Archive of SID

مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۳، شماره ۳، سال ۱۳۸۱ (۴۶۳-۴۵۵)

ارزیابی بیولوژیکی دی کلسیم فسفات تولید شده از یک روش جدید برای جوجه‌های گوشتی

حسن مطلبی[۱]، عبدالرضا کامیاب[۲]، فریبرز رشیدی[۳]، احمد قدرت نما[٤]
۱، ٤، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران
۲، استادیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
۳، دانشیار گروه مهندسی شیمی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه امیرکبیر
تاریخ پذیرش مقاله ۸۰/۱۱/۳

چکیده

این آزمایش جهت ارزیابی کیفیت خاک فسفات بعضی از معادن کشور در تولید دی کلسیم فسفات جهت استفاده در تغذیه طیور گوشتی انجام شد. خاک فسفات از معدن اسفوردی یزد تهیه و توسط روش جدیدی به دی کلسیم فسفات تبدیل گردید. این روش دارای سه مرحله اصلی هضم سنگ فسفات، فلوئور زدائی و خنثی سازی می باشد. برای مقایسه نمونه تولیدی با نمونه دی کلسیم فسفات تجارتی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ گروه آزمایشی و۳ تکرار (۲۵ قطعه جوجه در هر تکرار) بر روی ٤۵۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی تجارتی از سن ۱ تا۲۱ روزگی انجام گرفت. تمام جیره های غذائی دارای مواد مغذی یکسان بوده و تنها وجه تمایز آنها اختلاف در مقدار و منبع فسفر بود.جیره پایه دارای ۰/۲۳ درصد فسفر زیست فراهم و ۰/۲۵ درصد کلسیم بود. به جیره پایه به اندازه ای دی کلسیم فسفات اضافه شد تا میزان فسفر در ٤ جیره با دی کلسیم فسفات تجارتی تا سطوح ۸۵، ۹۰، ۹۵ و ۱۰۰٪ نیاز و در ۲ جیره با دی کلسیم فسفات تولیدی تا سطح ۸۵ و ۱۰۰٪ نیاز جوجه ها بر اساس جداول احتیاجات غذائی موسسه تحقیقات بین المللی ۱۹۹٤ تامین گردد. همچنین مقدار کلسیم در کلیه جیره ها برابر ۰/۹ درصد بود. در سن ۲۱ روزگی ارزش بیولوژیکی و ارزش بیولوژیکی نسبی منابع فسفر و عملکرد جوجه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که منابع فسفر از نظر تاثیر بر عملکرد جوجه اختلاف معنی داری ندارد و منبع فسفر جدید مکمل مناسب تری برای جوجه می‌باشد. همچنین کاهش فسفر زیست فراهم تا ۱۵ درصد پایین تر از سطح توصیه شده بر عملکرد جوجه تاثیری نداشت.

واژه های کلیدی: فسفر، دی کلسیم فسفات، ارزش بیولوژیکی، جوجه های گوشتی

مقدمه

در تمام دنیا دی کلسیم فسفاتهای تجارتی بیشترین استفاده را بعنوان منبع کلسیم و فسفر در خوراک حیوانات دارند و بعنوان یک منبع سالم مطرح می‌باشند. اصولاً فرایندهای صنعتی بر قابلیت زیست فراهمی اثر می‌گذارد و این محصول بسته به منبع خام مورد استفاده و روش بکار برده شده شامل مخلوطی از مقادیر مختلف دی کلسیم و منو کلسیم فسفات، اسید فسفریک، کربنات کلسیم و ناخالصی‌های دیگر می‌باشد(۸) بخاطر وجود چنین تنوعی، منابع دی کلسیم فسفات ممکن است از نظر قابلیت دسترسی بیولوژیکی فسفر با هم متفاوت باشند (۴،۱). متداولترین روش ساخت دی کلسیم فسفات خنثی کردن اسید فسفریک تصفیه شده (فاقد فلورین) بوسیله کربنات کلسیم می باشد که تحت عنوان روش غیر مستقیم خوانده می‌شود (۵). مشکل عمده استفاده از اسید فسفریک در ایران، قیمت بالا و وارداتی بودن آن است. بدین خاطر در این تحقیق سعی گردید با استفاده از روش مستقیم که دارای مزیت های

مکاتبه کننده: حسن مطلبی

www.SID.ir

Archive of SID

زیادی است (از جمله از نظر زیست محیطی روش مناسبی بوده و تمام مایع فرایند باز یافت شده و هیچ گونه دوغاب ضایعاتی تولید نمی کند و از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت می باشد زیرا در این روش از مواد اولیه خیلی ارزان یعنی خاک فسفات بجای اسید فسفریک دفلوره شده استفاده می‌شود سنگ فسفات را به دی کلسیم فسفات تبدیل کرده و سپس نمونه تولیدی را با دی کلسیم فسفات تجارتی در پرورش جوجه های گوشتی مورد مقایسه قرار داد.

