Archive of SID

مجله پژوهش های علوم دامی/ جلد 20/4 شماره 2/ سال1389

اثرات استفاده از جیره های غذایی حاوی سطوح پائین کلسیم و فسفر قابل دسترس برعملکرد جوجه های گوشتی نر

یاسمن قبادی[1]، احمد حسن آبادی[2] و احسان شهرامی[3*]

تاریخ دریافت: 88/5/19 تاریخ پذیرش: 89/3/28

1- دانش آموختهٔ کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه زنجان

2- استادیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

3- دانشجوی دورهٔ دکتری دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران

* مسئول مکاتبه: E mail: e.shahrami@gmail.com

چکیده

در این پژوهش اثرات سطوح متفاوت کلسیم و فسفر قابل استفاده جیره بر عملکرد رشد، درصد خاکستر استخوان درشت نی، ابقاء کلسیم و فسفر، و برخی از فاکتورهای خونی در جوجه های گوشتی نر بررسی شد. 540 قطعه جوجه خروس گوشتی یکروزه از سویه آربور ایکرز پلاس در قالب طرح کاملاً تصادفی به صورت فاکتوریل 3×3 با 9 تیمار و 4 تکرار و 15 قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت. جوجه ها با سه سطح کلسیم جیره (به میزان توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات در سال 1994، 80 درصد میزان توصیه شده و 60 درصد میزان توصیه شده) و سه سطح فسفر قابل استفاده جیره (به میزان توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات در سال 1994، 80 درصد میزان توصیه شده و 60 درصد میزان توصیه شده) از 7 تا 45 روزگی تغذیه شدند. درصد خاکستر استخوان درشت نی و فاکتورهای خونی در سن 28 روزگی، افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در سن 42 روزگی و قابلیت هضم مواد مغذی در سن 45 روزگی مورد اندازه گیری قرار گرفت. جیره های مورد آزمایش از نظر مقدار انرژی، پروتئین خام و سایر مواد مغذی به جز کلسیم و فسفر قابل دسترس، یکسان بودند. نتایج نشان داد که کاهش سطح کلسیم جیره سبب بهبود افزایش وزن، افزایش مصرف خوراک، کاهش سطح کلسیم سرم، افزایش سطح فسفر سرم، افزایش فعالیت آلکالین فسفاتاز و افزایش قابلیت هضم ظاهری کلسیم گردید ($P<0/05$). کاهش سطح فسفر قابل دسترس جیره نیز سبب کاهش وزن، کاهش مصرف خوراک، کاهش سطح فسفر سرم، کاهش فعالیت آلکالین فسفاتاز، افزایش قابلیت هضم ظاهری فسفر و کاهش خاکستر استخوان گردید ($P<0/05$). در کل دوره آزمایشی، ضریب تبدیل غذایی توسط سطوح مختلف کلسیم و جیره غذایی تحت تأثیر قرار نگرفت. اثرات متقابل سطوح مختلف کلسیم و فسفر قابل دسترس روی وزن زنده، مصرف خوراک، قابلیت هضم ظاهری کلسیم و فسفر، کلسیم و فسفر سرم، فعالیت آلکالین فسفاتاز و خاکستر درشت نی معنی دار بود ($P<0/05$). بر اساس نتایج این آزمایش می توان نتیجه گیری نمود که سطوح کلسیم پیشنهاد شده توسط انجمن ملی تحقیقات در سال 1994 برای جوجه های گوشتی امروزی اضافی است، اما سطوح فسفر قابل دسترس توصیه شده در دوره های مختلف، کافی به نظر می رسد.

واژه های کلیدی: جوجه گوشتی، خاکستر درشت نی، عملکرد، فسفر قابل دسترس، کلسیم

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of Diets Containing Low Calcium and Low Available Phosphorus Levels on Male Broiler Chickens Performance

Y Ghobadi[1], A Hassanabadi[2] and E Shahrami[3*]

Received: August 10, 2009 Accepted: June 18, 2010
[1]Former MSc Student, Department of Animal Science, Zanjan University, Iran
[2]Asistant Professor, Department of Animal Science, Zanjan University, Iran
[3]PhD Student, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
[*]Corresponding author: Email: e.shahrami@gmail.com

Abstract
An experiment was conducted to evaluate effects of different dietary calcium and available phosphorus levels on growth performance, tibia ash percentage, apparent retention of calcium (Ca) and total phosphorus (tP), and some blood parameters in male broiler chickens. Five hundred frothy male broiler chickens from Arbor Acres plus (AA^+) strain were used in a completely randomized design with a 3×3 factorial arrangement of treatments and 4 replicates with 15 chickens in each floor pen. Broiler chickens were fed three levels of dietary calcium (NRC recommended level, 80% or 60% of NRC recommended level) and three levels of phosphorus (NRC recommended level, 80% or 60% of NRC recommended level) during 7- 45 days of age. Apparent digestibility of Ca and P was measured on 45 days of age. Experimental diets were formulated to be isoenergetic and isonitrogenous with similar nutrients except than calcium and total phosphorus. The results showed that body weight gain, feed intake, blood serum P concentration, serum alkaline phosphatase level and apparent digestibility of Ca were increased and serum Ca level was depressed by increasing dietary level of Ca ($P<0.05$). Body weight gain, feed intake, blood serum P level and tibia ash percentage were decreased and apparent digestibility of tP and level of serum alkaline phosphatase were increased by decreasing in level of dietary level of available P ($P<0.05$). Different dietary level of Ca and P had no significant effect on feed conversion ratio throughout the experiment. Interaction of calcium and available phosphorus levels had a significant effect on body weight gain, feed intake, apparent digestibility of Ca and P, Ca and P levels of serum, levels of serum alkaline phosphatase and tibia ash percentage ($P<0.05$). To achieve the best performance results, ratio of Ca:P is recommended 2:1 according to the results obtained from the current experiment. The results of this experiment suggested that NRC (1994) Ca requirements for modern broiler chickens are excessive, but current NRC available P requirement is sufficient.

Key words: calcium, phosphor, performance, tibia ash, broiler chicken

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

کود حاصل از مزارع پرورش جوجه های گوشتی حاوی مقادیر زیادی فسفر هستند که این مسئله به دلیل توانایی کم این پرندگان برای استفاده از فسفر فیتاته می باشد. عوارض جانبی دفع فسفر در صنعت پرورش طیور و اثرات زیان بار آن بر محیط زیست از یک سو و تلاش در جهت افزایش بازده اقتصادی این عنصر سبب شده تا تلاش های گسترده ای برای کاهش دفع فسفر به محیط زیست صورت گیرد. تغذیه جمعیت رو به رشد جهان، کاهش ذخایر فسفات در طبیعت را تسریع می نماید. از سوی دیگر به دلیل افزایش قیمت جهانی غلات و گیاهان پروتئینی، کاشت این گیاهان رو به افزایش است که این مسئله نیز تقاضای فسفر را افزایش می دهد (درایور و همکاران 2005a).

