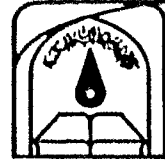


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای یونس لیثی دریلو پایان نامه ۹ واحدی خود را با عنوان بررسی روشهای مختلف خوراک دهی در تخمیر صمغ زانتان در تاریخ ۷۷/۱۲/۲۵ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی باگرایش بیوتکنولوژی پیشنهاد می کنند. ۱۲ ب ۲۴

اعضای هیات داوران

۱- استاد راهنما:

نام و نام خانوادگی

آقای دکتر واشقانی فراهانی

۲- استاد مشاور:

آقای دکتر سیدعباس شجاع الساداتی

۳- استادان ممتحن:

آقای دکتر علی حق طلب

آقای دکتر منوچهر وثوقی

۴- مدیر گروه:

آقای دکتر پهلوانزاده

(یا نماینده گروه تخصصی)

امضاء

این نسخه به عنوان نسخه نهائی پایان نامه / رساله مورد تایید است.

امضای استاد راهنما:



شماره:
تاریخ:
پیوست:

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

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

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

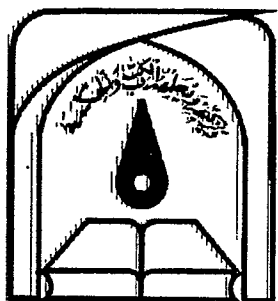
ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته *پژوهش های آموزشی* است
که در سال ۷۷ در دانشکده *آموزشی و تربیتی* دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر *دکتر سید علی حسینی* و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر *سید علی حسینی* از آن دفاع شده است.

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

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

ماده 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 ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب *سید علی حسینی* دانشجوی رشته *پژوهش های آموزشی* مقطع *کارشناسی ارشد* تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

مهندسی شیمی - بیوتکنولوژی

بررسی روش‌های مختلف خوراک دهی در تخمیر صمغ زانتان

یونس لیثی دریلو

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر ابراهیم واشقانی فراهانی

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر سید عباس شجاع‌الساداتی

اسفند ۱۳۷۷

36811/2

تقدیم به :

روح پاک پدرم،

مادر خوبم،

برادر عزیزم: رستم،

همسر مهربانش: گلی

و فرزندان گل ایشان: آزاد و آزاده

قدردانی:

بدین وسیله از زحمات بی دریغ استاد ارجمند جناب آقای دکتر ابراهیم واشقانی فراهانی که با وجود مشغله زیاد، راهنمایی پروژه اینجانب را به عهده داشتند و نیز جناب آقای دکتر سید عباس شجاع‌الساداتی، استاد مشاور و سایر اساتید محترم بخش مهندسی شیمی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقای دکتر شهاب واعظ زاده استاد محترم دانشکده فنی دانشگاه تهران، که پیشنهاد انجام این پروژه را داده و در طول تمام مراحل اجرای پایان‌نامه یار و یاور اینجانب بودند، نهایت تشکر را داشته، برای ایشان آروزی طول عمری با سعادت و سلامت دارم.

از جناب آقای دکتر کوکبی استاد محترم گروه پلیمر، آقای مهندس سید صفا علی فاطمی دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی در تهیه ابزار و لوازم آزمایشگاهی و یاری اجرای پایان‌نامه سپاسگزارم.

همچنین از همه دوستان و عزیزانیکه در مراحل اجراء و تدوین پایان‌نامه همکاری نموده‌اند، تشکر می‌کنم.

