

۱۳۸۰ / ۱۰ / ۲۱



دانشگاه تهران
دانشکده کشاورزی
گروه علوم دامی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (فوق لیسانس)
در رشته علوم دامی

موضوع

**بررسی ارزش غذایی پروتئین های تک یاخته ای
تولید ایران در تغذیه طیور گوشتی**

استاد راهنما:

دکتر محمود شیوازاد

استاد مشاور:

دکتر علی اکبر یوسف حکیمی

نگارش:

رسول پیرمحمدی

زمستان ۷۴

016433

۳۹۵۱۸

بسمه تعالی

طبق دعوتنامه شماره ۲۸۸۰ مورخ ۱۳/۲/۷۴ گروه علوم دامی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران جلسه دفاعیه رساله کارشناسی ارشد آقای

رسول پیر محمدی در رشته علوم دامی تحت عنوان «بررسی ارزش غذایی

پروتئینهای تک یاخته‌ای تولید ایران در تغذیه طیور گوشتی» در محل تالار

گروه ترویج و آموزش کشاورزی دانشکده کشاورزی در تاریخ ۷/۱۲/۷۴

برگزار و با درجه عالی و نمره ۱۹٫۲۵ پذیرفته شد.

هیئت داوران:

استاد راهنما:

دکتر محمود شیوازاد

استاد مشاور:

دکتر علی اکبر یوسف حکیمی

تقديم به همسر عزيزم

بسم الله الرحمن الرحيم

سپاسگزاری

هرکس به من حرفی بیاموزد ، یک عمر مرا بنده خود نموده است.

حضرت علی (ع)

سپاس بیکران خداوند متعال را که نعمت سلامتی و توفیق تحصیل علم و انجام این تحقیق را به من عنایت نمود و با سلام بر حضرت حجت (عج) و روح بلند امام خمینی (ره) و جمیع شهداء و صالحین. بدینوسیله از کلیه عزیزانی که در طول تحصیلات و همچنین انجام این تحقیق مرا یاری نمودند قدردانی می نمایم.

از استاد بزرگوار آقای دکتر علی نیکخواه که در طول تحصیلات این دوره مطالب زیادی را به بنده آموختند قدردانی می نمایم. از استاد ارجمندم آقای دکتر محمود شیوازاد که در طول تحصیلات مشوق بنده بوده و راهنمایی این تحقیق را پذیرفته و در تمام مراحل با کمال دقت و دلسوزی همکاری نمودند ، بی نهایت سپاسگزارم. از آقای دکتر علی اکبر یوسف حکیمی به خاطر تقبل مشاورت این تحقیق تقدیر و تشکر می نمایم. از آقای دکتر سید عباس شجاع الساداتی به خاطر همکاری صمیمانه در این تحقیق سپاسگزارم. از آقایان دکتر علی آقازاده ، دکتر پرویز فرهومند، مهندس علی حسن زاده و رجب رضوانی که همواره در طول تحصیلات دانشگاهی مشوق و همراه حقیر بودند تشکر می نمایم. از پرسنل ایستگاه آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی ، آزمایشگاه تغذیه دام، پرسنل اداری گروه علوم دامی و همچنین آقایان مهندس فضائلی و دکتر میرهادی در مؤسسه تحقیقات دامپروری کرج صمیمانه سپاسگزارم.

از پدر و مادر بزرگوارم که همواره در تربیت و هدایت اینجانب متحمل زحمات فراوان بوده اند و از همسر صبور و مهربانم که با تحمل مشکلات فرصت تحقیق و مطالعه را برای اینجانب فراهم نمود قدردانی می نمایم.

موضوع این تحقیق یکی از مصوبات شورای پژوهشهای فنی و اقتصادی شرکت سهامی تهیه ، تولید و توزیع علوفه بوده و هزینه‌های تحقیق توسط این شرکت تأمین اعتبار و پرداخت گردیده است.

بدینوسیله از همکاری همه‌جانبه مسئولین شرکت به ویژه آقایان مهندس بصیری مدیر عامل محترم شرکت ومهندس بیات معاونت محترم تولید و سرمایه‌گذاری و مشاور طرح و پرسنل این معاونت تقدیر و تشکر می‌نمایم.

