بسم الله الرحمن الرحيم

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه خانم/آقای مهدی صوری تحت عنوان : تأثیر آنزیم فیتاز به همراه دو شکل مختلف اسید بوتیریک (پوشش‌دار و بی‌پوشش) بر عملکرد و مورد استفاده قرار گرفتن فسفر فیتاته در جوجه‌های گوشتی را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر فرید شریعتمداری	استاد	
۲- استاد مشاور	دکتر محمدامیر کریمی ترشیزی	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر علی اکبر مسعودی	استادیار	
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	دکتر علی اکبر مسعودی	استادیار	
۲- خارجی	دکتر سید داوود شریفی	استادیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب ، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ٤- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ٥- این آیین‌نامه در ٥ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/٤/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱٥ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

بسمه تعالی

آیین نامهٔ چاپ پایان نامه(رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبیّنبخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

مادّه ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به **دفتر نشر آثار علمی** دانشگاه اطلاع دهد.

مادّه ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

" کتاب حاضر، حاصل پایان نامهٔ کارشناسی ارشد نگارنده در رشته علوم دامی است که در سال 1391 در دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرّس به راهنمایی جناب آقای دکتر فرید شریعتمداری، مشاورهٔ جناب آقای دکتر امیر محمی کریمی ترشیزی از آن دفاع شده است"

مادّه ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به **دفتر نشر آثار علمی** دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

مادّه ۴ در صورت عدم رعایت مادّه ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

مادّه ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در مادّه ۴ را از محلّ توقیف کتابهای عرضه شدهٔ نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

مادّه ۶ اینجانب مهدی صوری ایردموسی دانشجوی رشته علوم دامی (تغذیه دام و طیور) مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضاء: ۹۱/۷/۱۰

دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده کشاورزی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته مهندسی کشاورزی گرایش علوم دامی

تأثیر آنزیم فیتاز همراه با اسید بوتیریک (پوشش‌دار و بی‌پوشش) بر عملکرد و مورد استفاده قرار گرفتن فسفر فیتاته در جوجه‌های گوشتی

نگارنده
مهدی صوری ایردموسی

استاد راهنما
دکتر فرید شریعتمداری

استاد مشاور
دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی

شهریور ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

حمد و سپاس بی پایان خداوند متعال که توفیق انجام این پژوهش را به من ارزانی داشت.

بر خود لازم می دانم از استاد راهنمای بزرگوار ارجمندم، جناب آقای **دکتر فرید شریعتمداری** و استاد مشاور گرامی جناب آقای **دکتر محمد امیر کریمی ترشیزی** که انجام این تحقیق بدون راهنمایی های علمی و مساعدت همه جانبه یشان امکان پذیر نبود، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم.

همچنین از اساتید بزرگوار جناب آقای **دکتر علی اکبر مسعودی** و جناب آقای **دکتر داوود شریفی** که به عنوان داور زحمت بازخوانی این پایان نامه را برعهده داشته و نظرت ارزنده ای در هر چه بهتر شدن آن ارایه نموده اند، سپاسگزاری می نمایم.

از جناب آقای **دکتر یوسف روزبهان** به عنوان استاد و مدیر گروه علوم دامی و جناب **دکتر رسول واعظ** به عنوان استاد کمال تشکر را دارم.

از **پدر بزرگوار و مادر مهربانم** که تمامی مدت تحصیلم زحمات زیادی را متحمل شده و اسباب تحصیل اینجانب را فراهم نمودند، سپاسگزاری می نمایم.