یونس لیثی دریلو

اسفند ۱۳۷۷

من برا کے کشورم چه کرده ام؟

... در ہر حرفہ ای کہ ستید نہ اجازہ دہید کہ بہ بدینی ہا می بی حاصل آلودہ شوید و نہ بگذارید کہ بعضی نجات
تائیف بار کہ برای ہر تپیش می آید، شمارا بہ یاس و نا امیددی بکشاند، در آرامش حاکم بر آزمایش کا بجا
و کت سبحانہ ہایتان زندگی کنید نخبست از خود برسید: برای یا کی سری و خود آموزی چه کرده ام؟، پس
بچنان کہ پیشتر می روید، برسید: من برای کشورم چه کرده ام؟

و این پرسش را آنقدر ادامه دہید تا بہ این احساس شادی بخش و سبحان انگیز برسید کہ شاید ہم کو چکی در
پیرفت و اعتلای بشریت داشتہ اید، اما بر پاداشی کہ زندگی بہ تلاشایان بد بدیاند بہ ننگامی کہ بہ پایان
تلاشایان نزدیک می شویم ہر کہ امان باید حق آن را داشتہ باشیم کہ با صدای بلند بگوئیم:

من آنچه در توان داشتہ ام انجام دادہ ام.

لوی پاتور (۱۸۹۵-۱۸۳۲)

چکیده:

طراحی آزمایش به روش آماری با حداقل تعداد آزمایش به منظور تعیین شرایط بهینه فرآیندهای شیمیایی و بیوشیمیایی برای مطالعه اثر متغیرهای کمی و کیفی فرآیند، مطلوب و مقرون به صرفه می باشد. در این تحقیق با استفاده از روش آماری تاگوچی اثر متغیرهای تغذیه‌ای فرآیند ناپیوسته مانند گلوکز، کلرورآمونیم، اسیدسیتریک، نمک فسفات، در سه سطح و روش‌های مختلف خوراک دهی در تخمیر صمغ زانتان توسط باکتری زانتوموناس کامپستریس بر روی رشد سلول، تولید محصول زانتان و درصد تبدیل قند به محصول مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج حاصل از این بررسی برای تعیین شرایط بهینه نشان داد که برای رشد سلول، غلظت‌های کم مواد تغذیه‌ای و برای تولید محصول و درصد تبدیل قند به محصول، غلظت‌های بالای این مواد مورد نیاز باکتری می باشد از بین مواد تغذیه‌ای، اسیدسیتریک نقش مهمی را در رشد سلول و تولید محصول ایفاء می کند. مقایسه سه فرآیند تخمیر ناپیوسته تک مرحله‌ای ناپیوسته دو مرحله‌ای و نیمه پیوسته fed-batch نشان داد که روش نیمه پیوسته بهتر از دو روش دیگر می باشد روش خوراک دهی بیش از نوع مواد تغذیه‌ای و غلظت آنها اهمیت دارد.

نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج سایر محققین مقایسه شده و نتیجه گرفته شد که روش تاگوچی در تجزیه و تحلیل آمار فرآیندهای شیمیایی و بیوشیمیایی مناسب می باشد.

کلید واژه‌ها:

صمغ زانتان، زانتوموناس، کامپستریس، تخمیر، روش تاگوچی، روشهای خوراک دهی، مطالعه تغذیه‌ای و

بهینه سازی

فهرست موضوعات

۱	مقدمه
۳	اهمیت موضوع و دلیل انتخاب
۵	فصل اول: عنوان خواص و کاربردهای صمغ‌ها
۷	۱-۱- مقدمه
۸	۱-۲- کاربرد صمغ‌ها در صنایع غذایی
۱۰	۱-۳- کاربرد صمغ‌ها در سایر صنایع
۱۲	فصل دوم
۱۲	بازنگری منابع و مراجع
۱۲	۱-۲- معرفی پلی ساکاریدهای میکروبی
۱۲	۱-۱-۲- دکستران
۱۴	۱-۲-۲- گلوکان مخمر نانوائی
۱۴	۱-۲-۳- آلزینات میکروبی
۱۵	۱-۲-۴- صمغ ژلان
۱۵	۱-۲-۵- زان فلو
۱۶	۱-۲-۶- پلی تران
۱۶	۱-۲-۷- آلکالی ژنها
۱۶	۱-۲-۸- کوردلان
۱۷	۱-۲-۹- پولولان
۱۸	۱-۲-۱۰- سلولز باکتریایی
۱۸	۱-۲-۱۱- پلی -b- هیدروکسی بوتیرات
۱۸	۱-۲-۱۲- زانتان
۲۰	۲-۲- بازار مصرف زانتان