طی سالیان اخیر متخصصین تغذیه تلاش فراوانی را در جهت افزایش بازده استفاده از فسفر انجام داده اند. این متخصصین چندین راهکار برای کاهش فسفر در فضولات طیور پیشنهاد نموده اند. از جمله این پیشنهادات تهیه جیره هایی است که مقدار فسفر در آن ها نزدیک به نیاز نگهداری حیوان باشد. همچنین مکمل نمودن جیره با فیتاز میکروبی و متابولیت های ویتامین D_3 و یا توسعه کشت گیاهان اصلاح شده با مقادیر کم فسفر فیتات از جمله این راهکارها بوده اند (یان و همکاران 2005). اکثر این راهکارها اگرچه مؤثرند اما هزینه تولید را افزایش می دهند.

عادت کردن جوجه های گوشتی به جیره های با کمبود برخی از مواد مغذی از دیرباز شناخته شده است. مطالعات نشان می دهند که حیواناتی که در معرض کمبود این مواد مغذی قرار می گیرند سعی می کنند تا این مواد را با راندمان بالاتری جذب نمایند که این مسئله باعث کاهش دفع از دستگاه گوارش می شود. توانایی انسان نیز به عادت نمودن به رژیم های غذایی کم کلسیم در دهه 1950 میلادی مشخص شد (انجمن غذا و تغذیه 1948 و هگستد و همکاران 1952). این تئوری روی سگها طی آزمایش های گسترده و طولانی مورد آزمایش قرار گرفت. به طوری که معلوم شد سگ های تغذیه شده با جیره های کم کلسیم قادر به حفظ تعادل کلسیم شدند بدون آن که علائم کمبود کلسیم و اختلالات استخوانی در آن ها مشاهده شود (گرشاف و همکاران 1958). نتایج تحقیقات بعدی توسط موریسی و واسرمن (1971) روی جوجه های گوشتی نیز این مسئله را در مورد آن ها تائید نمود. این محققین مشاهده نمودند که جوجه های تغذیه شده با کلسیم و فسفر محدود در جیره غذایی، کلسیم رادیوایزوتوپ (^{47}Ca) بیشتری را در مقایسه با جوجه های تغذیه شده با جیره های بدون کمبود جذب نمودند و در سنین بالاتر نیز کلسیم رادیوایزوتوپ کمتری را از استخوان ها آزاد نمودند. بلاهوس و همکاران (1987) افزایش جذب دوازدهه ای و ایلئومی فسفر را در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره کم کلسیم و افزایش جذب دوازدهه ای فسفر را با تغذیه جیره های کم فسفر گزارش نمودند. به نظر می رسد عادت پذیری به محدودیت تغذیه کلسیم و فسفر در نتیجه افزایش غلظت 1و 25 دی هیدروکسی کوله کلسیفرول و میزان کالبیندین در دئودنوم باشد (بار و همکاران 1982). یان و همکاران (2005a) پیشنهاد نمودند که جیره های غذایی کم کلسیم باعث ذخیره شکل پایدارتر کلسیم در بدن و تمایل به کاهش دفع آن در پرندگان مسن می شود. این محققین با مقایسه میزان کالبیندین و نوع تغییرات آن طی سال های اخیر نتیجه گرفتند که جوجه های گوشتی امروزی توانایی بیشتری برای عادت پذیری به جیره های کم کلسیم و کم فسفر دارند و این توانایی در تمام طول دوره پرورش ادامه می یابد.

بر اساس بررسی های انجام شده در ایالات متحده آمریکا مشخص شده که مقدار حقیقی مصرف کلسیم احتمالاً حداقل 20 درصد از مقادیر پیشنهاد شده توسط نشریات انجمن ملی تحقیقات در سال های 1984 و 1994 کمتر باشد (درایور و همکاران 2005a). مواد معدنی مورد نیاز جوجه های گوشتی در این نشریات به طور

www.SID.ir

Archive of SID

تقریبی بر اساس مقادیر مورد نیاز پرنده ای به وزن 2 کیلوگرم و 2 واحد خوراک به ازاء هر واحد افزایش وزن محاسبه شده که در سن 9 هفتگی وزنی در حدود 2/925 کیلوگرم و مصرف خوراک تجمعی 6/650 کیلوگرم (FCR=2/27) داشته است. اما حال آن که یک جوجه گوشتی در سال 2004 در همان وزن سنی نزدیک به 6 هفته داشته و مصرف تجمعی خوراک آن 5/899 کیلوگرم (FCR=2/02) بوده است. این جوجه دست کم 51 گرم کلسیم یعنی دست کم 11 درصد کمتر از جوجه گوشتی سال 1984 مصرف کرده است که دلیل آن تغییرات در بازده خوراک و سرعت رشد بالاتر می باشد (درایور و همکاران 2005a). هدف از انجام آزمایش حاضر نیز بررسی اثرات سطوح پائین کلسیم و فسفر قابل دسترس بر عملکرد جوجه های گوشتی و یافتن حداقل مقادیر مورد نیاز این عناصر می باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور مقایسهٔ عملکرد جوجه های گوشتی سویه آربورایکرز پلاس در هنگام مصرف جیره های دارای مقادیر مختلف کلسیم و فسفر غیر فیتات در اواخر بهار سال 1387 به مدت 45 روز در آشیانه تحقیقاتی مرغ گوشتی دانشگاه زنجان انجام شد. در این آزمایش جوجه ها به روش تفاوت در سرعت رشد پرها تعیین جنسیت شدند. جیره های آزمایشی مختلف شامل 3 سطح کلسیم و 3 سطح فسفر غیر فیتات بودند که در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایهٔ کاملاً تصادفی در طی یک دورهٔ 45 روزه در 4 تکرار مورد استفاده قرار گرفتند. هر تکرار شامل 15 قطعه جوجه بود و جمعاً از 540 قطعه جوجه خروس استفاده شد.

جوجه ها تا سن 7 روزگی با جیرهٔ یکسان تغذیه شدند و از روز هشتم تغذیهٔ آنها با جیره های آزمایشی آغاز شد. جوجه ها تا سن 21 روزگی با جیره های آغازین و از 21 تا 42 روزگی با جیره های رشد بر اساس حداقل احتیاجات توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات امریکا (1994) که همگی به لحاظ مقدار انرژی و پروتئین یکسان بودند، تغذیه شدند. سطوح کلسیم و فسفر غیر فیتات مورد استفاده در این آزمایش شامل 60، 80 و 100 درصد حداقل مقدار توصیه شده در نشریهٔ انجمن ملی تحقیقات امریکا (1994) برای دوره های آغازین و رشد بود (0/6، 0/8 و 1 درصد کلسیم و 0/27، 0/36 و 45/ درصد فسفر غیر فیتات برای دورهٔ آغازین و 0/54، 0/72 و 0/9 درصد کلسیم و 0/21، 0/28 و 0/35 درصد فسفر غیر فیتات برای دورهٔ رشد)0 در طول مدت آزمایش، از جوجه ها مطابق روش های تجاری مرسوم نگهداری و مراقبت به عمل آمد. در طی دورهٔ آزمایش وزن جوجه ها و خوراک مصرفی به طور هفتگی اندازه گیری شد و پس از محاسبهٔ روز مرغ مربوط به هر واحد آزمایشی، مقادیر میانگین اوزان زنده، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی و ضرایب تبدیل خوراک در هر دوره آزمایش محاسبه گردید.