چکیده

در این طرح از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ استفاده شد. آزمایش از سن یک تا ۲۱ روزگی ادامه داشت و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. جیره شاهد بر پایه ذرت-کنجاله سویا بود، که فسفر قابل دسترس کمی (۰/۲ درصد) داشت. گروه‌های آزمایشی شامل: ۱- جیره شاهد، ۲- آنزیم فیتاز (۵۰۰ واحد در کیلوگرم)، ۳- ۰/۲ درصد سدیم بوتیرات ۴- ۰/۳ درصد اسید بوتیریک پوشش دار ۵- آنزیم فیتاز + ۰/۲ درصد سدیم بوتیرات، ۶- آنزیم فیتاز + ۰/۳ درصد اسید بوتیریک پوشش دار بودند. افزایش وزن روزانه در گروه آنزیم فیتاز با ۰/۳ درصد اسید بوتیریک پوشش دار بالاتر بود (۳۹/۳۴g/d). و بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود داشت ($P <$ ۰/۰۵). مقدار خوراک مصرفی در گروه آنزیم فیتاز از بقیه تیمارها بالاتربود (۵۰/۷۷g/d). در سن ۲۱ روزگی تفاوت معنی داری بین خوراک مصرفی تیمارها وجود داشت ($P <$ ۰/۰۵). تفاوت معنی داری در ضریب تبدیل بین تیمارها وجود نداشت ($P <$ ۰/۰۵). غلظت فسفر در سرم خون، استخوان درشت‌نی و مدفوع بین تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت ($p <$ ۰/۰۵). اختلاف طول و عرض استخوان درشت‌نی بین تیمارها معنی‌دار نبود. درصد وزن لاشه به وزن زنده و درصد تلفات بین تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت. با توجه به نتایج اگر چه اختلاف چندانی بین تیمار فیتاز با تیمار فیتاز+ اسیدآلی در عملکرد وجود نداشت ولی از لحاظ کاهش دفع فسفر و در نتیجه کاهش آلودگی زیست محیطی، تیمار فیتاز با اسیدآلی مفید می‌باشد.

واژگان کلیدی: آنزیم فیتاز - اسید بوتیریک - جوجه گوشتی- عملکرد - فسفر فیتاته.

فهرست عناوین

فصل اول:مقدمه

۱-۱مقدمه.....۲

۱-۲ تأمین فسفر در جیره‌های طیور.....۳

۱-۳ قابلیت استفاده منابع مختلف فسفر.....۴

۱-۴ آنزیم فیتاز.....۴

۱-۵ واحدهای اندازه‌گیری فعالیت فیتاز.....۶

۱-۶ اسیدهای آلی ۷

۱-۷ خصوصیات و عملکرد اسید بوتیریک.....۸

۱-۸ اهداف تحقیق.....۱۰

فصل دوم:مروری بر منابع

۲-۱ اسید فیتیک.....۱۲

۲-۲ ویژه‌گی‌های ضد تغذیه‌ای فیتات.....۱۴

۲-۲-۱ فسفر.....۱۴

۲-۲-۲ کلسیم.....۱۴

۲-۲-۳ کربوهیدرات ها.....۱۴

۲-۲-۴ انرژی متابولیسمی.....۱۴

۲-۲-۵ پروتئین و اسیدهای آمینه.....۱۵

۲-۲-۶ اثر بر آنزیم های گوارشی..... ۱۵

۲-۳ قابلیت استفاده فیتات برای طیور.....۱۵

۲-۴ هیدرولیز فیتات در طیور.....۱۶
۲-۵ امکان باند شدن مواد مغذی با مولکول اسید فایتیک.....۱۸
۲-۶ آنزیم فیتاز.....۱۹
۲-۷ اسید آلی.....۲۱
۲-۷-۱ ویژگی‌های اسید آلی.....۲۱
۲-۷-۲ نحوه عمل اسیدهای آلی.....۲۳
۲-۸ فسفر..... ۲۵
۲-۸-۱ اهمیت فسفر در جیره طیور.....۲۵
۲-۸-۲ توزیع فسفر در بدن.....۲۵
۲-۸-۳ فسفر و آلودگی محیط زیست.....۲۶
۲-۸-۵ اثر فسفر برخصوصیات فیزیولوژیکی طیور.....۲۷
۲-۸-۵-۱ عملکرد.....۲۷
۲-۸-۵-۲ سرم خون.....۳۲
۲-۸-۵-۳ تغییرات ساختاری استخوان.....۳۳
۲-۸-۵-۳-۱ مورفومتری استخوان.....۳۳
۲-۸-۵-۳-۲ خاکستر استخوان.....۳۴