۲۲	۳-۲- تاریخچه تخمیر صمغ زانتان
۲۴	۴-۲- تقسیم بندی پلی ساکاریدهای میکروبی
۲۴	۱-۴-۲- معرفی انواع تقسیم بندی ها
۲۶	۲-۴-۲- ساختار پلی ساکاریدهای میکروبی خارج سلولی
۲۷	۳-۴-۲- ساختار صمغ زانتان
۳۰	۵-۲- تخمیر صمغ زانتان
۳۰	۱-۵-۲- طراحی محیط کشت تخمیر زانتان
۳۰	۱-۱-۵-۲- منبع کربن
۳۵	۳-۱-۵-۲- منبع ازت
۴۳	۳-۱-۵-۲- نسبت کربن به ازت
۴۹	۴-۱-۵-۲- اسیدهای آلی
۵۵	۵-۱-۵-۲- سایر مواد تغذیه ای مورد نیاز
۶۳	۶-۱-۵-۲- اثر درجه حرارت
۶۶	۷-۱-۵-۲- اثر pH
۶۷	۲-۵-۲- روش های مختلف خوراک دهی
۷۹	۳-۵-۳- مسیر و نحوه سنتز زانتان
۸۷	فصل سوم
۸۷	مواد، دستگاه ها و روش های آزمایش
۸۸	۱-۳- میکروارگانیزم
۹۰	۱-۱-۳- شناسایی میکروارگانیزم ها
۹۳	۲-۱-۳- نگهداری و تلقیح میکروارگانیزم
۱۰۰	۲-۲-۳- محیط کشت تلقیح

- ۱۰۰ ۱-۲-۲-۳- آماده سازی تلقیح
- ۱۰۱ ۳-۲-۳- محیط کشت تخمیر
- ۱۰۱ ۱-۳-۲-۳- روش مطالعه
- ۱۰۳ ۲-۳-۲-۳- شرایط تخمیر
- ۱۰۸ ۳-۳- آنالیز
- ۱۰۸ ۱-۳-۳- اندازه گیری مقدار سلول
- ۱۰۸ ۱-۱-۳-۳- روش شمارش کلی باکتری ها
- ۱۰۹ ۲-۱-۳-۳- روش وزن خشک سلول ها
- ۱۱۰ ۳-۱-۳-۳- روش دانسیته نوری
- ۱۱۴ ۲-۳-۳- اندازه گیری مقدار زانتان
- ۱۱۴ ۱-۲-۳-۳- روش گراویمتری
- ۱۱۶ ۲-۲-۳-۳- اندازه گیری صمغ زانتان به روش ویسکومتری
-
- ۱۱۹ فصل چهارم
- ۱۱۹ نتایج و بحث
- ۱۲۰ ۱-۴- مقدمه
- ۱۲۲ ۲-۴- بررسی نیازهای تغذیه ای باکتری زانتوموناس کامپسترینس
- ۱۲۲ ۱-۲-۴- رشد سلول
- ۱۳۱ ۲-۲-۴- تولید محصول زانتان
- ۱۴۰ ۳-۲-۴- درصد تبدیل قند به محصول زانتان
- ۱۴۸ ۳-۴- بررسی روش های مختلف خوراک دهی
- ۱۴۹ ۱-۳-۴- رشد سلول

۱۵۷	.....	۲-۳-۴- تولید محصول زانتان
۱۶۵	.....	۳-۳-۴- درصد تبدیل قند به محصول زانتان
۱۷۴	.....	فصل پنجم
۱۷۵	.....	۵-۱- نتیجه گیری از مطالعه نیازهای تغذیه ای باکتری
۱۷۷	.....	۵-۲- نتیجه گیری از بررسی انواع روش های تخمیر
۱۷۹	.....	منابع و مراجع
۱۸۹	.....	نمادهای بکار رفته

