذب بالا و ضریب پایداری بالای آنها است معمولاً در تغذیه طیور مواد معدنی به دو شکل آلی و غیر آلی استفاده می شوند، در شکل آلی، عناصر معدنی با اسید آمینه، پپتیدها و یا حتی پروتئین ها باند شده و تشکیل کیلات داده اند.

در سال های اخیر تلاش های زیادی در جهت تأمین بهینه املاح و مواد معدنی مورد نیاز پرندگان گوشتی با توجه به سرعت رشد ژنتیکی بالای آنها صورت گرفته است ولی در خلال این تلاش ها قابلیت دسترسی املاح نیز امروزه به علت چالش های زیست محیطی از اهمیت بالایی برخوردار است (رامادئو و همکاران، ۲۰۰۶). لذا رویکرد جایگزین کردن کمپلکس های آلی به جای مکمل های معدنی با توجه به قابلیت دسترسی بیشتر عناصر تشکیل دهنده و همچنین بازخورد مثبت آنها در برطرف کردن مشکلات زیست محیطی که در نهایت امر منجر به بهبود عملکرد اقتصادی گله های تجاری می شود، امروزه یکی از مهم ترین اهداف علم تغذیه طیور است (نولت و همکاران، ۲۰۰۷). کمپلکس هیدروکسی آپاتیت میکرو کریستالین (MCHA) منبع آلی کلسیم و فسفر همراه با عناصر میکرو به شکل کیلات با اسیدهای آمینه می باشد که قابلیت زیست فراهمی بالایی برای طیور دارند. این کمپلکس همچنین حاوی ۱۶۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ۳۶ درصد پروتئین می باشد. بر همین اساس به منظور بررسی تأثیر استفاده از این محصول در جیره جوجه های گوشتی و با حذف دی کلسیم فسفات جیره بر عملکرد رشد این تحقیق طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش ها

در این تحقیق ۳۰۰ قطعه جوجه یک روزه (سویه راس ۳۰۸) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در ۴ تیمار و ۵ تکرار تقسیم شدند. جیره های آزمایش بر اساس کاتالوگ سویه راس ۳۰۸ در سه دوره آغازین (۱ تا ۱۴ روزگی)، رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۸ تا ۴۲ روزگی) تنظیم گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: گروه کنترل یا A (استفاده از مکمل معدنی دی کلسیم فسفات به عنوان تأمین کننده فسفر و کلسیم)، گروه B (استفاده از کمپلکس MCHA با میزان کسیم و فسفر ۱۸ و ۹ درصد) و به دلیل قابلیت دسترسی بالای فسفر در آن در گروه های C و D به ترتیب میزان فسفر کمپلکس MCHA ۱۵ و ۳۰ درصد بیشتر در نظر گرفته شد. در تنظیم جیره های آزمایشی علاوه بر کلسیم و فسفر جیره ترکیبات دیگر کمپلکس MCHA از جمله پروتئین، انرژی و همچنین اسید های آمینه آن مورد محاسبه قرار گرفت و میزان انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه جیره کلیه گروه های آزمایش یکسان بود. صفات مورد اندازه گیری در این تحقیق شامل وزن بدن، مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی در دوره های آغازین، رشد، پایانی و کل دوره پرورش (صفر تا ۴۲ روزگی) بود. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده های این تحقیق از نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ از روش GLM استفاده گردید و جهت مقایسات میانگین از آزمون توکی با سطح احتمال ۵ درصد ($P \leq 0.05$) استفاده شد.

نتایج و بحث

همان طور که در جدول شماره ۱ ملاحظه می شود در طی دوره آغازین (صفر تا ۱۴ روزگی) از نظر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بین گروه های آزمایشی اختلاف معنی داری از نظر آماری مشاهده نمی شود ($P > 0.05$) ولی به ترتیب بیشترین مقدار وزن بدن مربوط به گروه B و سپس گروه C و D بود، برای ضریب تبدیل غذایی عکس این روند در گروه های آزمایشی مشاهده شد. در طی دوره رشد (۱۴ تا ۲۸ روزگی) میانگین مصرف خوراک روزانه گروه های آزمایشی تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند ولی میانگین وزن بدن گروه B نسبت به گروه های A و D به طور معنی داری افزایش یافت ($P \leq 0.05$). و به ترتیب کم ترین مقدار ضریب



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

تبدیل غذایی نیز مربوط به گروه های A, C, B و D بود. در طی پایانی (۲۸ تا ۴۲ روزگی) میانگین مصرف خوراک روزانه گروه ها تفاوت های معنی داری با یکدیگر نداشتند ولی بیشترین میزان میانگین وزن بدن به گروه B تعلق داشت و سپس گروه C به طوری که گروه های مذکور تفاوت معنی داری با بقیه گروه ها داشتند. از نظر ضریب تبدیل غذایی نیز کم ترین میانگین ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه B و سپس C بود به طوری که تیمار های مذکور تفاوت معنی داری با سایر گروه های آزمایشی داشتند. در کل دوره آزمایشی (صفر تا ۴۲ روزگی) نیز تفاوت بین گروه های آزمایشی شبیه به دوره پایانی بود.