مواد و روش‌ها

مرحله ساخت دی کلسیم فسفات[1] در آزمایشگاه بیولوژیکی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر تهران انجام گرفت. برای ساخت DCP از خاک فسفات معدن اسفوردی یزد تهیه شده از شرکت توسعه معادن فسفات ایران استفاده شد. بوسیله روش مستقیم مقدار ۱۰ کیلو نمونه تهیه گردید و بر روی ۴۵۰ قطعه جوجه گوشتی نر و ماده از نژاد تجاری آرین در موسسه تحقیقاتی تهران شلتوک آزمایش شد. جوجه‌ها در سن یک روزگی بطور تصادفی در ۱۸ واحد آزمایشی توزیع گردیدند. هر واحد آزمایشی با مساحت ۲/۴ متر مربع با بستر از نوع تراشه چوب بود. تعداد جوجه ها در هر واحد ۲۵ قطعه بود. جوجه‌ها از سن ۱ تا ۲۱ روزگی با جیره آغازین تغذیه گردیدند (جدول۳). جیره‌ها بر اساس جداول احتیاجات غذائی توصیه شده توسط NRC (۱۱) تنظیم گردیدند. در طول مدت آزمایش آب و دان بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت.

طرز تهیه دی کلسیم فسفات از خاک فسفات

شرح فرایند

۱. مرحله هضم

سنگ فسفات در راکتور هضم ریخته می‌شود و مایع برگشتی از مرحله سوم نیز به آن اضافه می شود. سپس اسید سولفوریک غلیظ به کندی به راکتور هضم اضافه می‌شود. حرارت آزاد شده در اثر افزودن اسید غلیظ درجه حرارت واکنش را بالا می‌برد بنابراین هضم سنگ راحت‌تر انجام می‌شود. واکنش اصلی در مرحله هضم به شرح ذیل است.

$$Ca_{10}(Po_4)_6F_2 + 10H_2So_4 + 10H_2o \rightarrow 6H_3Po_4 + 10CaSo_4.2H_2o + 2HF$$

$$4HF + Sio_2 \rightarrow SiF_4.2H_2o$$

$$3SiF_4 + 2H_2o \rightarrow 2H_2SiF_6 + Sio_2$$

اگر مقدار سیلیس در خاک فسفات برای حذف کامل فلوئور کافی نباشد باید سیلیس فعال به واکنش اضافه شود. برای بدست آوردن کریستالهای خوب گچ و در نتیجه قابلیت خوب فیلتراسیون نیاز است که شرایط کافی برای رشد کریستالها را فراهم کنیم. درجه حرارت بالای واکنش (۷۵ درجه سانتیگراد) باعث تعداد زیاد هسته و بد شدن قابلیت فیلتراسیون می‌شود. زمانهای بالای واکنش (۶ ساعت) باعث ایجاد کریستالهای خوب امّا موجب کاهش سرعت تولید می شود. بعد از تکمیل واکنش مواد حاصل فیلتر شده و گچ و ناخالصی های نامحلول از محلول اسید فسفریک جدا می‌شود. بعد از فیلتر کردن، مواد جامد با آب تازه برای جدا کردن اسید فسفریک باقی مانده شسته می شود. مقدار آب اضافه شده باید برابر مقدار آبی باشد که توسط مواد جامد (گچ تولیدی) خارج شده یعنی برابر درصد رطوبت گچ باشد. از این راه بالانس کلی آب حفظ می‌شود. گچ تولیدی تقریباً دارای ۳۰٪ رطوبت و مقداری سنگ فسفات واکنش‌نداده می‌باشدکه می‌تواند برای کشاورزی مصرف شود.

۲. مرحله فلوئور زدایی

در این مرحله اسید فسفریک رقیق تولید شده فلوئور زدایی می‌شود که اینکار با افزودن کلرید سدیم صورت می‌گیرد. بعد از تشکیل رسوب محلول اسید فسفریک فلوئور زدایی شده به آهستگی (برای جلوگیری از مخلوط شدن نمکهای فلوسیلیکات) جدا می‌شود. واکنش مربوط به کلرید سدیم به شرح ذیل است.

$$H_2SiF_6 + 2NaCL \rightarrow Na_2SiF_6 + 2HCL$$

نمکهای فلوسیلیکات می تواند از قیف دکانتور حذف، شسته و خشک شده و بعنوان منبع فلورین در صنعت داروسازی استفاده شود. در مرحله حذف فلوئور فرایندهای ذیل حاصل می‌شود:

۱-۲. بالا رفتن زمان رسوب باعث راندمان بیشتر در حذف فلوئور میشود.

۲-۲. حذف فلوئور با افزایش pH بیشتر می شود.

1 . Dicalcium Phosphate (DCP)

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۲. با افزایش دادن نسبت نمک به فلوئور حذف فلوئور همچنان افزایش می یابد.