فصل سوم:مواد و روش‌ها

۳-۱ محل اجرای آزمایش.....۳۸
۳- ۲ آماده سازی سالن پرورش.....۳۸

۳-۳ حرارت و رطوبت..... ۳۸
۳-۴ تهویه و نور..... ۳۹
۳-۵ واکسیناسیون..... ۳۹
۳-۶ دانخوری و آبخوری..... ۴۰
۳-۶-۱ جیره غذایی..... ۴۱
۳-۷ تیمارهای آزمایشی..... ۴۱
۳-۸ صفات مورد مطالعه..... ۴۲
۳-۸-۱ افزایش وزن روزانه..... ۴۲
۳-۸-۲ خوراک مصرفی روزانه..... ۴۳
۳-۸-۳ ضریب تبدیل غذایی..... ۴۳
۳-۸-۴ متوسط وزن بدن..... ۴۴
۳-۸-۵ تلفات..... ۴۴
۳-۸-۶ خصوصیات لاشه..... ۴۵
۳-۸-۶-۱ لاشه..... ۴۵
۳-۸-۶-۲ جگر، دل و سنگدان..... ۴۵
۳-۸-۶-۳ چربی محوطه شکمی..... ۴۶
۳-۸-۷ طول و قطر استخوان درشت نی..... ۴۶
۳-۸-۸ خاکستر استخوان درشت نی..... ۴۶
۳-۸-۹ فسفر درشت‌نی..... ۴۷
۳-۸-۱۰ فسفر مدفوع..... ۴۷

۳-۹ طرح آماری مورد استفاده..... ۴۷

فصل چهارم:نتایج و بحث

۴-۱ متوسط مصرف خوراک روزانه..... ۴۹

۴-۲ بحث..... ۵۰

۴-۳ افزایش وزن..... ۵۱

۴-۴ بحث..... ۵۲

۴-۵ ضریب تبدیل غذایی..... ۵۳

۴-۶ طول و عرض استخوان درشت نی..... ۵۵

۴-۷ بحث..... ۵۶

۴-۸ فسفر استخوان درشت‌نی..... ۵۷

۴-۹ بحث..... ۵۷

۴-۱۰ فسفر سرم خون..... ۵۸

۴-۱۱ فسفر فصولات دفع شده..... ۵۸

۴-۱۲درصد وزن لاشه به وزن زنده..... ۶۰

نتیجه گیری کلی..... ۶۲

پیشنهادات..... ۶۳

فصل پنجم:منابع

منابع..... ۶۵

فهرست جداول

جدول۳-۱ برنامه و نحوه واکسیناسیون در آزمایش.....۳۹

جدول ۳-۲ ترکیب جیره‌های پایه مورد استفاده در آزمایش.....۴۰

جدول ۳-۳ تجزیه مواد مغذی جیره.....۴۱

جدول ۴-۱ اثر تیمارهای آزمایشی بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی.....۴۹

جدول ۴-۲ اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی.....۵۱

جدول۴-۳ اثر تیمارهای آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی.....۵۴