چکیده:

به منظور بررسی ارزش غذایی پروتئین‌های تک‌یاخته (SCP) تولید ایران در تغذیه طیور گوشتی ۳ آزمایش جداگانه انجام شد. آزمایش اول در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی با ۱۶ نوع جیره، شامل سطوح جداگانه (۰، ۳، ۶ و ۹ درصد) از دو نوع SCP مخمر تورولا کشت شده بر روی ملاس و SCP مخمر ساکارومیسس ضایعات کارخانه الکل سازی و همچنین، جایگزینی SCP با حضور و عدم حضور پودر ماهی در جیره‌ها انجام شد. صفات مختلف از جمله، افزایش وزن جوجه‌ها، غذای مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در انتهای هر هفته اندازه‌گیری و ثبت شد. این آزمایش از روز هفتم شروع و تا چهل و دو روزگی ادامه داشت. داده‌های حاصل از ۱۶ تیمار (۴ سطح SCP ۲× نوع SCP ۲× نوع جایگزینی) در ۴ تکرار به تعداد ۳۸۴ قطعه جوجه نر گوشتی سویه لهمان به صورت فاکتوریل تجزیه گردید.

اثر سطح SCP بر روی میانگین افزایش وزن، غذای مصرفی و ضریب تبدیل غذایی در هفته اول تا سوم و سوم تا ششم و در کل دوره معنی‌دار ($P < 0.05$) بود. با مصرف ۹ درصد SCP در جیره، وزن نهایی و غذای مصرفی کاهش یافت و رابطه درجه اول و درجه دوم بین سطح SCP و وزن نهایی وجود داشت. اما رابطه بین سطح SCP و غذای مصرفی صرفاً یک رابطه درجه دوم بود. با افزایش سطح SCP، ضریب تبدیل غذایی نیز افزایش یافت و رابطه بین این دو یک رابطه خطی معنی‌دار بود.

سطح نهایی نسبت به شاهد (بدون SCP) به ترتیب باعث ۱۲ و ۴ درصد کاهش در وزن نهایی و غذای مصرفی گردید. این رقم در مورد ضریب تبدیل غذایی ۸ درصد افزایش را نسبت به شاهد نشان داد.

اثر دو نوع جایگزینی در کل دوره بر روی افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار بود و جیره‌های شامل پودر ماهی برتری داشتند ($P < 0.05$).

اثر دو نوع SCP فقط در کل دوره بر روی وزن نهایی معنی‌دار بود ($P < 0.01$). و جیره‌های

دارای SCP تورولا برتری داشتند.

اثر متقابل سطح SCP × نوع جایگزینی بر روی وزن نهایی در سطح ($P < 0.01$) و غذای مصرفی کل دوره در سطح ($P < 0.1$) به دلیل واکنش متفاوت جیره‌ها با حضور و عدم حضور پودر ماهی معنی‌دار بود.

آزمایش دوم در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی با ۳ تیمار حاوی دو نوع SCP تورولا و ساکارومیسس و جیره بدون ازت در ۴ تکرار مجموعاً با ۷۲ قطعه جوجه نرگوشتی سویه لهمان و به منظور سنجش کیفی پروتئین دو نوع SCP در جیره‌های نیمه خالص انجام شد و صفات بیولوژیکی از جمله PER، NPR و NPU تعیین گردیدند. تجزیه داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که دو نوع SCP از نظر صفات مزبور با همدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند. میانگین PER، NPR، NPU به ترتیب در مورد تورولا ۲/۲۶، ۲/۸۵ و ۵۷ و برای ساکارومیسس ۱/۷۴، ۲/۳۲ و ۵۳/۵ بود.