۳. مرحله خنثی سازی

محلول اسید فسفریک به مرحله خنثی سازی انتقال می‌یابد که در آنجا دی کلسیم فسفات تولید می شود محلول اسید توسط هیدروکسید کلسیم خنثی می شود. این مرحله بوسیله مقدار pH کنترل می گردد. درجه حرارت واکنش فرم کریستالهای دی کلسیم فسفات رسوب کرده را مشخص میکند درجه حرارت بالای ۹۰ درجه سانتیگراد ترجیحاً دی کلسیم فسفات بدون آب تشکیل می دهد. در مورد باز یافت P_2O_5 بهترین نتایج در درجه حرارت بالا (۹۵ درجه سانتیگراد) و زمان طولانی خنثی سازی (۳ ساعت) مشاهده می گردد و در درجه حرارت بالاتر از ۹۰ درجه مقدار P_2O_5 بخاطر تولید دی کلسیم فسفات بدون آب بجای نوع آبدار، افزایش می یابد. قابلیت فیلتراسیون کیک تولیدی وقتی خنثی سازی در درجه حرارت پایین (۴۰ درجه سانتیگراد) صورت می گیرد بخاطر اینکه تعداد هسته‌های تشکیل شده کمتر و اندازه کریستالها بزرگتر است، بهتر انجام می‌شود. مقدارpH بالا (۶ = pH) در انتهای آزمایش باعث مقدار بیشتر فسفاتهای غیرمحلول مانند هیدروکسی آپاتیت یا فلور آپاتیت می شود که باعث کیفیت پایین دی کلسیم فسفات تولیدی می شود. واکنش اصلی به شرح ذیل است.

$$Ca(OH)_2 + H_3Po_4 \rightarrow CaHPo_4\, nH_2o + (2\text{-}n)H_2o$$

در واکنش فوق با n =۲ شکل بدون آب و با n =0 شکل آبدار ایجاد می شود. برای تولید DCP با کریستالهای خوب لازم است که منبع کلسیم به آهستگی به اسید فسفریک اضافه گردد. از این طریق از تشکیل فسفاتهای غیر قابل حل جلوگیری می‌شود. بعد از تکمیل شدن واکنش مواد به فیلتر فرستاده می‌شود. برای جدا شدن DCP و مایع در گردش،DCP باید با آب تازه شستشو شود که مقدار آب برابر مقدار رطوبتDCP (حدود ۴۰٪) برای کنترل بالانس آب است. آب حاصل از شستشویDCP به مایع در گردش ریخته شده و سپس دی کلسیم فسفات تولید شده خشک می گردد (۵).

شرح آزمایش

آزمایش در یک بشر ۲ لیتری انجام شد که ظرف توسط گیره در درون حمام آب گرم ثابت گشت و حمام نیز در زیر دستگاه همزن قرار گرفت و کل سیستم در زیر دستگاه هود قرار گرفت تا گازهای تولیدی خارج شده و وارد آزمایشگاه نشود. همزن مورد استفاده دارای سیستم کنترل از راه دور بود و تعداد دور آن کنترل می شد. برای مخلوط کردن مواد درون بشر و جلوگیری از خوردگی اسید، از یک پره شیشه ای استفاده شد که این پره بر روی میله همزن متصل می گشت. از اسید سولفوریک ۹۸٪ برای هضم استفاده شد و برای فیلتر کردن مواد از قیف بوخنر و پمپ خلاء استفاده شد. پارامترهایی که در مرحله هضم مدنظر قرار گرفت شامل موارد ذیل بود:

۱- زمان واکنش ۴ ساعت.

۲- درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی گراد

۳- سرعت چرخش همزن ۹۰ دور در دقیقه.

۴ - افزودن سیلیس فعال برابر نیاز استوکیومتری

۵- PH پایانی (۱/۱).

۶- زمان افزودن اسید سولفوریک (۶۰٪ کل زمان واکنش)

برای مرحله دفلوره از یک بشر ۲ لیتری استفاده شد و برای مخلوط کردن مایع و نمک از همزن مغناطیسی و چرخان استفاده شد. برای تشکیل رسوب نیز از نمک (NaCl) آزمایشگاهی استفاده گردید. پارامترهایی که در مرحله دفلوره کردن مد نظر قرار گرفت شامل موارد ذیل بود:

۱- زمان رسوب ۶ ساعت.

۲- p H رسوب (۱/۵)

۳- نمک دفلوراسیون NaCl

۴- نسبت مولی نمک به فلوئور برابر مقدار استوکیومتری

برای مرحله خنثی سازی از بشر ۱ لیتری برای مواد و برای مخلوط کردن از همزن مکانیکی استفاده شد. برای تولید گرما از ظرف مخصوص حمام آب گرم استفاده گردید. در حین فراوری از آهک برای خنثی سازی استفاده شد. در این مرحله پارامترهای زیر مد نظر قرار گرفت.

۱- زمان خنثی سازی ۱ ساعت.

۲- درجه حرارت خنثی سازی ۴۵ درجه سانتیگراد.

۳- کلسیم اضافی ۵٪ مقدار استوکیومتری.

www.SID.ir

Archive of SID

۴- pH شروع (۱/۲).

۵-pH پایانی (۳/۵).

۶- زمان افزودن منبع کلسیم ۵۰٪کل زمان خنثی سازی(۵).

