

# افزودن آنزیم فیتاز به جیره غذایی طیور

استفاده فسفر بطور قابل ملاحظه بهبود یافت. قابلیت استفاده کلسیم نیز بهبود یافت که این مطلب از افزوده شدن کلسیم موجود در ساختمان استخوان روشن گردید. محاسبات انجام شده روی دوز مصرفی و پاسخ حاصله نشان می‌دهد که قابلیت استفاده فسفر با افزایش بیشتر فیتاز بهبود یافته و میزان فسفر در فضولات مربوط به رژیم‌های غذایی شماره ۲ و ۳ بیش از ۴۰٪ کاهش یافت.

## بهبود ضریب تبدیل غذایی:

نتایج فنی حاصل از همان آزمایش (جدول ۲) نشان می‌دهد که افزودن فیتاز میکروبی به رژیم غذایی پایه‌ای که حاوی میزان پائینی از فسفر بود موجب بهبود معنی‌دار میزان رشد و تبدیل غذایی می‌گردد. میزان فزاینده فیتاز اثر مثبتی روی این نتایج دارد، بطوریکه نسبت رشد جوجه‌هایی که ۲۵۰ واحد فیتاز دریافت نمودند نسبت به جوجه‌هایی که ۷۵۰، ۱۰۰۰ یا ۱۵۰۰ واحد دریافت می‌کردند کمتر بود. طبعی که به ازای هر کیلو غذا ۱۵۰۰ واحد فیتاز بمدت ۲۴=۰ روز دریافت کردند نسبت به سایر گروهها از رشد بهتری برخوردار بودند. همچنین فیتاز بطور بارزی روی نسبت تبدیل غذا اثر مثبت داشت.

فسفات به نسبت ۵ به ۱ اصلاح شده غذاهای مورد مصرف پلت شده نبودند.

نگارنده رابطه بین دوز مصرفی و پایه مربوطه را با افزودن مقادیر مختلف فیتاز به جیره پایه مورد آزمایش قرار داد. هدف اصلی از این مطالعه بررسی قابلیت استفاده از فسفر تام بود. این آزمایش در یک دوره ۳ روزه روی جوجه‌های ۲۱-۲۴ روزه انجام شد.

این تحقیق نگارنده را قادر به تعیین این مسئله نمود که آیا افزودن فیتاز میکروبی، قابلیت بظاهر بهبود یافته استفاده از فسفر واقعاً منجر به افزایش جذب فسفر و کلسیم در طیور گوشتی می‌گردد یا نه؟ در این مطالعه بررسی شد که آیا نسبت مطلوب Ca/P توسط جیره‌های حاوی ۴/۵، ۶/۰، ۷/۵ و ۹/۰ گرم/کیلوگرم و ۷۵۰ واحد فیتاز میکروبی به ازاء هر کیلو غذا تأمین می‌شود؟

## اخذ نتایج مطلوب:

همانطور که انتظار می‌رفت طبعی که با رژیم غذایی پایه تغذیه شده بودند مقدار ناچیزی از فسفر تام را توانستند استفاده نمایند و این احتمالاً بعلت فیتات فسفر است که طیور نمی‌توانند به آسانی از آن استفاده نمایند (جدول ۱). اما هنگامیکه فیتاز میکروبی افزوده شد قابلیت

هنگامیکه آنزیم فیتاز به جیره غذایی افزوده شود، بعلت جذب بهتر فسفر، به حل مشکل آلودگی ناشی از کود کمک می‌کند. میزان رشد و تبدیل غذایی نیز در بدو دوره پرورش طیور بهبود می‌یابد.

قسمت عمده غذای طیور را مواد خام گیاهی تشکیل می‌دهد و حدود ۲/۳ فسفر موجود در این مواد اولیه گیاهی بصورت فیتات فسفر معدنی است که طیور قادر به استفاده از آن نیستند.

طبق ارزیابی‌های اخیر غذاهای دامی، اعتقاد بر این است که فسفر فیتات‌دار اصلاً برای دامهای تک‌معدده‌ای قابل استفاده نیست. لیکن با استفاده از فیتاز می‌توان فسفر را هیدرولیز و از فیتات فسفر جدا نمود تا این حیوانات نیز بتوانند آن را جذب و مصرف نمایند. درواقع جوجه‌ها قادرند پس از افزودن فیتاز حاصل از میکروبیها به رژیم غذایی شان فیتات فسفر را مصرف نمایند.