در سن 28 روزگی از هر تیمار 3 پرنده با میانگین وزن مشابه با آن تیمار انتخاب و پس از خون گیری از ورید بال به مقدار 2 سی سی، جهت جداسازی استخوان درشت نی پای چپ کشتار شدند (بار و همکاران 1982). در سن 42 روزگی 6 ساعت گرسنگی اعمال گردید (داندو و آنجل 2003) و پس از وزن کشی تیمارها، از هر تیمار 8 پرنده با میانگین وزنی مشابه با آن تیمار انتخاب و به منظور اندازه گیری صفات لاشه کشتار شدند. به منظور اندازه گیری قابلیت هضم ظاهری کلسیم و فسفر، آزمایش با انتخاب 3 جوجه از هر تیمار و با تغذیهٔ جیره های آزمایشی به مدت 3 روز دیگر ادامه یافت (از روز 42 تا 45). در طی این مدت مقدار مصرف خوراک روزانه ثبت و فضولات دفع شده مربوط هر پرنده به طور جداگانه جمع آوری گردید (راما رائو و همکاران 2006). سپس فضولات در دمای 20- درجهٔ سانتی گراد منجمد گردید و جهت اندازه گیری مقادیر کلسیم و فسفر به آزمایشگاه ارسال شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

در خاتمه، داده های جمع آوری شده با استفاده از مدل خطی عمومی برنامه نرم افزاری SAS و با توجه به مدل آماری استفاده شده در این پژوهش مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و میانگین گروه های آزمایشی مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و با در نظر گرفتن سطح احتمال 5 درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. داده های مربوط به بازه زمانی 42-21 روزگی نیز که اثر آنها در در بازه 21-0 روزگی معنی دار شده بود، بر اساس مقادیر آنها در سن 21 روزگی آنالیز کوواریانس شدند و میانگین تصحیح شده تیمارها محاسبه گردید.

جدول 1- اجزای تشکیل دهنده جیره های آزمایشی آغازین (7 تا 21 روزگی).

مواد خوراکی	جیره های آزمایشی (%)								
	C_1P_1	C_1P_2	C_1P_3	C_2P_1	C_2P_2	C_2P_3	C_3P_1	C_3P_2	C_3P_3
ذرت	58/02	58/53	58/94	59/07	59/58	59/99	60/11	60/62	60/03
کنجاله سویا	32/02	31/93	31/85	31/82	31/72	31/64	34/14	34/09	34/05
پودر ماهی	4	4	4	4	4	4	4	4	4
روغن	2/48	2/31	2/19	2/15	1/99	1/87	1/83	1/68	1/56
دی کلسیم فسفات	1/23	0/64	0/16	1/22	0/63	0/16	1/22	0/63	0/16
سنگ آهک	1/28	1/61	1/87	0/75	1/09	1/35	0/23	0/56	0/83
دی – ال- متیونین	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/18	0/18	0/18	0/18
نمک	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
مکمل ویتامینی[2]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی[3]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
آنالیز جیره ها									
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
پروتئین خام (%)	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56	21/56
فیبر خام (%)	3/55	3/55	3/55	3/55	3/56	3/56	3/56	3/56	3/56
چربی خام (%)	5/3	5/17	5/06	5/02	4/88	4/78	4/74	4/61	4/51
کلسیم (%)	1	1	1	0/8	0/8	0/8	0/6	0/6	0/6
فسفر قابل دسترس (%)	0/45	0/36	0/27	0/45	0/36	0/27	0/45	0/36	0/27
سدیم (%)	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

1- C_1 : مقدار کلسیم معادل 100% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، C_2 : مقدار کلسیم معادل 80% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، C_3 : مقدار کلسیم معادل60% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، P_1 : مقدار فسفر معادل 100% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، P_2 : مقدار فسفر معادل80% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات P_3 : مقدار فسفر معادل60% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات می باشد.

2- هر کیلوگرم جیره حاوی 1500 واحد بین المللی ویتامین A ، 200 واحد بین المللی ویتامین D_3 ، 25 واحد بین المللی ویتامین E، 2 میلی گرم ویتامین K_3 ، 1/8 میلی گرم تیامین، 6/6 میلی گرم ریبوفلاوین، 3/5 میلی گرم پیریدوکسین، 0/01 میلی گرم کوبا لامین، 1 میلی گرم بیوتین، 100 میلی گرم نیاسین، 3 میلی گرم اسید فولیک، 1300 میلی گرم کولین کلراید و 10 میلی گرم کلسیم پانتوتنات می باشد.

3- هر کیلو گرم جیره حاوی 100 میلی گرم منگنز، 50 میلی گرم آهن، 100 میلی گرم روی، 10 میلی گرم مس، 1 میلی گرم ید و 0/2 میلی گرم سلنیوم می باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 2- اجزای تشکیل دهنده جیره های آزمایشی رشد (21 تا 42 روزگی).

مواد خوراکی	جیره های آزمایشی (%)								
	C_1P_1	C_1P_2	C_1P_3	C_2P_1	C_2P_2	C_2P_3	C_3P_1	C_3P_2	C_3P_3
ذرت	56/19	56/94	57/23	57/57	57/87	58/15	58/52	54/84	59/13
کنجاله سویا	34/8	34/41	34/37	34/31	34/27	34/23	34/14	34/09	34/05
پودر ماهی	–	–	–	–	–	–	–	–	–
روغن	5/48	5/3	5/2	5/06	4/99	4/89	4/78	4/64	4/57
دی کلسیم فسفات	1/24	0/82	0/41	1/24	0/82	0/41	1/24	0/82	0/41
سنگ آهک	1/34	1/58	1/84	0/87	1/11	1/37	0/37	0/63	0/89
دی – ال- متیونین	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15
نمک	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
مکمل ویتامینی[2]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
مکمل معدنی[3]	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25	0/25
آنالیز جیره ها									
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150
پروتئین خام (%)	19/69	19/69	19/69	19/69	19/69	19/69	19/69	19/69	19/69
فیبر خام (%)	3/67	3/67	3/67	3/67	3/67	3/67	3/67	3/68	3/68
چربی خام (%)	7/89	7/74	7/65	7/52	7/46	7/32	7/28	7/15	7/09
کلسیم (%)	0/9	0/9	0/9	0/72	0/72	0/72	0/54	0/54	0/54
فسفر قابل دسترس (%)	0/35	0/28	0/21	0/35	0/28	0/21	0/35	0/28	0/21
سدیم (%)	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15

1- C_1 : مقدار کلسیم معادل 100% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، C_2 : مقدار کلسیم معادل 80% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، C_3 : مقدار کلسیم معادل60% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، P_1 : مقدار فسفر معادل 100% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات، P_2 : مقدار فسفر معادل80% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات P_3 : مقدار فسفر معادل60% توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات می باشد.