جیره های آزمایشی

در این تحقیق ۶ جیره آزمایشی مختلف بر اساس تفاوت در مقدار فسفر آنها مورد بررسی قرار گرفت. مکمل فسفر در۴ جیره دی کلسم فسفات تجارتی و مکمل فسفر در۲ جیره دی کلسیم فسفات جدید (DCP تولیدی) بود. جیره پایه بر اساس ذرت و سویا بود. تمام جیره های غذائی از نظر انرژی و پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بودند و فقط وجه تمایز آنها اختلاف در مقدار فسفر جیره و یا نوع مکمل فسفر بود. جیره پایه شامل ۰/۲۳ درصد فسفر زیست فراهم و ۰/۲۵ درصد کلسیم بود به جیره پایه به اندازه ای دی کلسیم فسفات اضافه شد تا میزان فسفر در ۴ جیره بترتیب تا ۸۵، ۹۰، ۹۵ و ۱۰۰درصد نیاز و در ۲ جیره دیگر ۸۵ و ۱۰۰ درصد نیاز جوجه ها بر اساس جداول احتیاجات غذائی (۱۱) تامین گردد. مقدار کلسیم در کلیه جیره‌ها یکسان بود و بمنظور هم سطح نمودن تراکم کلسیم جیره در صورت نیاز از پودر صدف استفاده شد (جدول۲).

جدول۱. تجزیه خاک فسفات مصرفی، دی کلسیم فسفات تولیدی، دی کلسیم فسفات تجارتی و دی کلسیم فسفات استاندارد

درصد عناصر	خاک فسفات	دی‌کلسیم فسفات‌تولیدی	دی کلسیم فسفات‌تجارتی	دی کلسیم فسفات‌استاندارد
فسفر(٪)	۱۷	۱۷	۱۸	۱۷-۲۰
کلسیم(٪)	۳۶	۲۵	۲۴	۲۰-۲۴
فلوئور(٪)	۲/۶	۰/۰۶	۰/۰۳	حداکثر ۰/۲
آرسنیک(قسمت‌درمیلیون)	کمتر از ۱	-[1]	-	حداکثر ۸
جیوه(قسمت در میلیون)	کمتر از ۱	-	-	حداکثر ۰/۱
سرب(قسمت در میلیون)	کمتر از ۱	-	-	حداکثر ۳۰

داده‌ها بر اساس انجام آزمون تفرق اشعه ایکس در دانشگاه صنعتی امیر کبیر می باشد

۱- بعلت مقدار کم غیر قابل اندازه گیری بوده است

شاخص های مورد اندازه گیری

مقدارخوراک مصرفی جوجه ها بطور دسته جمعی و بصورت هفتگی ثبت شد و سپس مصرف خوراک روزانه به ازای هر جوجه برای سن ۲۱ روزگی محاسبه گردید. برای محاسبه اضافه وزن، وزن جوجه ها در سن ۲۱ روزگی را از وزن اولیه کم کرده و میزان اضافه وزن مشخص گردید. از تقسیم واحد اضافه وزن بر واحد مصرف خوراک به ازاء هر جوجه در روز راندمان غذائی بدست آمد. در محاسبات فوق تلفات نیز در نظر گرفته شد. برای محاسبه درصد ماندگاری نسبت جوجه های زنده مانده در سن ۲۱ روزگی به تعداد کل جوجه های در ابتدای دوره برای هر واحد آزمایشی محاسبه گردید و نارسائی پا بصورت روزانه مورد بررسی قرار گرفت. برای بدست آوردن درصد خاکستر استخوان، در سن ۲۱ روزگی از هر واحد آزمایشی یک جوجه مرغ و یک جوجه خروس که کمترین اختلاف وزن زنده با میانگین گروه مربوطه را داشتند انتخاب کرده و با شماره پا مشخص گردیدند. پس از کشتار و پرکنی پای راست آنها جداسازی و سپس استخوان ران آنها جدا گردیده و در آب جوش قرار داده شد و بطور کامل از گوشت و غضروف تمیز گردید. سپس نمونه ها بطور کامل خرد شدند و بمدت ۴ ساعت با اتر عصاره گیری شد. سپس نمونه ها بمدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک گردید و با استفاده از کوره کوره الکتریکی در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد بمدت ۸ ساعت به خاکستر تبدیل گردید. ارزش بیولوژیکی نمونه براساس روش سالیوان[1] (۱۶) براساس سه معیار پاسخ افزایش وزن بدن، بازده غذائی و خاکستر استخوان در سن ۲۱ روزگی بدست آمد.

ارزش بیولوژیکی = (۱۰× بازده غذائی)+ درصد خاکستر استخوان درسن ۲۱ روزگی+ (۱۰: افزایش وزن تا سن ۲۱ روزگی)

و ارزش بیولوژیکی نسبی منبع تولیدی بصورت درصدی از ارزش بیولوژیکی منبع تجارتی بیان شد.