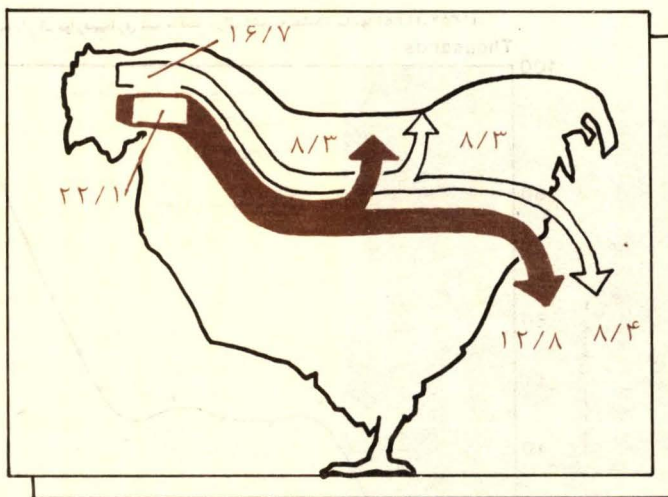
## کاهش آلودگی:

بهبود جذب فسفر موجود در مواد گیاهی خام منجر به کاهش مقدار لازم فسفر افزودنی به جیره طیور می‌گردد و بدین ترتیب از دفع فسفر به مقدار قابل ملاحظه‌ای از طریق مدفوع کاسته می‌شود.

مقدار دفع سالانه فسفر از طریق مدفوع در طیور هلند در سال ۱۹۸۸ در حدود ۱۳۶۰۰ تن تخمین زده شد. از سال ۱۹۸۴ میزان فسفر در رژیم غذایی طیور کاهش و تبدیل غذایی بهبود یافته که منجر به به کاهش دفع فسفر به ۱۰٪ شده است. بعلاوه استفاده از فیتاز موجب کاهش قابل ملاحظه فسفر در محیط نیز می‌شود.

## جذب فسفر:

سه موسسه تحقیقاتی در آلمان اقدام به ارزیابی میزان جذب فسفر کرده‌اند. در آزمایشاتی که توسط موسسه Spelderholt روی طیور گوشتی و تخمگذار انجام شده عمل فیتاز میکروبی در طیور مورد ارزیابی قرار گرفت. طیور گوشتی با رژیم غذایی با ترکیب مشابه تغذیه شدند. که میزان مواد این رژیم در هر کیلو عبارت بود از: ۳۵۰ گرم کنجاله سویا، ۲۸۰ گرم ذرت، ۲۰۰ گرم سورگوم (حاوی تانن پائین)، ۸۰ گرم کنجاله آفتابگردان، ۶۹ گرم روغن سویا، ۱۵ گرم مواد معدنی (بدون فسفر)، ۵ گرم از انواع ویتامین، ۱ گرم سنگ آهک و ۱ گرم میتونین مصنوعی، مقدار انرژی متابولیسمی (ME) آن ۱۳۸ مگاژول بر کیلو، لیزین ۱۲/۹ g/kg و میتونین و سیستین ۹/۱ g/kg بود. سه نوع جیره غذایی بدون فیتاز مورد استفاده قرار گرفت، به جیره غذایی شماره ۱ (غذای پایه) فسفر دستی افزوده شد و میزان فسفر در جیره غذایی شماره ۲ و ۳ با افزودن مخلوط دی کلسیم فسفات و مونو آمونیم



گرم بر کیلوگرم وزن زنده) مبارستت از  $1/7 \times 4/9 = 8/3$  گرم  
 ودفع فسفر بر هر ۱۲/۸ گرم خواهد بود.  
 با افزایش فیتاز ۸ گرم فسفات فنی قابل حذف است  
 بنا بر این مصرف فسفر گرم  $1/7 \times 2 \times 4/9 = 1/7$  ودفع فسفر  
 معادل ۸/۴ گرم خواهد بود. بدین ترتیب دفع فسفر ۳۲٪  
 کاهش می‌یابد.