2- هر کیلوگرم جیره حاوی 1500 واحد بین المللی ویتامین A ، 200 واحد بین المللی ویتامین D_3 ، 25 واحد بین المللی ویتامین E، 2 میلی گرم ویتامین K_3 ، 1/8 میلی گرم تیامین، 6/6 میلی گرم ریبوفلاوین، 3/5 میلی گرم پیریدوکسین، 0/01 میلی گرم کوبا لامین، 1 میلی گرم بیوتین، 100 میلی گرم نیاسین، 3 میلی گرم اسید فولیک، 1300 میلی گرم کولین کلراید و 10 میلی گرم کلسیم پانتوتنات می باشد.

3- هر کیلو گرم جیره حاوی 100 میلی گرم منگنز، 50 میلی گرم آهن، 100 میلی گرم روی، 10 میلی گرم مس، 1 میلی گرم ید و 0/2 میلی گرم سلنیوم می باشد.

نتایج و بحث

شاخص های عملکردی

نتایج این آزمایش (جداول 3 و 4) نشان دادند که استفاده از سطوح مختلف کلسیم در دوره های آغازین (0/6، 0/8 و 1 درصد) و رشد (0/27، 0/36 و 0/45 درصد) تاثیر معنی داری بر عملکرد جوجه های گوشتی مورد آزمایش داشت (P<0/05). در کل دورهٔ آزمایشی نیز اثر سطوح مختلف کلسیم بر عملکرد جوجه های گوشتی معنی دار بود (P<0/05). مشاهده شد که کاهش سطح کلسیم جیره در دورهٔ آغازین از 1 درصد به 0/8 درصد فاقد اثر معنی دار بر روی عملکرد جوجه ها بود (P>0/05)، اما کاهش بیشتر میزان کلسیم جیره به 0/6

www.SID.ir

Archive of SID

درصد سبب افزایش وزن زنده و مصرف خوراک شد (P<0/05)، در حالی که تاثیر معنی داری بر روی ضریب تبدیل غذایی نداشت. مشابه همین تغییرات در دورهٔ رشد نیز مشاهده شد، به طوری که کاهش سطح کلسیم جیره از 0/9 درصد به 0/72 درصد فاقد تاثیر معنی دار بر روی عملکرد جوجه ها بود، در حالی که کاهش بیشتر سطح کلسیم جیره به 0/54 درصد سبب افزایش وزن زنده و مصرف خوراک گردید. در کل دورهٔآزمایشی نیز تغییرات مشابه دوره های آغازین و رشد بود.

بر اساس نتایج حاصل به نظر می رسد سطوح کلسیم توصیه شده در نشریهٔ انجمن ملی تحقیقات (1994) برای جوجه های گوشتی اضافی است. پیش از این نیز نتایج مطالعات محققان مختلف موید همین مسئله است (میچل و ادواردز 1996، سباستین و همکاران 1996، بولینگ و همکاران 2001، لیم و همکاران 2001 و رامارائو و همکاران 2003) سطوح پیشنهاد شده توسط این محققین به طور قابل ملاحظه ای در مقایسه با سطوح پیشنهاد شده در نشریه انجمن ملی تحقیقات در سال 1994 پایین تر است (0/6 تا 0/74درصد). این محققین این مسئله را مربوط به تفاوت نیازهای جوجه های گوشتی امروزی و همچنین سرعت رشد بالاتر و ضریب تبدیل غذایی بهتر آن ها در مقایسه با زمان برآورد این نیازها توسط انجمن ملی تحقیقات (1994) دانستند.

به نظر می رسد که کلسیم مازاد جیره، قابلیت دسترسی سایر مواد مغذی خوراک نظیر فسفر، منیزیم، منگنز و روی را به طور منفی تحت تأثیر قرار می دهد. هم چنین سطوح بالای کلسیم ممکن است انرژی قابل دسترس خوراک را از طریق تشکیل کیلات با پروتئین و بخش لیپید قابل دسترس، کاهش دهد و موجب افت رشد و کاهش وزن نهایی بدن شود (نلسون و همکاران 1968). نتایج تحقیق حاضر نیز موید تاثیر منفی سطوح بالای کلسیم بر روی وزن زنده و خوراک مصرفی بود.

نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از سطوح مختلف فسفر غیر فیتات در دوره های آغازین (0/27، 0/36 و 0/45 درصد) و رشد (0/21، 0/28 و 0/35 درصد) اثر معنی داری بر عملکرد جوجه های گوشتی داشت (P <0/05). در کل دورهٔ آزمایش نیز اثرات سطوح مختلف فسفر غیر فیتات بر عملکرد جوجه ها معنی دار بود. مشاهده شد که کاهش سطوح فسفر غیر فیتات در هر 3 سطح کاربردی در دورهٔ آغازین به طور معنی داری عملکرد رشد و مصرف خوراک را کاهش داد (P<0/05)، در حالی که تاثیر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی جوجه ها نداشت (P>0/05). بالاترین وزن بدن و خوراک مصرفی مربوط به جوجه های تغذیه شده با 0/45 درصد فسفر غیر فیتات به دست آمد.در دورهٔ رشد نیز تغییرات مشابه با دورهٔآغازین بودو کاهش سطح فسفر غیر فیتات جیره عملکرد رشد و مصرف را در هر 3 سطح کاربردی کاهش داد اما تاثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت. همین روند در کل دورهٔآزمایشی نیز قابل مشاهده بود.

بر اساس این نتایج به نظر می رسد که سطوح فسفر غیر فیتات توصیه شده در نشریه انجمن ملی تحقیقات (1994) برای دوره های آغازین و رشد کافی بوده و کاهش آن سبب افت عملکرد جوجه ها ی گوشتی می شود. پیش از این نیز توصیهٔ محققین مختلف برای نیاز فسفر قابل دسترس تقریباً مشابه با سطوح پیشنهاد شده توسط نشریه انجمن ملی تحقیقات (1994) بود (0/39 تا 0/45 درصد).