جدول ۲- درصد کلسیم و فسفر جیره‌های آزمایشی

متغیر	جیره پایه	درصد دی‌کلسیم فسفات اضافه شده					
		منبع تولیدی			منبع تجارتی		
		۱/۰۶	۰/۷۶	۱	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۶۷
کلسیم ٪	۰/۲۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر ٪	۰/۲۳	۰/۳۵	۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۳۷
درصدتامین نیاز فسفر		۸۵	۱۰۰	۸۵	۱۰۰	۹۵	۹۰

1 . Sullivan

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- ترکیب جیره های آزمایشی

اجزاء جیره(٪)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ذرت	۶۳/۵۹	۶۳/۵۹	۶۳/۵۹	۶۳/۵۹	۶۳/۵۹	۶۳/۵۹
کنجاله سویا (۴۴٪)	۳۰/۴۱	۳۰/۴۱	۳۰/۴۱	۳۰/۴۱	۳۰/۴۱	۳۰/۴۱
ماهی پرو	۳	۳	۳	۳	۳	۳
دی کلسیم فسفات	۰/۶۷	۰/۷۸	۰/۸۹	۱	۰/۷۱	۱/۰۶
صدف[1]	۱/۲۶	۱/۲	۱/۱۶	۱/۰۸	۱/۲۴	۱
D-L متیونین	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
نمک	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۱۱
مکمل معدنی و ویتامینی[2]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
شن[3]	۰/۳۲	۰/۲۷	۰/۲	۰/۱۷	۰/۳	۰/۱۹
ترکیب شیمیائی تقریبی[4]						
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۸۹۲/۹۶	۲۸۹۲/۹۶	۲۸۹۲/۹۶	۲۸۹۲/۹۶	۲۸۹۲/۹۶	۲۸۹۲/۹۶
پروتئین خام(٪)[5]	۲۰/۷۹	۲۰/۷۹	۲۰/۷۹	۲۰/۷۹	۲۰/۷۹	۲۰/۷۹
کلسیم(٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر زیست فراهم(٪)	۰/۳۵	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۴۱
متیونین+سیستئین(٪)	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴
لیزین(٪)	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸	۱/۰۸

۱- میزان کلسیم صدف قبل از استفاده بدست آمده بود.

۲- مکمل ویتامینی شامل ویتامین ۵۰۰۰۰۰۸ واحد بین المللی در گرم،۱/۸ گرم- ویتامین D3 ۵۰۰۰ واحد بین المللی در گرم،۰/۴ گرم- ویتامین E ۵۰۰ واحد بین المللی در گرم، ۳/۶ گرم- ویتامین K_3 ۵۰٪، ۰/۴ گرم- ویتامین B_1 ۹۸/۵۷٪، ۰/۱۸ گرم- ویتامین B_2 ۸۰٪، ۰/۸۲۵ گرم- ویتامین B_3 ۹۸٪، ۱ گرم- ویتامین B_5 ۹۹٪ . ۳ گرم- ویتامین B_6 98٪ ،0/3 گرم- ویتامین B_9 ۸۰٪ ، 125/۰ گرم- ویتامین B_{12} 1٪ ، 0/15 گرم- بیوتین ۲٪، ۱۵ گرم- کولین کلراید ۵۰٪ ، ۵ گرم. مکمل معدنی شامل اکسید منیزیم ۶۲٪، ۱۶ گرم- سولفات آهن ۲۰٪، ۲۵ گرم- اکسید روی ۷۷٪ ، ۱۱ گرم- سولفات مس ۲۵٪، ۱۴ گرم- یدات کلسیم ۶۲٪، ۰/۱۶ گرم- سلنیم ۱٪، ۲ گرم

۳- به منظور تامین حجم برابر در جیره هایآزمایشی از ماسه بعنوان یک ماده بی خاصیت استفاده گردید.

۴- براساس اندازه گیری کیفیت شیمیایی در اجزاء غذائی محاسبه شده است.

۵- مقدار پروتئین جیره بر اساس نسبت انرژی به پروتئین تنظیم شده است.

تجزیه تحلیل آماری داده ها

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. در این آزمایش از دو منبع فسفر استفاده شد که یکی در ۴ سطح و دیگری در دو سطح استفاده شد. در کل ۶ تیمار و هر تیمار در سه تکرار و در هر تکرار ۲۵ جوجه وجود داشت. در این طرح اثر سطح و منبع فسفر مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مدل طرح، داده ها توسط نرم افزار آماری SAS[1] (۱۳) از طریق GLM[2] مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن[3] در سطح آماری ۵ درصد انجام گرفت. مقایسات گروهی بین منابع فسفر توسط مقایسات اورتوگونال (مستقل)[4] صورت گرفت. مدل طرح بصورت: $X_{ij} = \mu + \delta_j + \varepsilon_{ij}$ بود که در آن X_{ij} هر مشاهده در آزمایش، μ میانگین کل جمعیت که از طریق نمونه مورد بررسی قرار گرفته است، δ_j اثر هر تیمار j، ε_{ij} اثر خطای آزمایش می باشد.