جدول ۴-۴ اثر تیمارهای آزمایشی بر طول و عرض استخوان درشت‌نی.....۵۶

جدول ۴-۵ مقایسه میانگین‌های فسفر سرم خون، فسفر استخون،.....۵۹

جدول ۴-۶ همبستگی بین غلظت فسفر سرم خون، درشت‌نی، فضولات ۶۰

جدول ۴-۶ اثر تیمارها آزمایش بر درصد وزن لاشه در جوجه های گوشتی.....۶۱

فصل اول

۱-۱) مقدمه

هزینه خوراک مهم‌ترین بخش هزینه جاری تولیدات دامی را تشکیل می‌دهد. کاربرد برنامه‌های غذایی مناسب و بهینه‌سازی استفاده از مواد غذایی از اهداف اولیه صنعت طیور است. غلات بخش عمده‌ای از جیره طیور را تشکیل می‌دهند و به عنوان منابع نشاسته‌ای و تأمین کننده انرژی مورد نیاز طیور به کار می‌روند. از سویی، بیشتر غلات دیگر منابع گیاهی که در جیره طیور به کار می‌روند، دارای مواد ضد تغذیه‌ای هستند، که مصرف آنها را توسط طیور محدود می‌سازد و باعث کاهش رشد، افزایش ضریب تبدیل غذا، کاهش درصد تخم‌گذاری و وزن تخم مرغ، و گاهی اختلات استخوانی و تلفات می-گردد. وجود بازدارنده‌های مختلف در منابع گیاهی از ارزش غذایی این منابع بری طیور می‌کاهد. منابع ضد تغذیه‌ای موجود در گیاهان متعدد، و از لحاظ ساختمان شیمیایی بسیار متفاوت هستند. برخی بازدارنده‌های مختلف که در غلات مهمی همچون گندم، جو و چاودار و سورگوم وجود دارند و باعث کاهش عملکرد و ایجاد محدودیت در مصرف این گونه غلات در جیره طیور می‌گردند، شامل اسید فایتیک[1]، تانن[2] و قندهای غیر نشاسته‌ای می‌باشند (Ravindran *et al*., 2000).

فیتات‌ها از جمله اشکال آلی فسفر می‌باشند که در حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد فسفر موجود در بقایای گیاهی را به خود اختصاص می‌دهند (Vohra and Satyanarayana, 2003; Haefner *et al*., 2005). اسید فیتیک ۱ تا ۵ در صد وزن دانه غلات، دانه‌های روغنی و دانه‌های لگوم‌ها را به خود اختصاص می‌دهد (Vohra and Satyanarayana, 2003). اسید فیتیک با توجه به pH محیط و غلظت کاتیون‌ها می‌تواند پروتون جذب کند یا پروتون از دست بدهد که به ترتیب در pH اسیدی و قلیایی این اتفاق می‌افتد و باعث پیدایش بار مثبت و منفی در مولکول فیتات شده و فیتات عاری از فلز و فیتات همراه با کاتیون فلزی را ایجاد می‌نماید (Oh *et al*., 2004). اسید فیتیک اولین بار در سال ۱۸۷۲ به وسیله پففر کشف شد (Dvorakova, 1998)، فرمول مولکولی آن $C_6H_{18}O_{24}P_6$ و وزن

1 . Faytic acid
2 . Tanan

مولکولی آن ۶۵۹/۸۶ می‌باشد و نمک‌های آن به نام فیتات شناخته می‌شوند و فیتات کلسیم/منیزیم به نام فیتین مشهور می‌باشد (Mullaney and ullah, 2005; Vohra and satyanrayana, 2003). منابع مختلف گیاهی و حتی واریته‌های متفاوت یک منبع غذایی از لحاظ مقدار اسید فایتیک تفاوت دارند. همچنین اختلاف ژنتیکی، و نیز محیطی، برای غلات گزارش شده است (Bedford *et al*., 1988). مقدار اسید فایتیک و منبع آن در قابلیت دسترسی فسفر برای طیور موثر است (Sebastian *et al*., 1996).

۱-۲) تأمین فسفر در جیره‌های طیور

فسفر یکی از عناصر مهم برای حیوانات است. این عنصر دارای نقش حیاتی در رشد و نگهداری بافتهای استخوانی می‌باشد. همچنین در بسیاری از فعالیت‌های متابولیکی مشارکت دارد. بنابراین فسفر یکی از مواد مغذی نسبتاً گران قیمت جیره‌های طیور است و پرندگان به کمبود فسفر جیره خیلی حساس هستند (Banerjee *et al*., 1988). بطور کلی در جیره‌های معمول طیور فسفر از سه منبع تأمین می‌شود.