اختلاف جذب ودفع فسفر فنی در استفاده یا عدم استفاده از  
 فیتاز میکروبی

۱۰ گرم جیره مرغان گوشتی (۱۷/۷ کیلوگرم وزن نهایی) حاوی  
 ۶/۵ گرم فسفر بر کیلوگرم بوده و ضریب تبدیل فنی برابر  
 ۲ باشد مصرف کلی فسفر عبارت خواهد بود از:  
 گرم  $22/1 = 1/7 \times 2 \times 6/5$  بنا بر این احتیاج فسفر (۴/۹)

در طول دو هفته اول زندگی، مرغان گوشتی که در قفس نگهداری می‌شدند از میزان رشد و تبدیل غذایی بسیار مطلوبی برخوردار بودند ولی از آن پس دیگر این راندمان کاهش یافته یا از بین رفت. تفاوت بین قابلیت استفاده از فسفر که از طریق فیتاز بدست آمده بود نیز در رژیم‌های غذایی ۲ و ۳ در طول دو هفته اول عمر قابل توجه بود ولی برای این اختلاف هنوز توجه مناسبی ارائه نشده است. محاسبات روی دوز مصرفی و پاسخ مربوطه (dose/response) نشان می‌دهد که میزان رشد و نسبت تبدیل غذایی با افزایش بیشتر فیتاز بهتر می‌شود. این نسبت در طول ۲۴ روز اول زندگی مورد بررسی قرار گرفت. با وجود اینکه آزمایشات زیادی در این مدت انجام شده ولی هنوز مدارک علمی مکفی و کاملی در رابطه با دوره رشد وجود ندارد. و باید با بهره‌جویی از آزمایشات تجربی روی طیور گوشتی، میزان رشد و تبدیل غذایی را در طول ۶ هفته دوره رشد تعیین نمود.

### میزان مطلوب کلسیم و فسفر:

مقدار کلسیم به فسفر جیره در این مطالعه ۶ گرم کلسیم و ۴/۵ گرم فسفر در هر کیلو رژیم غذایی بود که از مقدار مذکور فسفر ۳ گرم بر کیلو بشکل فیتات فسفر بوده است. این نسبت اگر با فیتاز میکروبی آمیخته شود برای طیور گوشتی تا سن ۱۴ روزگی ایده‌آل می‌باشد. حد مطلوب مقدار کلسیم بین ۶ تا ۷/۵ گرم بر کیلوگرم می‌باشد. افزودن ۷۵۰ واحد فیتاز در هر کیلوگرم در ۱۴ روز اول جذب کلسیم و فسفر را تا حدود ۶۵٪ افزایش می‌دهد. رژیم‌های غذایی ۲ و ۳ که فاقد فیتاز بودند به ترتیب جذبی معادل ۵۳٪ و ۴۶٪ را نشان دادند. از روز ۲۴ تا ۲۶ درصدهای جذب کلسیم و فسفر کاهش یافت ولی در حد مرزی باقی ماند. میزان رشد و تبدیل غذایی بطور تجربی مساوی بود.

نسبت ناصحیح کلسیم به فسفر تام می‌تواند موجب تغییر شکل استخوانهای درشت‌نی و کف پا (dischon) (droplasia) گردد. جوجه‌هاییکه در جیره غذایی از فیتاز استفاده نمایند دچار عارضه نمی‌شوند. در صورتیکه فرم خفیفی از بیماری در گروهانی که از رژیم غذایی شماره ۲ و ۳ استفاده می‌نمودند مشاهده شد. این عارضه با تصحیح نسبت کلسیم به فسفر تام غذا با استفاده از فیتاز میکروبی برطرف می‌شود.

### در مورد این مطالعه:

محققین روی چگونگی عمل فیتاز میکروبی در رابطه با فسفر از منشاء گیاهی شروع به تحقیقاتی نمودند. آنها ۲ نوع رژیم غذایی پایه را با میزان تقریباً مساوی فیتات فسفر در نظر گرفتند. رژیم غذایی شماره ۱ حاوی کنجاله

سویا (با ۴۸/۸٪ پروتئین)، ذرت، گلوتن ذرت و کنجاله آفتابگردان بود.

رژیم غذایی شماره ۲ نیز حاوی سورگوم، سویا، کاساوا و سبوس برنج بود. به هر کیلو غذایی پایه بمقدار صفر، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ واحد فیتاز میکروبی افزوده شد و خوراک حاصل با روش سرد پلت گردید. قابلیت استفاده فسفر و کلسیم و نتایج فنی آن پس از ۶ هفته مورد بررسی قرار گرفت. اگرچه تمامی نتایج بدست آمده هنوز ارزیابی نشده ولی نتایج فنی خوبی از هر دو رژیم غذایی که فیتاز میکروبی به آنها افزوده شده بود بدست آمد.