1 . Statistical Analysis System

2 . General Linear Models

3 . Duncan's new multiple range test

4 . Orthogonal

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۴- تجزیه واریانس اثر کاهش فسفر زیست فراهم و منبع تامین کننده فسفر جیره برمصرف خوراک روزانه، افزایش وزن روزانه ، بازده غذائی، درصد ماندگاری و درصد خاکستر استخوان جوجه‌ها در سن ۲۱روزگی

صفات اندازه‌گیری شده	مقایسات اورتوگونال بین دو منبع					
	MSt	Mse	Ft	Ms	F	CV
مصرف خوراک روزانه(گرم)	۴/۳۲	۴/۸۹	۰/۸۸	۱/۳۶	۰/۲۷۸	۴/۸۷
اضافه وزن روزانه(گرم)	۲/۵۹	۱/۶۷	۱/۵۵	۲/۷۸	۱/۶۷	۴/۹۵
بازده غذائی	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۵	۲/۴۶	۰/۰۰۰۶	۱/۲	۳/۸۸
درصد ماندگاری	۵/۱۵	۱۰/۶۶	۰/۴۸	۷/۱۱	۰/۶۷	۳/۳۶
درصد خاکستر استخوان	۰/۳۵۱	۲/۳۲	۰/۱۵۱	۰/۱۶۸	۰/۰۷۳	۳/۴۹

MST: میانگین مربعات گروههای آزمایشی
Mse: میانگین مربعات خطا
Ft: مقدار F برای گروههای آزمایشی
MS: میانگین مربعات مقایسات مستقل بین دو منبع فسفرتجارتی و تولیدی
F: مقدار F برای مقایسات مستقل دو منبع فسفر
CV: ضریب تغییرات

نتایج و بحث

خلاصه تجزیه و تحلیل آماری و مقایسات میانگین‌ها برای صفات اندازه‌گیری شده در دوره سنی ۲۱-۱ ، روزگی در جداول ۴ و ۵ نشان داده شده است. در سنین ۱ تا ۲۱ روزگی سطوح فسفر زیست فراهم و نوع منبع تامین کننده فسفر بر متوسط مصرف خوراک روزانه جوجه ها اثر معنی داری نداشته است ($P>0.05$). در تحقیقات انجام شده با کاهش سطح فسفر تا ۱۰ درصد در دوره سنی ۲۱-۱ روزگی اثر معنی داری در مقدار مصرف خوراک مشاهده نشد. (۹) که با نتایج آزمایش فعلی مطابقت دارد. فرایندهای صنعتی بر روی قابلیت دسترسی فسفر اثر دارد و محصولات، بسته به منبع خام مورد استفاده و روش بکار برده شده شامل مخلوطی از مقادیر مختلف دی کلسیم فسفات، منو کلسیم فسفات اسید فسفریک، کربنات کلسیم و ناخالصی‌های دیگر است (۸) و عدم اختلاف معنی‌دار بین دو منبع از لحاظ خوراک مصرفی احتمالاً نشانه نزدیک بودن شکل ترکیبات فسفر دو منبع به همدیگر می باشد.

در دوره سنی ۱ تا ۲۱ روزگی سطح فسفر زیست فراهم و نوع منبع تامین کننده فسفر اثر معنی داری ($P<0.05$) بر افزایش وزن روزانه جوجه‌ها نداشته است (جدول۴). در تحقیقات انجام شده با کاهش فسفر تا سطح ۱۰ درصد در دوره سنی ۱ تا ۲۱ روزگی کاهش معنی داری بر افزایش وزن روزانه جوجه‌ها مشاهده شد (۸، ۱۰، ۱۲). در این آزمایش احتمالا بخاطر افزایش بازده جذب فسفر از روده یا تخمین زیادتر از نیاز فسفر توسط NRC اختلاف معنی‌دار نشده است.

اثر سطح فسفر زیست فراهم و نوع منبع تامین کننده فسفر بر بازده غذائی ۲۱-۱ روزگی معنی‌دار نبود($P<0.05$). بر اساس تحقیقات انجام شده با کاهش فسفر زیست فراهم تا سطح ۴۲ درصد اختلاف معنی داری بر راندمان غذائی در سن ۲۱-۱ روزگی جوجه های گوشتی مشاهده نشد (۶، ۸، ۱۰). در آزمایش فعلی نیز با کاهش فسفر قابل دسترس تا سطح ۱۵ درصد اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد که با گزارشات فوق مطابقت دارد.

در دوره سنی ۲۱-۱ روزگی اثر سطح فسفر و منبع فسفر بر قدرت ماندگاری معنی دار($P<0.05$) نبوده است(جدول۴). در تحقیقات انجام شده کاهش سطح فسفر تا ۴۲ درصد در سن ۲۱ -۱ روزگی اختلاف معنی‌داری بر قدرت ماندگاری مشاهده نشد (۸، ۱۰، ۱۲). در تحقیق حاضر نیز با کاهش فسفر قابل دسترس تا میزان ۱۵٪ درصد اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد که با گزارشات فوق مطابقت دارد.