در آزمایشی که توسط درایور و همکاران (2005b) انجام شد مشاهده شد که سطح فسفر غیر فیتات توصیه شده توسط نشریه انجمن ملی تحقیقات (1994) در مقایسه با سطوح پایین تر، بهترین عملکرد رشد را به وجود آورد. سهیل و رولاند (2002) مشاهده نمودند که در دوره سنی 4 تا 6 هفته، کاهش مقدار فسفر غیر فیتات جیره از 0/425درصد به 0/225درصد موجب کاهش وزن زنده، کاهش مصرف خوراک و راندمان استفاده از خوراک گردید. وای وروس و همکاران (2002) نیز در آزمایشی بر روی جوجه های گوشتی نشان دادند که

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش میزان فسفر غیر فیتات از 0/35 به 0/22درصد در دوره آغازین و از 0/27 به 0/14درصد در دوره رشد در مقایسه با گروه شاهد تغذیه شده با جیره دارای مقادیر کافی فسفر و کلسیم، موجب افت وزن زنده، مصرف خوراک و راندمان خوراک گردید. لسکه و کوون (2002) نیز در آزمایشی جهت تعیین قابلیت دسترسی بخش فسفر منابع فسفاتی در جیره جوجه های گوشتی، نشان دادند که کاهش سطح فسفر قابل دسترس جیره موجب کاهش راندمان استفاده از خوراک و افت وزن گردید. پرشیا و همکاران (2003) در مطالعه ای بر روی جوجه های گوشتی در دوره سنی 8 تا 22 روزگی نشان دادند که افزایش میزان فسفر غیر فیتات جیره از 0/2درصد به 0/5درصد موجب بهبود افزایش وزن، خوراک مصرفی و راندمان تبدیل خوراک گردید. ساوور (1978) نشان داد که حداقل نیاز فسفر قابل دسترس برای جوجه ها، طی سنین 4 تا 8 هفته حداقل 0/35درصد است که تمایلی برای بهبود در سطوح بالاتر نیز وجود دارد.

جدول 3- اثر سطوح مختلف کلسیم و فسفر غیر فیتات بر شاخص های عملکردی در جوجه های گوشتی

مقایسه میانگین ها	افزایش وزن زنده			خوراک مصرفی		ضریب تبدیل غذایی		
	0-21 روزگی	21-42* روزگی	0-42 روزگی	0-21 روزگی	21-42* روزگی	0-42 روزگی	21-42 روزگی	0-42 روزگی
اثرسطح کلسیم (C)								
100 درصد NRC	564/5^{b}	1295/5^{b}	1847/5^{b}	761/5^{b}	2600/3^{b}	3376/6^{b}	2/01	1/83
80 درصد NRC	565/7^{b}	1304/1^{b}	1879/8^{b}	722/4^{b}	2640/4^{b}	3350/8^{b}	2/02	1/78
60 درصد NRC	574/5^{a}	1506/3^{a}	2130/4^{a}	822/8^{a}	2903/7^{a}	3787/4^{a}	1/93	1/78
SEM	4/67	9/77	9/46	1/95	13/2	13/72	0/088	0/04
اثرسطح فسفر (P)								
100 درصد NRC	646/9^{a}	1495/1^{a}	2164/5^{a}	865/7^{a}	2991/2^{a}	3869/2^{a}	1/98	1/79
80 درصد NRC	594/6^{b}	1411/5^{b}	2002/3^{b}	802/6^{b}	2809^{b}	3641/8^{b}	1/99	1/82
60 درصد NRC	523/9^{c}	1180^{c}	1691/2^{c}	669/2^{c}	2350^{c}	3003/8^{c}	1/99	1/77
SEM	1/11	8/32	18/77	1/03	14/46	5/61	0/02	0/089
اثرات متقابل سطح کلسیم و فسفر(CP)								
C_1P_1	641/5^{ab}	1501/1^{a}	2151/1^{ab}	929/3^{a}	3122/9^{a}	4067/1^{a}	2/08	1/89
C_1P_2	564/5^{cd}	1350/5^{c}	1913/3^{c}	767/8^{bc}	2644/4^{c}	3421/5^{c}	1/96	1/79
C_1P_3	517/6^{d}	975/9^{e}	1478/2^{d}	677/5^{c}	1985^{e}	2642/5^{d}	2/03	1/79
C_2P_1	653/7^{a}	1470^{ab}	2126/6^{ab}	843/5^{ab}	2852/2^{ab}	3694/4^{bc}	1/94	1/74
C_2P_2	591/6^{bc}	1390/3^{bc}	1977/9^{bc}	785/5^{b}	2830/4^{b}	3607/5^{bc}	2/04	1/82
C_2P_3	452/1^{e}	1097/1^{d}	1536/2^{d}	538/3^{d}	2225/3^{d}	2752/8^{d}	2/03	1/79
C_3P_1	654/5^{a}	1550/1^{a}	2217/4^{a}	824/5^{b}	3010^{ab}	3847/3^{ab}	1/94	1/74
C_3P_2	627/9^{ab}	1482/3^{ab}	2115/4^{ab}	852/8^{ab}	2910/3^{ab}	3898/4^{ab}	1/96	1/84
C_3P_3	602/1^{bc}	1462/1^{ab}	2059/3^{bc}	791/3^{b}	2903/1^{ab}	3618/1^{bc}	1/99	1/76
SEM	3/14	9/51	7/79	3/07	13/5	9/66	0/02	0/111

1- اعداد با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار در سطح 5 درصد می باشند .

2- SEM : معیار خطای میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

* میانگین های ذکر شده در این ستون، میانگین تصحیح شده تیمارها پس از آنالیز کوواریانس بر اساس متغیر وزن 21 روزگی می باشند.

در مقابل این تحقیقات داندو و آنجل (2003) در آزمایشی جهت تعیین مقادیر فسفر غیر فیتات مورد نیاز جوجه های گوشتی در دوره سنی 32 تا 42 روزگی با تغذیه سطوح مختلف فسفر غیر فیتات (0/15، 0/19، 0/26، 0/31و 0/35درصد)، هیچ گونه تفاوت معنی داری در مقادیر افزایش وزن، خوراک مصرفی و راندمان استفاده از خوراک مشاهده نکردند.

نتایج حاصل از اثرات متقابل میان سطوح مختلف کلسیم و فسفر غیر فیتات در این آزمایش نشان داد که وزن بدن و خوراک مصرفی در جوجه های تغذیه شده با 0/45 درصد فسفر غیر فیتات در دوره آغازین و 0/35درصد در دوره رشد، با کاهش سطوح کلسیم در جیره، تمایل به افزایش داشت که میزان این افزایش در دوره رشد بیشتر بود. اطلاعات موجود اهمیت نسبت کلسیم به فسفر قابل دسترس در جیره جوجه های گوشتی را برای دستیابی به حداکثر عملکرد، تأیید می نماید. رامارائو و همکاران (2006) در آزمایشی با سطوح مختلف کلسیم (0/6، 0/7، 0/8و 0/9 درصد) و فسفر غیر فیتات (0/3، 0/35، 0/4و 0/45درصد) بر روی جوجه های گوشتی کاهش وزن زنده و مصرف خوراک را با افزایش سطوح کلسیم در سطوح پایین فسفر غیر فیتات (0/3و 0/35درصد) در سنین 14 و 42 روزگی گزارش نمودند. این محققان مشاهده نمودند که وزن زنده و خوراک مصرفی در سطوح 0/4و 0/45 فسفر غیر فیتات (یعنی سطوح بالای فسفر) با افزایش سطح کلسیم جیره تحت تأثیر قرار نگرفت. در این آزمایش کاهش رشد و مصرف خوراک ناشی از بالا بودن سطوح کلسیم و پایین بودن سطوح فسفر، با افزایش سطوح فسفر کاهش یافت. هم چنین وقتی که سطوح کلسیم و فسفر هر دو حداقل بودند (0/54 درصد کلسیم و 0/21 درصد فسفر در دوره رشد و 0/6 درصد کلسیم و 0/27 درصد فسفر در دوره آغازین) عملکردی تقریباً مشابه با تیمارهای با وزن بالا مشاهده شد. در آزمایش حاضر نیز جوجه های تغذیه شده با تیماری که از نظر مقدار کلسیم و فسفر غیر فیتات حداقل بود با عملکرد جوجه های تغذیه شده با تیمار شاهد (بر اساس توصیهٔ انجمن ملی تحقیقات) در کل دورهٔ آزمایش قابل مقایسه بود. این مسئله اهمیت نسبت کلسیم به فسفر در استفاده مناسب از فسفر غیر فیتات را در جیره نشان می دهد. محققان پیشنهاد می کنند که صرف نظر از مقدار کلسیم و فسفر غیر فیتات، رعایت نسبت 2 به 1 کلسیم به فسفر غیر فیتات سبب بهبود افزایش وزن، خوراک مصرفی و خصوصاً خاکستر استخوان می شود.