الف- فسفر موجود در منابع غذایی گیاهی

ب- فسفر موجود در منابع **غذایی حیوا**نی (پودر **گوشت، پود**ر استخوان، پودر ماهی و...)

پ- مکمل های معدنی فسفر

۱-۳) قابلیت استفاده منابع مختلف فسفر

قابلیت استفاده فسفر از منابع غذاهای حیوانی و مکمل¬های معدنی بسیار بالا است. اما جیره-های طیور عمدتاً شامل اجزای گیاهی هستند و می¬دانیم که کمتر از یک سوم فسفر موجود در مواد خوراکی گیاهی از نظر بیولوژیکی برای حیوانات تک معده‌ای قابل استفاده است. در حدود دو سوم فسفر محصولات گیاهی به شکل فسفر فیتات (میواینوزیتول هگزاکیس فسفات) است که دارای قابلیت

استفاده بسیاری پایینی در حیوانات تک معده‌ای می‌باشد (میرزاده، ۱۳۷۵). از آنجا که فسفر فیتات به مقدار اندکی توسط حیوانات تک معده‌ای استفاده می‌شود، بنابراین باید جیره‌های مبتنی بر مواد گیاهی با فسفات معدنی مکمل شود تا فسفات قابل استفاده جیره را افزایش دهد یا به طریقی فیتات قابل استفاده شود (Cowieson *et al*., 2006).

ذرت و کنجاله سویا، اقلام خوراکی عمده در جیره غذایی طیور می‌باشند. بیش از ۶۰ درصد فسفر اکثر دانه‌های گیاهانی نظیر ذرت و سویا به شکل فیتات می‌باشند. که میزان دسترسی پائینی دارد و این مسئله منجر به استفاده از منابع فسفر غیر آلی برای فراهم نمودن نیاز فسفر در بیشتر جانداران تک معده‌ای مانند طیور و خوک‌ها شده است. کنجاله سویا حاوی تقریباً ۰/۶۲ درصد فسفر می‌باشد که مقدار ۰/۴ درصد آن می‌تواند به صورت فسفر فیتاته باشد که برای طیور قابلیت دسترسی کمتری نسبت به فسفر غیر فیتاته دارد.

۱-۴) آنزیم فیتاز

نزدیک به یک قرن از تحقیق بر روی فیتاز، بعد از کشف آن توسط سوزوکی و همکارانش (۱۹۰۷) می‌گذرد. فیتازها گروه ویژه‌ای از فسفاتازها یا فسفریک مونواستر هیدرولازها به حساب می‌آیند که می‌توانند فیتات را هیدرولیز نموده و حداقل یک گروه فسفات را از این ماده آزاد می‌نمایند (Haefner *et al*., 2005). این دسته از آنزیم‌ها در طبیعت گسترده هستند و فعالیت فیتازی در گیاهان، جانوران و ریزسازواره‌ها گزارش شده است (Grener an Konietzny, 2006). در طول دو دهه گذشته فیتازها در حیطه‌های تغذیه، حفاظت از محیط زیست و بیوتکنولوژی مورد توجه دانشمندان و حافظان محیط زیست قرار گرفته‌اند. این دسته آنزیم‌های هیدرولیز کننده قادر به رهاسازی فسفات به صورت مرحله-ای از فیتات بوده که منبع اصلی ذخیره فسفر در دانه گیاهان می‌باشد و معمولاً در جیره غذایی حیوانات مورد استفاده قرار می‌گیرند (Reddy *et al*., 1982). به خاطر این که حیوانات تک معده‌ای از قبیل خوک‌ها، پرندگان و ماهی‌ها (همچنین انسان) فاقد آنزیم فیتاز در سیستم گوارشی خود بوده یا