فهرست جداول

- جدول (۱-۱) - نقش صمغ‌ها در فراورده‌های غذایی ۸
- جدول (۱-۲) - پلی‌ساکاریدهای میکروبی قابل دسترس تجاری و مصارف آنها ۱۰
- جدول (۲-۱) - تولید پلی‌ساکاریدهای برون سلولی توسط میکروبهای مختلف ۱۳
- جدول (۲-۲) - مقدار مصرف و قیمت پلی‌ساکاریدهای صنعتی در امریکا در سال ۱۹۷۵ ۲۱
- جدول (۲-۳) - مقایسه ساختار و سنتز پلی‌ساکاریدهای همگن و ناهمگن ۲۶
- جدول (۲-۴) - اثر منابع ازت مختلف روی رشد و تولید زانتان ۳۶
- جدول (۲-۵) - اثر غلظت‌های منبع ازت روی رشد و تولید زانتان ۴۳
- جدول (۲-۶) - اثر نسبت C/N ظاهری روی تخمیر زانتان در فرایند ناپیوسته ۴۴
- جدول (۲-۸) - اثر غلظت‌های مختلف سیترات در دو نوع منبع ازت بر روی تخمیر زانتان ۵۱
- جدول (۲-۹) - اثر اضافه کردن غلظت‌های مختلف اسیدهای آلی روی تخمیر زانتان ۵۱
- جدول (۲-۱۰) - غلظت مواد مطالعه شده توسط Garcia-Ochoa و همکارانش
در ۱۹۹۲ ۵۶
- جدول (۲-۱۱) - مقادیر پاسخ‌های مطالعه شده در فاصله‌های زمانی متفاوت ۵۶
- جدول (۲-۱۲) - اثر اهمیت پارامترهای مطالعه شده و اثر متقابل آنها بر روی پاسخ‌ها ۵۶
- جدول (۲-۱۳) - مقدار بهینه پارامترهای مطالعه شده مؤثر بر روی توده سلولی و محصول زانتان ۵۷
- جدول (۲-۱۴) - طرح آزمایشی جهت اطمینان از شرایط بهینه بدست آمده ۵۸
- جدول (۲-۱۵) - مواد تغذیه‌ای مورد نیاز تخمیر زانتان، مقدار و حدود اولیه آنها و مقادیر پیشنهادی
Roseiro et al. (۱۹۹۲) ۶۰
- جدول (۲-۱۶) - مقدار پارامترهای سینتیکی در غلظت‌های مختلف منبع S و Mg، N ۶۱
- جدول (۲-۱۷) - اثر یون‌های فلزی روی تولید زانتان در کشت‌های ناپیوسته ۶۳
- جدول (۲-۱۸) - اثر دما روی پارامترهای سینتیکی تخمیر زانتان توسط ۶۵
- جدول (۲-۱۹) - اثر درجه حرارت روی تخمیر زانتان در شیکر بعد از ۲۶ ساعت تخمیر ۶۶