آزمایش سوم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار تورولا، ساکارومیسس و SCP باکتری متیلوتروف در ۳ تکرار و به منظور سنجش شیمیایی کیفیت پروتئین ۳ نوع SCP با روش اتصال رنگ و هضم در پیسین انجام شد و صفات شیمیایی از جمله ظرفیت اتصال رنگ (DBC)، لایزین قابل واکنش (DBL) و قابلیت هضم در پیسین (Pep.dig) تعیین گردیدند. تجزیه داده‌های حاصل از آزمایشات فوق نشان داد که ۳ نوع SCP از نظر صفات مزبور در این آزمایش با همدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند. میانگین DBC، DBL و Pep.dig به ترتیب در مورد تورولا ۸۲/۱۲، ۴۲/۸۱ و ۸۳/۶۳، در مورد ساکارومیسس ۷۴/۹۸، ۳۵/۲۱ و ۸۲/۲۲ و برای باکتری متیلوتروف ۷۸/۸۸، ۳۹ و ۸۲/۹۳ بود. با اینکه نتایج هر سه آزمایش مکمل هم بودند، اما آزمایشات بیولوژیکی به ویژه آزمایش رشد در ایجاد تمایز ارزش غذایی انواع SCP در این تحقیق برتری داشتند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
۲.....	مقدمه
	فصل اول: بررسی منابع
۷.....	۱-۱ پروتئین ها.....
۱۰.....	۱-۲ پروتئین های تک یاخته ای (SCP).....
۱۲.....	۱-۲-۱ اساس تولید انواع SCP.....
۱۳.....	۱-۲-۲ خصوصیات میکروارگانیسم های مورد مصرف انسان و دام.....
۱۴.....	۱-۲-۳ مزایا و معایب تولید SCP.....
۱۸.....	۱-۲-۴ انواع میکروارگانیسم های تولید کننده SCP.....
۲۲.....	۱-۳ تاریخچه تولید SCP.....
۲۴.....	۱-۴ روش های تولید انواع SCP.....
۲۵.....	۱-۴-۱ تولید SCP از ملاس.....
۲۶.....	۱-۴-۲ تولید SCP از متانول.....
۲۸.....	۱-۵ ارزش غذایی انواع SCP.....
۲۹.....	۱-۵-۱ قابلیت هضم پروتئین.....
۳۰.....	۱-۵-۲ قابلیت هضم در پیسین.....
۳۲.....	۱-۵-۳ ارزش غذایی برمبنای ارزش بیولوژیکی.....
۳۲.....	۱-۵-۳-۱ نسبت راندمان پروتئین.....
۳۳.....	۱-۵-۳-۲ نسبت ویژه پروتئین.....
۳۵.....	۱-۵-۳-۳ مصرف خالص پروتئین.....

۳۶.....	۱-۵-۴ روشهای شیمیایی سنجش کیفیت پروتئین.....
۳۸.....	۱-۵-۴-۱ اندازه گیری میزان لایزین قابل استفاده از طریق روش اتصال رنگ
۴۱.....	۱-۵-۵ ارزش غذایی SCP در جیره های عملی طیور
۴۷.....	۱-۶ اهداف تحقیق.....

فصل دوم: مواد و روشها

۴۹.....	۲-۱ تهیه نمونه ها.....
۴۹.....	۲-۲ تجزیه شیمیایی مواد خوراکی
۵۰.....	۲-۳ محل انجام آزمایشات
۵۲.....	۲-۴ مراحل انجام آزمایشات.....
۵۳.....	۲-۵ آزمایشات بیولوژیکی و رشد.....
۵۳.....	۲-۵-۱ نحوه انجام آزمایشات
۵۴.....	۲-۵-۲ طرح آزمایشی.....
۵۹.....	۲-۵-۳ برنامه های مدیریتی.....
۶۰.....	۲-۵-۴ تنظیم و تهیه جیره های آزمایشی
۶۸.....	۲-۵-۵ صفات اندازه گیری شده
۶۹.....	۲-۶ آزمایشات شیمیایی سنجش کیفیت انواع SCP.....
۶۹.....	۲-۶-۱ روش اتصال رنگ
۷۱.....	۲-۶-۲ روش لایزین قابل استفاده
۷۲.....	۲-۶-۳ روش هضم در پیپسین

فصل سوم: نتایج و بحث

۳-۱ آزمایش رشد	۷۴
۳-۱-۱ اثر سطوح مختلف SCP	۷۴
۳-۱-۲ اثر نوع جایگزینی	۸۸
۳-۱-۳ اثر نوع SCP	۹۳
۳-۱-۴ اثرات متقابل	۹۸
۳-۲ بحث کلی	۱۱۶
۳-۳ آزمایش بیولوژیکی	۱۱۷
۳-۴ آزمایشهای شیمیایی	۱۱۹
۳-۵ نتیجه گیری	۱۲۱
۳-۶ پیشنهادات	۱۲۲
فهرست منابع	۱۲۳
خلاصه انگلیسی	

مقدمه

مقدمه:

روند رو به تزاید جمعیت جهان بخصوص در کشورهای در حال توسعه، شاید بزرگترین معضلی است که متخصصین علوم غذایی و کشاورزی را به منظور تأمین احتیاجات غذایی بشر به تفکر واداشته است. با توجه به اصل فوق و محدودیت این کره خاکی از نظر پتانسیل تولید، در آینده‌ای نه چندان دور نسل بشر با تهدید جدی کمبود مواد غذایی روبرو خواهد بود (۱۲).