درصد خاکستر استخوان در سن ۲۱ روزگی تحت تأثیر سطح فسفر و منبع فسفر قرار نگرفت. ($P<0.05$). بر اساس گزارشات محققین مختلف با کاهش فسفر زیست فراهم به پایین تر از سطح مورد نیاز طیور باعث کاهش معنی داری در مقدار خاکستر استخوان می شود (۲، ۸، ۱۰). در تحقیق حاضر با کاهش فسفر زیست فراهم تا میزان ۱۵٪ اختلاف معنی داری بین گروههای آزمایشی مشاهده نشد که با گزارشات محققین

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵- اثر منبع و سطوح مختلف فسفر قابل دسترس بر مصرف خوراک روزانه ، افزایش وزن روزانه ، بازده غذائی، درصد ماندگاری و درصد خاکستر استخوان تا سن ۲۱ روزگی

صفات اندازه‌گیری شده	گروه‌های آزمایشی						میانگین کل و انحراف معیار
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	
مصرف‌خوراک روزانه(گرم	۴۶/۶۷±۰/۵۸	۴۴/۶۷±۳/۵۱	۴۴/۳۳±۲/۰۸	۴۶/۶۷±۲/۳۱	۴۴±۱/۷۳	۴۶±۲	۴۵/۳۹±۱/۲۰
اضافه وزن روزانه (گرم)	۲۶/۶۷±۱/۵۳	۲۵/۳۳±۱/۵۳	۲۵/۶۷±/۵۸	۲۷/۶۷±۱/۵۳	۲۵/۳۳±۱/۵۳	۲۵/۶۷±۰/۵۸	۲۶/۶۰±/۹۳
بازده غذائی	۰/٤٧٦±/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۱	۰/۴۸±۰/۰۱۵	۰/۴۸۳±۰/۰۲	۰/۴۶±۰/۰۱	/۴۷۵±۰/۰۰۶	۰/۴۷±۰/۰۱
درصد ماندگاری	۹۴/۶۷±۲/۳۱	۹۷/۳۳±۲/۳۱	۹۷/۳۳±۴/۶۲	۹۷/۳۳±۴/۶۲	۹۷/۳۳±۲/۳۱	۹۸/۶۷±۲/۳۱	۹۷/۱۱±۱/۳۱
درصد خاکستر	۴۳/۶±۱/۹۱	۴۳/۶۴±۲/۴۰	۴۳/۷۱±۱/۳۱	۴۳/۳۱±۰/۷۶	۴۳/۳۱±۱/۰۷	۴۴/۲۴±۱/۰۲	۴۳/۶۴±۰/۳۴

گروه های آزمایشی ۱ تا ۴ مربوط به جیره های شامل منبع فسفر تجارتی و ۵ و ۶ مربوط به جیره های شامل منبع فسفر تولیدی می باشد.
عدم درج حروف به منزله عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

فوق مطابقت ندارد. و چنین بنظر می‌رسد که ۱۵ درصد کاهش در مقدار فسفر قابل دسترس باز هم قابلیت تامین نیاز فیزیولوژیک طیور را داشته و در نتیجه میزان آهکی شدن استخوانها بصورت طبیعی صورت گرفته است.

ارزش بیولوژیکی

ارزش بیولوژیکی و ارزش بیولوژیکی نسبی بر اساس روش سالیوان (۱۶) بدست آمد. ارزش بیولوژیکی منبع تجارتی برابر ۱۰۲ و ارزش بیولوژیکی منبع تولیدی برابر ۹۸/۲۱ بود و ارزش بیولوژیکی نسبی منبع تولیدی برابر ۹۶/۲۸ بود. در طی آزمایشی تعداد ۸ نمونه منبع فسفر با استفاده از سه معیار پاسخ افزایش وزن بدن، مقدار خاکستر و بازده غذائی در یک آزمایش ۲۱ روزه مورد بررسی قرار داده شد. با استفاده از دی کلسیم فسفات خالص دهیدرات بعنوان منبع استاندارد، ارزش بیولوژیکی دامنه ای از ۱۱۱/۳۲ تا ۱۱۴/۸ و ارزش بیولوژیکی نسبی دامنه‌ای از ۹۷/۶ تا ۱۰۰/۶ درصد بدست آمد (۸). اختلافهای موجود در منابع بخاطر فرم شیمیایی فسفر در آنها می‌باشد و نسبت‌های بالاتر منوکلسیم‌فسفات نسبت به دی‌کلسیم‌فسفات باعث بهبودی قابلیت دسترسی فسفر می‌شود (۳، ۹). در آزمایش اخیر اختلافهای موجود در منابع فسفر در سطح ۵ درصد ($P<0.05$) معنی‌دار نبودومویداین‌مسئله می‌باشد که ترکیبات موجود در منابع فسفر تقریبا مشابه می‌باشد.

نتیجه گیری نهایی

نتایج نشان داد که منابع فسفر از نظر تاثیر آن بر روی عملکرد طیور اختلاف معنی داری با هم ندارند و محاسبات اقتصادی انجام شده نشان داد که منبع فسفر جدید مکمل فسفر مناسب تری برای تغذیه طیور می باشد. همچنین کاهش فسفر قابل دسترس تا ۱۵ درصد کمتر از سطح توصیه شده NRC (۱۱) بر عملکرد طیور تاثیر نامطلوبی نداشت.