### تحقیق اول با مرغان تخمی:

اولین تحقیق اکتشافی با فیتاز میکروبی روی مرغان تخمگذار لگهورن سفید انجام شد. غذای مصرفی آنها مشابه همان غذایی بود که به طیور گوشتی داده می‌شد.

میزان کلسیم آن ۳۸ گرم، میزان فسفر تام آن ۳/۵ گرم و میزان فیتات فسفر آن ۲/۲ گرم در کیلو بود.

به رژیم غذایی پایه ۲/۵ گرم فسفر با منشأ فسفات مونوکلسیک (کنترل نسبت) و ۳۰۰، ۶۰۰، ۱۵۰۰ واحد فیتاز در هر کیلو افزوده شد. با افزودن فیتاز میکروبی به رژیم غذایی حاوی فسفر پائین مرغان گوشتی می‌توان قابلیت استفاده فسفر را تا بیش از ۶۰٪ افزایش داد. در مقایسه با رژیم غذایی که فسفات زیادی دارد مقدار قابل ملاحظه‌ای از فسفر مصرف شده جذب می‌شود. با بهبود دادن مصرف فسفر، دفع آن نیز بیش از ۴۰٪ کاهش می‌یابد.

برای کسب نتایج مطلوبی از تغذیه، غذایی که حاوی ۴/۵ گرم فسفر و مقدار کافی فیتاز است، ۶ تا ۷/۵ گرم کلسیم در هر کیلو غذا لازم است. اگر به رژیم غذایی مرغان تخمی فیتاز افزوده شود آنها می‌توانند فیتات فسفر را جذب نمایند ولی این مطلب هنوز به مطالعه بیشتری نیازمند می‌باشد. ✪

جدول ۱- اثر فیتاز میکروبی روی قابلیت استفاده فسفر و کلسیم و مقدار فسفری که توسط طیور گوشتی دفع می‌شود

رژیم غذایی	ca/p (g/kg)	واحد فیتاز کیلوگرم	قابلیت استفاده از کلسیم (%)	روز ۲۴-۲۰	فسفر تام در فضولات کیلوگرم ماده خشک غذای مصرف شده (g)
۱	۶/۴/۵ در کیلو	۰	۴۷/۲	۴۹/۸	۲/۷
۲	۷/۵/۶ در کیلو	۰	۴۸/۹	۴۵/۶	۳/۸
۳	۹/۷/۵ در کیلو	۰	۴۶/۹	۴۴/۶	۴/۹
۴	۲۵۰	۵۷/۱	۵۶/۵	۲/۳	
۵	۱/۱ در کیلو	۵۰۰	۵۹/۳	۵۹/۶	۲/۱
۶	۱/۱ در کیلو	۷۵۰	۶۰/۳	۵۹/۵	۲/۱
۷	۱/۱ در کیلو	۱۰۰۰	۶۴/۳	۶۲/۵	۲
۸	۱/۱ در کیلو	۱۵۰۰	۶۸/۱	۶۴/۵	۱/۹

جدول ۲: اثر فیتاز میکروبی روی رشد ضریب تبدیل غذایی طیور گوشتی

رژیم غذایی	ca/p واحد فیتاز g/kg	میزان رشد در کیلوگرم	ضریب تبدیل ۲۰- هفته (گرم)	میزان رشد در غذایی	ضریب تبدیل غذایی ۲۴-۲۰ روز (g)
۱	۶/۴/۵ در کیلو	۰	۱۶۶	۱/۶۹	۳۳۸
۲	۷/۵/۶ در کیلو	۲۴۷	۱/۴۸	۵۹۲	۱/۶۱
۳	۹/۷/۵ در کیلو	۰	۲۸۸	۱/۳۸	۶۸۳
۴	۱/۱ در کیلو	۲۵۰	۲۳۸	۱/۴۶	۵۶۶
۵	۱/۱ در کیلو	۵۰۰	۲۶۶	۱/۴۰	۶۲۳
۶	۱/۱ در کیلو	۷۵۰	۲۹۳	۱/۳۷	۶۷۵
۷	۱/۱ در کیلو	۱۰۰۰	۲۹۱	۱/۳۸	۶۹۰
۸	۱/۱ در کیلو	۱۵۰۰	۲۹۸	۱/۳۴	۷۳۳