جمعیت فعلی جهان در حدود ۶ میلیارد نفر است و تا ۳۰ سال دیگر به ۸/۵ میلیارد نفر خواهد رسید که در آن صورت مهمترین مشکل دنیا کمبود مواد غذایی خواهد بود. در کشورمان نیز به علت کمبود مواد غذایی هر سال مقادیری خوراک دام و همچنین مواد غذایی و بخصوص گوشت از خارج کشور وارد می‌شود و با جمعیت کنونی که در حدود ۷۰ میلیون نفر بوده و نرخ افزایش جمعیت نیز نسبتاً بالاست، همواره نیاز به مواد غذایی در کشور بالا خواهد رفت (۱).

بر اساس برآورد سازمان جهانی بهداشت، نیاز انسان به پروتئین حیوانی در حد ۲۳ گرم در روز می‌باشد و فقر پروتئین در یک جامعه می‌تواند عواقب ناگوار در ابعاد وسیعی مطرح نماید. در حال حاضر کشور ما عمده پروتئین مورد نیاز در تغذیه طیور را از طریق واردات پودر ماهی و کنجاله سویا تأمین می‌کند. بطوریکه واردات پودر ماهی طبق آمار ارائه شده، توسط شرکت سهامی تهیه، تولید و توزیع علوفه در سال ۱۳۶۶ بالغ بر ۸۳۰۰۰ تن با قیمت هر تن ۳۷۰ دلار امریکا بوده و در نهایت پیش بینی گردیده که نیاز بالقوه به واردات پودر ماهی تا سال ۱۳۷۵ به حدود ۱۵۳۰۰۰ تن در سال خواهد رسید و قیمت پیش بینی شده برای هر تن ۷۶۰ دلار امریکا خواهد بود (۱۰ و ۹).

پروتئین تک یاخته^(۱) از منابع پروتئین با کیفیت بالایی است که می‌تواند در جیره‌های طیور جایگزین کنجاله سویا و یا پودر ماهی گردد و با کاهش فشار واردات، نقش استراتژیک خاصی را برای کشورمان ایفا کند.

1- Single cell protein (SCP)

آزمایشات متعددی که از چندین سال پیش در جهان بر روی ارزش غذایی پروتئین های تک یاخته صورت گرفته است نشان می دهد که آنها منابع پروتئینی با ارزشی برای رشد طیور می باشند (۵۹، ۳۶، ۶۳، ۶۹، ۶۱، ۵۸، ۶۷، ۴۶، ۲۰، ۳۲، ۸۰ و ۱۸).

آزمایشات بیولوژیکی به منظور تعیین کیفیت پروتئینهای تک یاخته نشان داده است که ارزش بیولوژیکی آنها قابل قبول و یا در حد کنجاله سویا می باشد (۳۵، ۸۲، ۳۰، ۷۹، ۷۸، ۸۱، ۶۰، ۲۹ و ۵۷).

پروتئین های تک یاخته ای در طبقه بندی غذاهای دام جزو مواد متراکم پروتئینی به حساب آورده شده اند (۱۱ و ۱۶). بر این اساس در آزمایشات متعدد تغذیه ای به عنوان منبع اصلی پروتئین مورد تحقیق واقع شده اند. منابع مذکور خصوصاً مخمرها غذای غنی از ویتامین ها به ویژه ویتامینهای B، کلسیم و فسفر نیز هستند (۱۵، ۵۲، ۵۹، ۳۶، ۵۵ و ۷۷).

با استفاده از پروتئین های مزبور در حد مجاز اثرات نامطلوبی بر روی کیفیت لاشه، مسمومیت، طعم گوشت و یا تلفات غیر عادی و ... در جوجه های گوشتی و مرغان تخمگذار گزارش نشده است (۲۸، ۷۰، ۳۷، ۵۲، ۶۶، ۵۵، ۶۱، ۷۳، ۴۶، ۴۹، ۸۰ و ۸۴).

از آنجائی که تولید پروتئین تک یاخته به عوامل محیطی بستگی چندانی ندارد و به سهولت از ضایعات مختلف کارخانجات تولید می گردد، لذا قیمت آن پس از آغاز تولید می تواند از ثبات خوبی برخوردار باشد. این تکنولوژی ابتدا از کشورهای بلوک شرق که عموماً با کمبود ارز خارجی در جهت تأمین مواد پروتئینی قرار داشتند آغاز گردیده و امروزه دامنه فعالیت آن گسترش یافته است (۹).