فعالیت فیتازی آنها بسیار پایین می‌باشد، قادر به استفاده از فسفر موجود در ساختار فیتات نمی‌باشند. بنابراین، برای تأمین فسفر لازم است که فسفر به شکل معدنی و قابل جذب به غذای آنها اضافه شود (Lei and Stahl, 2001; Lei and Porres, 2003). استفاده از فسفر معدنی، که غالباً به اشکال مونوکلسیم فسفات و دی‌کلسیم فسفات می‌باشد همراه با مشکلاتی خواهد بود. اولاً علاوه بر هزینه بالای این عنصر و تخلیص آن، منابع محدود و تجدید ناپذیری دارد، به طوری که منابع تخلیه خواهند شد (Lei *et al*., 2001). ثانیاً رها سازی آن در محیط، به ویژه در اکوسیستم‌های آبی و مناطقی که واحدهای پرورش دام زیاد است مخاطرات زیست محیطی و آلودگی محیط (رشد جلبکها) را به دنبال خواهد داشت. ثانیاً فیتات به عنوان یک ضد تغذیه‌ای نیز شناخته می‌شود. زیرا می‌تواند با مواد معدنی دو ظرفیتی از قبیل Ca^{2+}، Mg^{2+}، Zn^{2+} و Fe^{2+} با تشکیل کلات‌های نامحلول از دسترسی آن برای موجود زنده بکاهد (Afinah *et al*., 2010; Lei and Stahl, 2001)، همین ویژه‌گی آن در مورد ویتامین‌ها و پروتئین‌ها و اسیدآمینه‌ها نیز صادق بوده و با تشکیل کمپلکس‌های نامحلول آن‌ها را از دسترس میزبانان خود خارج می‌سازد. همچنین فیتات ممکن است در هضم چربی‌ها و نشاسته اختلال ایجاد نماید (Cao *et al*., 2007). بنابراین به دلایل اقتصادی و محیطی، فیتازها و از جمله فیتازهای میکروبی مورد توجه می‌باشد. اولین فیتاز تجاری تولید شده به وسیله ریزسازواره‌های اصلاح شده در اواسط سال ۱۹۹۱ وارد بازار شد (Grener and Konietzny, 2006; Cao *et al*., 2007).

۱-۵) واحدهای اندازه‌گیری فعالیت فیتاز

فعالیت آنزیمی نمودی از سرعت واکنش و سرعت تبدیل و تغییر سوبسترا است (یعنی مقداری از سوبسترا که تبدیل می‌شود یا محصولی که در واحد زمان شکل می‌گیرد)، در حالی که شرایط انجام واکنش مشخص و ثابت است. از آنجایی که شرایط واکنش مطابق با منشأ آنزیم متفاوت می‌باشد، واحدهای مختلف آنزیمی با یکدیگر قابل مقایسه نیستند. از طرفی به طور مشخص، میزان فعالیت حاصل از روش‌های مختلف اندازه‌گیری آنزیم هیچ ارتباطی با عملکرد آنزیم در جیره غذایی ندارد

(افشار مازندران و رجب،۱۳۸۱). از آنجایی که همیشه فعالیت کاتالیتیک آنزیم‌ها اندازه‌گیری می‌شود، نتایج چنین اندازه‌گیری‌هایی به صورت تعداد واحدهای فعالیت آنزیم درحجم یا وزن مناسب نمونه گزارش می‌شود. واحد فعالیت معیاری از سرعت واکنش است. یعنی مقدار سوبسترای مصرف شده یا محصول مصرف شده در واحد زمان. مقدار سوبسترا یا محصول در یکی از واحدهای مناسب مانند میلی گرم، میکرومول، تغییرات جذب، تغییرات ویسکوزیته یا میکرومول گاز تولید شده گزارش می-شود. زمان نیز ممکن است به صورت ثانیه، دقیقه یا ساعت گزارش شود..از آنجایی که سرعت واکنش به متغیرهایی مثل pH، نوع بافر، دما، ماهیت سوبسترا، قدرت یونی و غلظت فعال کننده‌ها بستگی دارد، این پارامترها باید به طور دقیق در تعریف گنجانده شوند (بطحایی و همکاران، ۱۳۷۸).