شاخص های خونی

نتایج حاصل از نمونه گیری خون در سن 28 روزگی (جدول 4) نشان داد که اثر سطوح مختلف کلسیم جیرهٔ غذایی بر شاخص های کلسیم سرم، فسفر سرم و فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز معنی دار بود ($P<0/05$). مشاهده شد که کاهش سطوح کلسیم جیره سبب کاهش سطح کلسیم سرم، افزایش سطح فسفر سرم و افزایش سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز سرم گردید.

هورویتز و همکاران (1995) گزارش نمودند که با افزایش در سطوح کلسیم جیره غذایی، کلسیم سرم خون در جوجه ها افزایش یافت. مقدار کلسیم توصیه شده در جیره غذایی توسط این محققین برای حداکثر میزان کلسیم خون 9/172 گرم در کیلوگرم بود. رامارائو و همکاران (2006) نیز با استفاده از سطوح مختلف کلسیم جیره غذایی (7، 8، 9و 10 گرم در کیلوگرم) در سطح نسبتاً پایینی از فسفر غیر فیتات (3/5 گرم در کیلوگرم) از سن 1 تا 35 روزگی، مقادیر بالاتر کلسیم سرم را با افزایش سطح کلسیم جیره گزارش نمودند. مشخص شده که کلسیم جیره غذایی بیشترین اثر را در میان تمامی عناصر بر روی هیدرولیز فیتات در حیوانات تک معده ای به دلیل غلظت بالای آن در جیره دارد. غلظت های بالای کلسیم جیره غذایی هیدرولیز فسفر فیتات را از طریق

www.SID.ir

Archive of SID

تشکیل کمپلکس های نامحلول کلسیم- فیتات کاهش می دهد (نلسون و همکاران 1968). علاوه بر این نسبت بالای کلسیم جیره به فسفر غیر فیتات (کلسیم: فسفر غیر فیتات) مانع جذب سایر مواد معدنی و اشکال قابل حل فسفر به دلیل افزایش ترکیب نامحلول کلسیم- فسفر می گردد (هورویتر و همکاران 1995).

قبلاً گزارش هایی در خصوص رابطه معکوس فعالیت آلکالین فسفاتاز و سطح کلسیم جیره غذایی در مرغان تخم گذار ارائه شده است. رامارائو و همکاران (1999) مشاهده نمودند که افزایش میزان کلسیم در جیره مرغان تخم گذار، فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز را به طور معنی داری کاهش داد. پیش از آن نیز ریچمن و کونر (1977) فعالیت پایین تر آلکالین فسفاتاز سرم جوجه های گوشتی را در سطوح بالاتر کلسیم جیره غذایی گزارش کرده بودند. در آزمایش حاضر نیز افزایش سطح کلسیم جیره سبب کاهش سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز در خون جوجه های گوشتی گردید.

اثر استفاده از سطوح مختلف فسفر غیر فیتات در جیره در این آزمایش بر روی فسفر سرم و فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز معنی دار بود ($P <0/05$) اما فاقد اثر معنی دار بر روی کلسیم سرم بود ($P >0/05$). کاهش سطح فسفر غیر فیتات جیره سبب کاهش سطح فسفر سرم و افزایش سطح آنزیم آلکالین فسفاتاز خون گردید. پیش از این نشان داده شده بود که با کاهش فسفر خون در نتیجه تغذیه با سطوح پایین فسفر قابل دسترس خوراک، میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز خون در جوجه های گوشتی افزایش می یابد (وای ورس و همکاران 2002).

قابلیت هضم ظاهری کلسیم و فسفر

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که سطوح مختلف کلسیم جیره اثرمعنی داری بر قابلیت هضم ظاهری کلسیم داشت ($P<0/05$)، اما فاقد اثر معنی دار بر قابلیت هضم ظاهری فسفر بود($P0/05>$). مشاهده شد که کاهش سطح کلسیم جیره به میزان 80 و 60 درصد مقدار توصیه شده در نشریهٔ انجمن ملی تحقیقات (1994)، قابلیت هضم ظاهری کلسیم را به ترتیب 20/7 و 39/8 درصد افزایش داد. به عبارت دیگر کاهش سطوح کلسیم جیره منجر به جذب بیشتر آن از روده و کاهش دفع آن از طریق مدفوع گردید. حیوانات به محدودیت های تغذیه ای با افزایش سرعت جذب و بازده بهره برداری بیشتر، پاسخ می دهند، به طوری که دفع مواد مغذی را کاهش می دهند (یان و همکاران 2005). این سازگاری با جیره های کم کلسیم و کم فسفر در پرندگان نیز گزارش شده است.

در آزمایشی که توسط موریسی و واسرمن (1971) انجام شد، با استفاده از بستن دوازدهه جوجه های گوشتی مشاهده شد که درصد بالاتری از کلسیم نشان دار شده زمانی که جوجه ها با سطوح پایین کلسیم (0/58درصد) تغذیه شدند، جذب گردید (87 درصد جذب بیشتر). این محققین، سازگاری مذکور را با افزایش سطوح 1و 25 دی هیدروکسی کوله کلسیفرول و کالبیندین مترشحه از دوازدهه مرتبط دانستند. بار و همکاران (1982) با مقایسه غلظت کالبیندین مترشحه از دوازدهه و الگوی تغییرات آن، به این نتیجه رسیدند که جوجه های امروزی ظرفیت بالاتری برای سازگاری با کمبود کلسیم و یا فسفر نشان می دهند و این ظرفیت در تمام دوره رشد حفظ می شود. یان و همکاران (2005) نیز در آزمایشی به منظور ارزیابی توان جوجه های گوشتی برای مقابله با کمبود کلسیم و فسفر جیره در طی اوایل دوران زندگی، گزارش نمودند که جوجه های صفر تا 18 روزه ای که در معرض کمبود کلسیم قرار داشتند، این عنصر را با راندمان بالاتری از روده جذب نمودند. (71/1 در مقابل 60/9 درصد).