جدول شماره ۱: اثر استفاده از کمپلکس MCHA بر میانگین مصرف خوراک روزانه، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در کل دوره پرورش

گروه ها	۱۴-۰ روزگی	۲۸-۱۴ روزگی	۴۲-۲۸ روزگی	۴۲-۰ روزگی
A	۲۷/۲ ± ۳/۷۹	۹۷/۷ ± ۵/۰۳	۱۶۶/۵ ± ۵/۹۰	۹۱/۴ ± ۱/۷۷
B	۲۷/۶ ± ۱/۶۹	۹۶/۸ ± ۱/۵۷	۱۶۹/۲ ± ۱۴/۷۴	۹۲/۹ ± ۲/۹۲
C	۲۷/۹ ± ۱/۰۹	۹۵/۳ ± ۲/۵۹	۱۷۲/۳ ± ۱۰/۸۴	۹۱/۱ ± ۱/۴۴
D	۲۵/۸ ± ۲/۶۷	۹۷/۹ ± ۶/۴۲	۱۶۸/۱ ± ۱۸/۰۵	۹۱/۲ ± ۴/۷۹
احتمال	۰/۵۵۴	۰/۸۴۴	۰/۹۱۶	۰/۶۴۸
A	۳۳۹/۲ ± ۴۳/۲۳	۱۰۰۶/۱ ± ۸۱/۰۵ ^{cb}	۲۰۳۷/۳ ± ۷۰/۳۹ ^b	۲۰۳۷/۳ ± ۷۰/۳۹ ^b
B	۳۷۷/۹ ± ۳۴/۳۶	۱۰۸۶/۵ ± ۵۶/۲۴ ^a	۲۲۲۶/۹ ± ۴۱/۸۶ ^a	۲۲۲۶/۹ ± ۴۱/۸۶ ^a
C	۳۶۸/۵ ± ۴۴/۶۳	۱۰۳۹/۱ ± ۳۲/۳۹ ^{ab}	۲۱۴۵/۹ ± ۴۴/۰۴ ^a	۲۱۴۵/۹ ± ۴۴/۰۴ ^a
D	۳۳۵/۹ ± ۵۰/۷۵	۹۴۳/۷ ± ۳۷/۷۸ ^c	۱۹۴۸/۸ ± ۹۹/۳۴ ^b	۱۹۴۸/۸ ± ۹۹/۳۴ ^b
احتمال	۰/۳۵۷	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۴
A	۱/۳۰۹ ± ۰/۱۲۷	۲/۰۸۱ ± ۰/۲۹۵	۲/۴۳۱ ± ۰/۲۲۹ ^a	۱/۹۳۰ ± ۰/۰۹۲ ^a
B	۱/۱۸۳ ± ۰/۱۷۵	۱/۹۲۸ ± ۰/۲۲۰	۲/۰۲۱ ± ۰/۲۱۷ ^b	۱/۷۹۹ ± ۰/۰۳۵ ^b
C	۱/۲۳۱ ± ۰/۱۶۳	۱/۹۹۶ ± ۰/۱۴۹	۲/۰۹۶ ± ۰/۲۸۱ ^b	۱/۸۲۳ ± ۰/۰۵۴ ^b
D	۱/۲۶۴ ± ۰/۱۷۹	۲/۲۴۵ ± ۰/۲۳۲	۲/۴۱۶ ± ۰/۱۱۳ ^a	۱/۹۷۸ ± ۰/۰۷۹ ^a
احتمال	۰/۶۶۷	۰/۱۹۵	۰/۰۱۵	۰/۰۰۴۲

میانگین \pm انحراف معیار استاندارد ($\mu \pm SD$) - a,b میانگین هایی که با حروف متفاوت در هر ستون نشان داده شده اند دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر هستند ($P \leq 0.05$). A: استفاده از مکمل معدنی دی کلسیم فسفات، B: استفاده از کمپلکس آلی MCHA با میزان کلسیم و فسفر ۱۸ و ۹ درصد، C و D به ترتیب میزان فسفر کمپلکس آلی ۱۵ و ۳۰ درصد بیشتر از گروه B در نظر گرفته شد.