سپاسگزاری

از آقای دکتر کمال زاده قائم مقام محترم معاونت دام جهاد کشاورزی و آقای مهندس مؤذن مدیریت محترم بخش تغذیه معاونت دام جهاد کشاورزی بخاطر همکاری ایشان در بررسی های مقدماتی طرح و همچنین از خانم دکتر وهاب زاده مسئول محترم آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه امیر کبیر و آقای مهندس سراج زاده مدیریت محترم مؤسسه تحقیقاتی تهران شلتوک بخاطر فراهم نمودن امکانات عملی طرح کمال تشکر و قدر دانی را می نمایم.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱- ساعدی، هـ شماع. م.، نیک پور تهرانی. ک. و ع. مروارید. ۱۳۶۸. اصول تغذیه دام و طیور. جلد اول، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۲۳۷ صفحه.

2. Burnell, T. W. and G. L. Cromwell. 1990. Effect of particle size on the biological availability of calcium and phosphorus in deflurinated phosphate for chicks. Poult. Sci. 69:1110-1117.

www.SID.ir

Archive of SID

3. Frost, T. J. and D. A. Roland. 1991. The influence of various calcium and phosphorous levels on tibia strength and egg shell quality of pullets during peak production. Poult. Sci. 70:963-969.
4. Gillis, M. B. and H. M. Edwards. 1962. Studies on the availability of calcium orthophosphates for chickens and turkeys. J. Nutr. 78:155-162.
5. Giulietti, M. 1994. Clean process for the Production of Deflorinated dicalcium phosphate using phosphate rock. Journal of Hazardous Materials. 37:83-89.
6. Joseph, M. P. 1974. Biological availability of commercial feed phosphates. Poult. Sci. 53:143-148.
7. Keshavarz, K. 1986. The effect of dietary levels of calcium and phosphorous on performance and retention of these nutrient by laying hens. Poult. Sci. 65:114-121.
8. Lima, F. R. and C. X. Mendonca. 1997. Biological Evaluation of commercial dicalcium phosphates as sources of available phosphorus for broiler chick. Poult. Sci. 76:1707-1713.
9. Lima, F. R. and C. X. Mendonca. and J. M. F. Garzillo. 1995. Chemical and physical evaluation of commercial dicalcium phosphates as sources of phosphorus in animal nutrition. Poult. Sci. 74:1659-1670.
10. Moran, JR. and M. C. Todd. 1994. Continuous submarginal phosphorus with broilers and the effect of preslaugter transportation: carcass defects, further-processing yield, and tibia-femur integrity. Poultry. Sci. 73:1448-1457.
11. National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 8th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC.
12. Orban, J. I. and D. A. Roland. 1990. Response of four broilers strain to dietary phosphorus above and below the requirement when brooded at two temperatures. Poult. Sci. 69:440-445.
13. SAS Institute, 1985. SAS User's Guide: Statistics. Version 5 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
14. Scheideler, S. E., 1991. What level of Ca and P should we use for optimum broiler production? Misset World Poult. July: 21-23.
15. Sullivan, T. W. and J. G. Baier. 1989. Evaluation of new and established feed phosphates in turkey starter diets. Poult. Sci. 68(suppl.1):143.
16. Sullivan, T. W. 1966. A triple response method for determining biological value of phosphorus sources with young turkeys. Poult. Sci. 45:1236-1245.
17. Twining, P. R. and R. J. Lillie. and E. J. Robel. 1965. Calcium and phosphorus requirement of broiler chickens. Poult. Sci. 44:283-296.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian, J. Agric. Sci. Vol.33, No.3, 2002

Biological Evaluation of a Phosphorus Source Prepared with a New Process on Broiler Chicks

H. MOTALLEBI[1], A. KAMIAB[2], F. RASHIDI[3], AND A. GHODRATNAMA[4]
1, 4, Former Graduate Student and Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Mazandaran, 2, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, 3, Associate Professor, University of Amirkabir
Accepted Jan. 23, 2002

SUMMARY

This experiment was conducted to evaluate some mines of the country for production of Dicalcium phosphate to be used broiler chick nutrition. Phosphate rock was obtained from Yard Asfordy mine and converted to dicalcium phosphate by using a direct process consists of that three main steps: phosphate rock digestion, defluorination, and neutralization. A total of 450 day-old mixed sex broiler chicks were used in a 21-d study to compare the new dicalcium phosphate with a commercial one as standard, using a randomized design with six treatments of three replicates (twenty five chickens in each). Diet contained adequate levels of all nutrients except for P level and dicalcium phosphate source. The basal diet contained 0.23% available phosphorus and 0.25% calcium. The supplemented diets were produced by using appropriate levels of each phosphorus source to provide phosphorus levels with commercial DCP at four levels of 85, 90, 95 and 100% and new DCP at two levels of 85 and 100% of the requirement recommended by NRC (1994). Calcium content of the diets was kept constant (0.9%). Biological and relative biological value of P sources as well as performance of broiler chicks were determined at 21-d age. Data reported here shows that performance was not significantly different ($p > 0.05$) among the two P sources tested, the new P being desirable for broiler chicks. Reduction of P up to 15% below the recommended level had no significant effect on broiler performance ($P<0.05$).

Key words: Phosphorous, Dicalcium phosphate, Biological value, Broiler chicks

www.SID.ir