اثر سطوح مختلف فسفر غیر فیتات نیز بر روی قابلیت هضم ظاهری فسفر معنی دار بود ($P<0/05$)، اما روی قابلیت هضم ظاهری کلسیم اثری نداشت ($P>0/05$). نتایج این آزمایش نشان داد، کاهش غلظت

www.SID.ir

Archive of SID

فسفر غیر فیتات جیره به 80 و 60 درصد مقدار توصیه شده در نشریهٔ انجمن ملی تحقیقات (1994)، به ترتیب سبب 32/5 و 52/3 درصد افزایش در قابلیت هضم ظاهری فسفر گردید. به عبارت دیگر دفع فسفر در مدفوع با کاهش دریافت آن در جیره کاهش قابل ملاحظه ای یافت.

بلاهوس و همکاران (1987) افزایش جذب دوازدهه ای و ایلئومی فسفر را در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های کم کلسیم به مدت 2 هفته فسفر گزارش نموده اند. هم چنین افزایش کمتری را در جذب از دوازدهه و ایلئوم جوجه های تغذیه شده با جیره های کم فسفر مشاهده نمودند. این محققین سازگاری به محدودیت فسفر را با سطوح افزایش یافته 1 و 25 دی هیدروکسی کوله کلسیفرول و کالبیندین دوازدهه مرتبط دانستند.

جدول 4- اثر سطوح مختلف کلسیم و فسفر غیر فیتات بر شاخص های خونی، هضمی و استخوان در جوجه های گوشتی

مقایسه میانگین ها	شاخص های خونی			شاخص های هضمی		شاخص استخوان
	کلسیم سرم (mg/dl)	فسفر سرم (mg/dl)	آلکالین فسفاتاز (mg/dl)	قابلیت هضم ظاهری کلسیم (٪)	قابلیت هضم ظاهری فسفر (٪)	خاکستر دشتی (٪)
سطح کلسیم (C)						
100 درصد NRC	10/9^{a}	4/63^{b}	16/96^{b}	55/23^{c}	46/45	31/3
80 درصد NRC	9/47^{b}	5/22^{b}	17/93^{ab}	66/67^{b}	45/58	31/54
60 درصد NRC	9/29^{b}	6/15^{a}	19/85^{a}	7/22^{a}	47/33	32/15
SEM	0/423	0/119	0/122	1/44	1/6	1/2
سطح فسفر (P)						
100 درصد NRC	9/55	6/42^{a}	14/96^{b}	64/89	35/92^{c}	35/16^{a}
80 درصد NRC	9/72	5/25^{b}	19/16^{a}	65/77	42/94^{b}	31/44^{b}
60 درصد NRC	10/37	4/32^{c}	20/62^{a}	68/01	60/05^{a}	28/39^{c}
SEM	1/95	0/28	0/201	2/13	1/44	0/95
اثرات متقابل سطح کلسیم و فسفر (CP)						
C_1P_1	9/87^{ab}	5/5^{ab}	17/67^{bcd}	51/72^{g}	38/56^{cde}	37/11^{a}
C_1P_2	10/95^{ab}	4/5^{cd}	23/58^{a}	58/74^{ef}	42/94^{cd}	29/07^{bcd}
C_1P_3	11/87^{a}	3/9^{d}	9/63^{e}	55/23^{fg}	57/87^{b}	27/71^{d}
C_2P_1	9/82^{ab}	6/6^{ab}	20/39^{abc}	69/28^{cd}	35/92de	33/71^{ab}
C_2P_2	8/72^{c}	4/97^{bcd}	21/39^{ab}	64/89de	44/7^{c}	32/83^{abc}
C_2P_3	9/87^{ab}	4/1^{d}	17/75^{bcd}	64/89de	55/23^{b}	28/08^{cd}
C_3P_1	8/97^{bc}	7/17^{a}	19/42^{abcd}	73/67^{bc}	33/29^{e}	34/65^{a}
C_3P_2	9/5^{bc}	6/27^{ab}	16/89^{cd}	80/69^{a}	41/19^{cd}	32/41^{abcd}
C_3P_3	9/37^{bc}	4/97^{bcd}	17/49^{bcd}	77/17^{ab}	66/64^{a}	29/37^{bcd}
SEM	0/877	0/311	0/975	1/23	0/188	0/793

www.SID.ir

Archive of SID

1- اعداد با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی دار در سطح 5 درصد می باشند

2- SEM : معیار خطای میانگین

شاخص استخوان

اثر سطوح مختلف کلسیم جیره در این آزمایش تاثیری بر درصد خاکستر استخوان جوجه ها نداشت (P>0/05). در مقابل سطوح مختلف فسفر جیره اثر معنی داری بر درصد خاکستر استخوان جوجه ها داشت. کاهش سطح فسفر غیر فیتات جیرهٔ غذایی سبب کاهش درصد خاکستر استخوان گردید. همان طوری که مشاهده می شود، عامل تأثیر گذار در این آزمایش بر روی مقدار خاکستر استخوان، سطح فسفر غیر فیتات در جیره بود. در این آزمایش بهترین نتیجه با مصرف 0/45 درصد فسفر غیر فیتات در خلال دوره آغازین بدست آمد که مقدار خاکستر استخوان این گروه 12 درصد بیشتر از گروه تغذیه شده با 0/36 درصد فسفر غیر فیتات و 24 درصد بیشتر از گروه تغذیه شده با 0/27 درصد فسفر غیر فیتات بود. نلسون و همکاران (1968) کاهش 50 درصدی در مقدار نیاز کلسیم برای حصول حداکثر خاکستر استخوان را هنگامی که فسفر فیتات در جیره جوجه های گوشتی کاهش یافت، گزارش نمودند. رامارائو و همکاران (2006) مشاهده نمودند که با افزایش سطح کلسیم در سطوح پایین فسفر قابل دسترس (3 و 3/5 گرم در کیلوگرم) مقدار خاکستر درشت نی در جوجه های گوشتی 28 روزه به طور معنی داری کاهش یافت اما افزایش سطوح کلسیم در سطوح بالای فسفر قابل دسترس (4 و 4/5 گرم در کیلوگرم) در جیره، خاکستر درشت نی را تحت تأثیر قرار نداد. این محققین پیشنهاد نمودند که صرف نظر از مقدار کلسیم و فسفر غیر فیتات در جیره، رعایت نسبت 2 به 1 کلسیم به فسفر غیر فیتات، موجب دستیابی به حداکثر خاکستر استخوان می شود. لسکه و کوون (2002) نیز نشان دادند که کاهش سطح فسفر قابل دسترس در جیره جوجه های گوشتی میزان خاکستر استخوان را در جوجه ها به طور معنی داری کاهش داد. داند و آنجل (2003) نیز در آزمایش روی جوجه های 32 تا 42 روزه مشاهده نمودند که کاهش فسفر غیر فیتات جیره از 0/35 درصد به 0/15 درصد خاکستر استخوان را به طور معنی داری کاهش داد. با توجه به نتایج به دست آمده در این آزمایش و نتایج حاصل از تحقیقات صورت گرفته، کاهش سطوح فسفر غیر فیتات در دوره آغازین نسبت به مقدار توصیه شده در نشریهٔ انجمن ملی تحقیقات (1994) می تواند شاخص های استخوانی را به طور معنی دار تحت تأثیر قرار دهد و این تأثیر در شرایط افزایش مقدار کلسیم جیره غذایی شدت بیشتری می یابد که دلیل آن را می توان در اثرات منفی کلسیم اضافی بر جذب فسفر و تأثیر متقابل آن ها دانست. بر اساس نتایج به دست آمده در این آزمایش حداقل سطوح کلسیم مورد نیاز در دوره های آغازین و رشد حدود 40 درصد کمتر از توصیه انجمن ملی تحقیقات آمریکا در سال 1994 است (برای دوره های آغازین و رشد به ترتیب 0/6 و 0/54) اما سطوح فسفر قابل دسترس مورد نیاز مشابه با توصیه انجمن ملی تحقیقات آمریکا در سال 1994 است.