همان گونه که نتایج بدست آمده نشان می دهد عدم وجود تفاوت قابل ملاحظه در میانگین مصرف خوراک روزانه در بین گروه های آزمایشی می توان چنین نتیجه گرفت که تفاوت عملکرد در بین گروه های آزمایشی ناشی از میزان مصرف خوراک روزانه جوجه ها نبوده بلکه قابلیت دسترسی املاح معدنی گروه هایی که با کمپلکس آلی تغذیه می شدند نسبت به مکمل معدنی بیشتر بوده است. و از آنجایی که میانگین ضریب تبدیل غذایی در گروه های B و C نیز در بین گروه ها به طور معنی داری کمتر از سایرین بدست آمد می توان چنین استنباط کرد که تفاوت عمده عملکرد می تواند حاصل افزایش چشم گیر میانگین وزن بدن در دو گروه مذکور باشد. و همان طور که میانگین وزن بدن گروه های آزمایشی نشان می دهد گروه B با جایگزینی کامل کمپلکس آلی هیدروکسی آپاتیت میکروکریستالین به جای دی کلسیم فسفات و با در نظر گرفتن میزان کلسیم و فسفر گزارش شده از این مکمل توسط شرکت سازنده بالاترین میانگین را به خود اختصاص داد ولی با توجه به غیر معنی دار بودن دو گروه B و C از نظر آماری می توان نتیجه گرفت که این محصول می تواند ۱۵ درصد بیشتر از بیان شرکت سازنده فسفر مورد نیاز پرنده را تأمین کند. که نتیجه فوق می تواند به علت شلاته بودن منابع معدنی موجود در این کمپلکس آلی باشد. نولت و همکاران (۲۰۰۷) نیز با استفاده از مقدار کمتری از کمپلکس آلی املاح معدنی توانستند نشان دهند که با تغییر نوع مکمل از معدنی به آلی می توان عملکرد یکسانی نسبت به مکمل معدنی بدست آورد ولی با این تفاوت که



هزینه کمتری جهت تهیه مکمل پرداخت خواهد شد و همچنین به علت افزایش قابلیت دسترسی املاح معدنی موجود در کمپلکس آلی از چالش های زیست محیطی نیز می توان جلوگیری کرد.

نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج این آزمایش نشان داد تأمین فسفر جیره با کمپلکس MCHA و حذف کامل دی کلسیم فسفات و تنظیم جیره با توجه به ترکیبات موجود در کمپلکس MCHA و بالا بودن قابلیت دسترسی عناصر در آن باعث بهبود عملکرد جوجه های گوشتی می شود.

منابع

- Rama Rao SV, Raju MVLN, Reddy MR, Pavani P. 2006. Interaction between dietary calcium and non-phytate phosphorus levels on growth, bone mineralization and mineral excretion in commercial broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 131:133-148.
- Nollet L, van der Klis JD, Lensing M, Spring P. 2007. The effect of replacing inorganic with organic trace minerals in broiler diets on productive performance and mineral excretion. *Journal of Applied Poultry Research*, 16:592-597.
- Lukić M, Pavlovski Z, Škrbić Z. 2009. Mineral nutrition of modern poultry genotype. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25 (5-6): 399-409.

Effect of Microcrystalline Hydroxyapatite Complex (MCHA Complex) on Growth Performance of Broiler Chicks

Majid Toghiani¹, Hamid Reza Bateni², Mohammad Mohammadrezaei^{*3}

1-Department of Animal Science, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- Apadana Protein & Gelatin Manufacturing Company, Isfahan, Iran 3- Young Research Club, Khorasgan (Isfahan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

*Corresponding E-mail address: mmrezaee@khuif.ac.ir

Abstract

Poultry requirements for minerals are met from two sources feed ingredients and premixes and in practical poultry nutrition, the role of feed ingredients is over looked. Microcrystalline Hydroxyapatite Complex (MCHA Complex) contains macro and micro elements in amino acid chelated form. Regarding to high availability of phosphorus in MCHA complex, this experiment was conducted to evaluate using dietary MCHA complex on growth performance of broiler chicks. A total number of three hundred day-old broiler chicks (Ross 308) were allocated to four treatments with five replicates in a completely randomized design. Treatments included: control group, A (where used the DCP), B group (MCHA complex with 18 and 9 percentage of Ca and P), C and D groups (MCHA with 15 and 30 percentage more phosphorous). Productive performances of broilers (feed intake, weight gain and Feed conversion ratio) were measured for different periods (starter, grower and Finisher). The results showed that body weight of broilers in B and C group compared to control group significantly increased and feed conversion improved ($P < 0.05$). Performance of broilers was not significantly affected between D and control groups ($P > 0.05$). The results demonstrated that dietary phosphorous balancing with MCHA complex and elimination of dietary dicalcium phosphate because of high availability of minerals of MCH complex can be improve growth performance of broiler chicks.

Keywords: Broiler Chicks, MCHA complex, Di Calcium Phosphate, Chelate Minerals, Growth performance