- جدول (۲۱-۲) - مقایسه پارامترهای سینتیکی تخمیر در روش‌های مختلف خوراک‌دهی ۷۳
- جدول (۲۲-۲) - مقدار فعالیت آنزیم‌های مختلف در غلظت‌های متفاوت منابع ازت ، منیزیم
گوگرد..... ۸۲
- جدول (۱-۳) - مقایسه روش تاگروچی و فاکتوریل جهت مطالعه فاکتورها با سطوح مختلف ۱۰۲
- جدول (۲-۳) - مقادیر مطالعه شده فاکتورهای تغذیه‌ای توسط محققین مختلف ۱۰۳
- جدول (۳-۳) - مکانیسم مطالعه چهار فاکتور در سه سطح برای مطالعه نیازهای تغذیه‌ای زانتان .. ۱۰۴
- جدول (۴-۳) - اثر منابع مختلف ازت (با غلظت ۰/۶ g/L) روی تولید زانتان ۱۰۵
- جدول (۶-۳) - شرایط آزمایش‌ها در ارابه متعامد L9 در مطالعه نیازهای تغذیه‌ای باکتری ۱۰۶
- جدول (۷-۳) - مقادیر فاکتورها و سطح آنها برای مطالعه انواع روشهای خوراک‌دهی ۱۰۷
- جدول (۸-۳) - شرایط آزمایش‌ها با استفاده از ارابه متعامد L9 برای مطالعه انواع روش‌های ۱۰۷
- خوراک‌دهی ۱۰۷
- جدول ۱-۴ - نتایج آزمایشگاهی مقدار سلول تشکیل شده در مطالعه نیازهای تغذیه‌ای باکتری
زانتوموناس کامپستریس به روش استاندارد ۱۲۳
- جدول ۲-۴ - اثرات اصلی متغیرهای مؤثر در نیازهای تغذیه‌ای باکتری برای تشکیل سلول در روش
استاندارد..... ۱۲۳
- جدول ۳-۴ - آنالیز متغیرهای مؤثر بر نیازهای تغذیه‌ای باکتری برای تشکیل سلول در روش
استاندارد..... ۱۲۴
- جدول ۵-۴ - نتایج آزمایشگاهی مقدار سلول تشکیل شده در مطالعه نیازهای تغذیه‌ای باکتری به روش
S/N ۱۲۶
- جدول ۶-۴ - اثرات اصلی متغیرهای مؤثر بر نیازهای تغذیه‌ای باکتری برای تشکیل سلول در
روش S/N ۱۲۶
- جدول ۷-۴ - آنالیز متغیرهای مؤثر بر نیازهای تغذیه‌ای باکتری برای تشکیل سلول در روش S/N ۱۲۷
- جدول ۸-۴ - شرایط بهینه متغیرها و پیش‌بینی میزان تشکیل سلول در شرایط بهینه در مطالعه نیازهای

- ۱۲۷ تغذیه‌ای باکتری به روش S/N.
- جدول ۹-۴ اثر اصلی نسبت C/N در تشکیل سلول در مطالعه نیازهای غذایی باکتری
- ۱۲۹ زانتوموناس کامپستریس
- جدول ۱۰-۴- نتایج آزمایشگاهی مقدار محصول زانتان تولید شده به روش استاندارد در مطالعه نیازی
- ۱۳۲ تغذیه‌ای باکتری
- جدول ۱۱-۴- اثرات اصلی متغیرهای موثر در نیازهای تغذیه‌ای باکتری در تولید محصول زانتان به روش
- ۱۳۲ استاندارد
- جدول ۱۲-۴- آنالیز متغیرهای مؤثر بر نیازهای تغذیه‌ای باکتری در تولید محصول به روش
- ۱۳۳ استاندارد
- جدول ۱۳-۴- شرایط بهینه متغیرها و پیش بینی میزان محصول تولیدی در شرایط بهینه در
- ۱۳۳ مطالعه نیازهای تغذیه‌ای باکتری به روش استاندارد
- جدول ۱۴-۴- نتایج آزمایشگاهی مقدار محصول تولیدی که روش S/N در مطالعه نیازهای تغذیه‌ای
- ۱۳۵ باکتری
- جدول ۱۵-۴- اثرات اصلی متغیرهای مؤثر بر تولید محصول زانتان به روش S/N در مطالعه نیازهای
- ۱۳۵ تغذیه‌ای باکتری
- جدول ۱۶-۴- آنالیز متغیرهای مؤثر بر تبدیل محصول به روش S/N در مطالعه نیازهای
- ۱۳۶ تغذیه‌ای باکتری
- جدول ۱۷-۴- شرایط بهینه متغیرها و پیش بینی میزان محصول تولیدی شرایط بهینه به روش
- ۱۳۶ S/N در مطالعه نیازهای تغذیه‌ای باکتری
- جدول ۱۸-۴) اثر C/N روی تولید زانتان در بررسی نیازهای تغذیه‌ای باکتری
- ۱۳۸ جدول ۱۹-۴- نتایج آزمایشگاهی مقدار درصد تبدیل قند به محصول زانتان به روش استاندارد در مطالعه
- نیازهای تغذیه‌ای باکتری
- ۱۴۱ جدول ۲۰-۴- اثرات اصلی متغیرهای مؤثر بر نیازهای تغذیه‌ای باکتری در درصد تبدیل قند به محصول