در کشور ما محصولات جانبی، پساب ها و فاضلاب کارخانجات که دارای مقادیر قابل توجهی مواد غذایی می باشند، اکثراً مورد استفاده قرار نگرفته و باعث تخریب محیط زیست نیز می گردند در حالی که می توان از آنها در تولید پروتئینهای تک یاخته بهره برد.

اهمیت SCP در تولید مکمل های غذایی و به عنوان جایگزین بخشی از پروتئین حیوانی،

روز بروز رو به افزایش است. با پیشرفت علم و فن بیوتکنولوژی^(۱)، مرتباً هزینه تولید این نوع پروتئین کاهش یافته و مواد اولیه متنوع تری بکار گرفته می شوند. از طرفی پیشرفتهای شگفت آور در علم مهندسی ژنتیک منجر به تولید میکروبهایی می شود که بهره بسیار بالایی داشته و ضریب تبدیل ماده اولیه به پروتئین مرتباً در حال صعود است (۱۳).

اقدامات اولیه برای تولید این نوع پروتئین در کشور ما به قبل از انقلاب شکوهمند اسلامی برمی گردد. معذالک در طی دوران انقلاب اسلامی کارخانه الکل سازی بروجرد در استان لرستان با تغییراتی در خط تولید خود اقدام به تولید SCP مخمر تورولا^(۲) از ملاس نمود که اولین تجربه عملی در این زمینه در ایران می باشد.

از طرفی کارخانجات الکل سازی داخل کشور نیز عمدتاً مخمر ساکارومیسیس^(۳) را بر روی ملاس به منظور تولید الکل کشت می نمایند و ضایعات خود را که عبارتست از سلول کشته شده مخمر بدون مصرف خاصی دور می ریزند. در حالی که محصول مزبور می تواند مورد ارزیابی تغذیه ای قرار گرفته و با توصیه های خاصی به مصرف طیور برسد.

در طول بررسیهای انجام شده توسط واحد پژوهش شرکت علوفه کشور مشخص گردیده که علاوه بر مسائل فنی و تولیدی، پروتئین تخمیری حاصله از ملاس و ضایعات چوب و نظایر آن از کیفیت خوبی در مقایسه با هزینه های تولید برخوردار نمی باشند و تولید SCP از مواد هیدروکربنی نظیر متانول با توجه به شرایط حاضر کشور اقتصادی تشخیص داده شده است. از طرف دیگر چنانچه هدف حمایت و افزایش تولیدات داخلی SCP باشد، شرکت مزبور می تواند نسبت به خرید تولیدات آنها به صورت تضمینی اقدام نماید. با تحقق این امر سایر کارخانجاتی که در زمینه تولید این نوع پروتئین ها طرحهایی را در دست دارند، نیز تشویق و فعال تر نماید. اگر با بکار افتادن یک کارخانه بتوان سالانه ۵۰۰۰ تن پروتئین تک یاخته ای در زنجیره تغذیه طیور

1- Biotechnology

2- *Torulla yeast*

3- *Saccharomyces . cereviciae*

توزیع نمود، ممکن است به میزان ۳۶۰۰ الی ۴۰۰۰ تن از واردات پودر ماهی کاست (۱۰). در حالی که تولید SCP در ایران دارای سابقه چندانی نیست، اما شرایط بسیار مناسبی از نظر فنی و اقتصادی جهت قدم گذاردن در این راه وجود داشته و لذا تحقیق و مطالعه بر روی پتانسیل تولید انواع SCP کاملاً محرز می‌گردد (۱۲).

با توجه به دلایل فوق و با عنایت به اینکه دو نوع مخمر ذکر شده در داخل کشور تولید می‌شود و کمابیش مورد مصرف مرغداران قرار داشته، اما آزمایشات علمی بر روی ارزش غذایی محصولات مذکور صورت نگرفته بود و همچنین سطوح مناسب و شرایط مصرف این فرآورده‌ها در داخل تعیین نگردیده بود و بنابه درخواست رسمی واحد پژوهش شرکت علوفه از گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، مبنی بر ارزیابی تغذیه‌ای پروتئینهای تک یاخته‌ای مزبور، تحقیق حاضر صورت گرفت. هدف دوم شرکت مذکور انجام آزمایشات مقدماتی بر روی کیفیت پروتئین SCP باکتری متیلوتروف^(۱) کشت شده بر روی متانول تولید این شرکت بود که آن نیز انجام گردید.