منابع مورد استفاده

Bar J, Rosenberg A and Hurwitz S, 1982. Plasma and intestinal content of 1,25 dihydroxyvitamin D_3 in calcium or phosphorus restricted birds. Current Advances in Skeletogenesis. Pages 197-200 in Proceeding of the 5th Workshop on Calcified Tissues. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands.

Blahos J, Care AD and Sommerville BS, 1987. Effect of low calcium and low phosphorus diets on duodenal and ileal absorption of phosphate in chick. Endocrinol Exp 21:59-64.

www.SID.ir

Archive of SID

Boling FSD, Snow GL, Parsons CM and Baker DH, 2001. The effect of citric acid on the calcium and phosphorus requirements of chicks fed corn-soybean meal diets. Poult Sci 80: 783-788.

Dhandu AS and Angel R, 2003. Broiler non-phytin phosphorus requirement in the finisher and withdrawal phases of a commercial four-phase feeding system. Poult Sci 82: 1257-1265.

Driver JP, Pesti GM, Bakalli R and Edwards HM, 2005. Calcium requirement of the modern Broiler chickens as influenced by dietary protein and age. Poult Sci 84: 1629-1639.

Driver JP, Pesti GM, Bakalli RI and Edwards HM, 2005b. Effects of calcium and non phytate phosphorus concertrations on phytase efficacy in broiler chicks. Poult Sci 84:406-1417.

Food and Nutrition Board, 1948. Recommended dietary allowances (revised). National Research Council reprint and circulation series number 129. National Academies of Science, Washington, DC.

Gershoff SN, Legg MA and Hegsted DM, 1958. Adaptation to different calcium intakes in dogs. J Nutr 46: 81-201.

Hegsted DM, Moscosol I and Collazos C, 1952. A study of the calcium requirements of adult men. J Nutr 46: 81-201.

Hurwitz S, Plavink I, Shapiro A, Wax E, Talpz H and Bar A, 1995. Calcium metabolism and requirements of chickens are affected by growth. J Nutr 125: 2679-2686.

Leske K and Coon C, 2002. The development of feedstuff retainable phosphorus values for broilers. Poult Sci 81: 1681-1693.

Lim H. S, Namkung H, Um J S, Kang K R, Kim B S and Paik I K, 2001. The effects of phytase supplementation on the performance of broiler chickens fed diets with different levels of non-phytate phosphorus. Asian-Austr J Anim Sci 14 (2): 250-257.

Mitchell R D and Edwards H M, 1996. Effect of phytase and 1,25-dihydroxycholecalciferol on phytate utilization and the quantitiative requirement for calcium and phosphorus in young broiler chickens. Poult Sci 75: 95-110.

Morrisey RL and Wasserman RH, 1971. Calcium absorption and calcium-binding protein in chicks on differing calcium and phosphorus intakes. Am J Physiol 220: 1509-1515.

National Research Council, 1984. Nutrient requirements of poultry. 8th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

National Research Council,1994. Nutrient requirement of poultry. 9th rev. ed. National Academy, Washington, DC.

Nelson T, McGillivray JJ, Shieh TR, Wodzinski RJ and Ware JH, 1968. Effect of phytate on the calcium requirement of chicks. Poult Sci 47: 1985-1989.

Persia M , Parsons CM and Koelkebeck KW, 2003. Interrelationship between environmental temperature and dietary non-phytate phosphorus in chicks. Poult Sci 82: 1616-1623.

Rama Rao SV, Ramasubba Reddy V, and Ravindra Reddy V, 1999. Non-phytate phosphorus requirements of commercial broilers and White Leghorn layers. Anim Feed Sci Technol 80: 1-10.

Rama Rao SV, Panda AK, Raju MVLN, Shyam Sunder G, and Praharaj NK, 2003. Requirement of calcium for commercial broilers and White Leghorn layers at low dietary phosphorus levels. Anim. Feed Sci Technol 106:199-208.

Rama Rao SV, Raju MVLN, Reddy M R and Pavani P, 2006. Interaction between dietary calcium and non-phytate phosphorus levels on growth, bone mineralization and mineral excretion in commercial broilers. Anim Feed Sci Technol 131:133-148.

www.SID.ir

Archive of SID

Richman KC and Conner JK, 1977. Influence of dietary calcium and phosphorus on metabolism and production in laying hens. Br Poult Sci 18: 633-640.

SAS Institute, 1994. SAS User's Guide: Statistics, Version. 6.12 ed. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

Sauveur B, 1978. Besoins en phosphoure du poulet de chair entre 4 et 8 semaines d'age (Phosphorus requirements of finishing broiler, aged 4-8 weeks). Arch Gefiugelk 42: 229-236.

Sebastian S, Touchburn SP, Chavez E R and Lague P C, 1996. Efficacy of supplemental microbial phytase at different dietary calcium levels on growth performance and mineral utilization of broiler chickens Poult Sci 75: 1516-1523.

Sohail SS and Roland DA, 2002. Influence of dietary phosphorus on performance of Hy-Line W36 hens. Poult Sci 81: 75-83.

Viveros A, Brenes A, Arija I and Centeno C. 2002. Effects of microbial phytase supplementation on mineral utilization and serum enzyme activities in broiler chicks fed different levels of phosphorus. Poult Sci 81: 1172-1183.

Yan F, Angel R, Ashwell C, Mitchell A and Christman M, 2005. Evaluation of the broiler's ability to adapt to an early moderate deficiency of phosphorus and calcium. Poult Sci 84: 1232-1241.

www.SID.ir