۱-۶) اسیدهای آلی

اسیدهای آلی به صورت گسترده در طبیعت موجود بوده و به عنوان یکی از اجزاء اصلی طبیعی گیاهان و یا بافت‌های حیوانی مطرح می‌باشند. این اسیدها از طریق تخمیر میکروبی کربوهیدراتها در بخشهای زیادی از روده بزرگ طیور تولید می‌گردند. همچنین بسیاری از آنها به صورت نمک‌های سدیم و پتاسیم و کلسیم نیز در دسترس می‌باشند. مزیت استفاده از املاح اسیدی، بدون بو بودن و استفاده آسان‌تر این ترکیبات در مراحل مختلف فرآوری خوراک به علت جامد بودن و عدم شکل فرار آنها می‌باشد. علاوه براین نمک‌ها کمتر خاصیت خوردگی داشته و بهتر در آب حل می‌شوند. اسیدهای آلی علاوه بر خاصیت اسید زایی غذایی، یکی از بهترین مواد نگهدارنده نیز محسوب می‌شوند.

در طیور، اسیدی نمودن خوراک، باعث تنظیم مثبت و طبیعی میکروفلور روده می‌گردد. اسیدی نمودن تأثیر نامطلوبی روی باکتری‌های بیماریزا و دیگر میکروارگانیسم‌های مربوط به بهداشت گوشت دارد. تأثیرات متابولیک اسیدهای آلی بر مواد مغذی قابل توجه بوده و مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به خطرات بالقوه باکتری‌های روده‌ای در بهداشت و سلامت طیور و انسان و آگاهی از اینکه این باکتری‌ها عموماً بهترین رشد را در pH حدود خنثی دارند و pH پایین برای آنها سمی و کشنده

است، استفاده از اسیدهای آلی در خوراک می‌تواند از طریق کاهش pH غذا موجب تقلیل بار میکروبی شود. اضافه نمودن اسیدهای الی به جیره طیور می تواند یکی از روش‌های مرسوم و مطمئن در کنترل میکروب‌ها و همچنین متابولیت‌های آنها باشد. اسیدهای آلی تولید ترکیبات سمی باکتری‌ها را کاهش داده، باعث تغییر در مرفولوژی دیواره روده و کاهش کلنی باکتری‌های بیماری‌زا می‌شوند. بنابراین از تخریب و آسیب سلول‌های اپیتلیال دیواره جلوگیری می‌نمایند.

تنها روش به کارگیری مفید اسیدهای آلی در روده حیوانات ، به شکل تفکیک نشده، محافظت آنها در پوششی است که توانایی عبور از بخش‌های ابتدایی دستگاه گوارش (پیش معده، چینه دان و سنگدان) بدون دناتوره شدن را داشته باشد و در مقداری به کار گرفته شوند که با فرایندهای فیزیولوژی حیوان سازگار باشند. در روده پوشش اسیدهای آلی به وسیله ترشحات کبد و پانکراس تجزیه شده و اسیدهای آلی دست نخورده به صورت تفکیک نشده آزاد می‌گردند. محافظت از اسیدهای آلی هنگام افزودن آنها به مقدار زیاد در خوراک، مهم است. به خاطر این که سطوح بالای اسیدهای آلی تفکیک نشده می‌تواند منجر به کاهش رشد و کاهش استخوان سازی به علت بافری نمودن اسیدهای آلی به وسیله حیوان شود (Gauthier, 2002).

۱-۷) خصوصیات و عملکرد اسید بوتیریک

- اسید بوتیریک، اسید چربی است با زنجیره کربنی کوتاه که به طور طبیعی در چربی شیر، در ترکیب با گلیسرول وجود دارد.
- در روده مورد تغذیه سلول‌های پرزهای روده قرار گرفته و رشد آنها را تحریک می‌کند.
- سبب ترمیم سلول‌های دیواره روده که در اثر عوامل بیماریزا تخریب شده‌اند می‌شود.
- بدلیل فعالیت باکتریوستاتیک خود سبب نابودی میکروب‌های بیماریزا موجود در روده از قبیل سالمونلا و کلستریدیوم و غیره می‌گردد.