بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی زیست شناسی-گرایش میکروبیولوژی

تأثیر رنگ‌دانه قارچ *Monascus purpureus* بر متابولیسم چربی رات

استادان راهنما:

دکتر رسول روغنیان

دکتر ایرج نحوی

استاد مشاور:

دکتر سید جمال مشتاقیان

پژوهشگر:

مرضیه رضایی

بهمن ماه ۱۳۸۸

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه اصفهان است.

دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی زیست شناسی-گرایش میکروبیولوژی خانم

مرضیه رضایی تحت عنوان

تأثیر رنگ‌دانه قارچ *Monascus purpureus* بر متابولیسم چربی رات

در تاریخ ۱۴ / ۱۱ / ۱۳۸۸ توسط هیات داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای اول پایان نامه دکتر رسول روغنیان با مرتبه‌ی علمی استادیار امضا

۲- استاد راهنمای دوم پایان نامه دکتر ایرج نحوی با مرتبه علمی استاد امضا

۳- استاد مشاور پایان نامه دکتر سید جمال مشتاقیان با مرتبه علمی استادیار امضا

۴- استاد داور داخل گروه دکتر محمد ربانی با مرتبه علمی دانشیار امضا

۵- استاد داور خارج از گروه دکتر فرح تاج نواب اکبر با مرتبه علمی استادیار امضا

امضای مدیر گروه

دکتر سیدجمال مشتاقیان

چکیده:

Monascus purpureus, قارچ میکروسکوپی از رده آسکومایست‌ها است که بر روی مواد حاوی نشاسته رشد می‌کند و دارای خواص کاربردی وسیع از جمله رنگ‌دهنده ، طعم دهنده، نگهدارنده مواد غذایی و کاهنده کلسترول است. رنگ‌دانه حاوی چندین ترکیب است که در مجموع به‌عنوان موناکولین‌ها شناخته شده‌اند, یکی از این ترکیبات موناکولین K است که مهارکننده قوی آنزیم ۳–هیدروکسی۳-متیل گلوتاریل کوآنزیم A ردوکتار, آنزیم سنتز کننده کلسترول, می‌باشد و می‌توان به‌عنوان داروی ضد هایپرکلسترولمی استفاده کرد. به‌طور کلی هدف از انجام این تحقیق در ابتدا کشت و تولید رنگ‌دانه دو سویه بومی (جداسازی شده از کلکسیون میکروبی دانشگاه اصفهان) و سویه استاندارد (*M.purpureus* DSM1603) به روش تخمیر غوطه‌ور میکروارگانیسم *M.purpureus* و سپس بررسی و مقایسه تأثیر رنگ‌دانه دو سویه بر روی متابولیسم چربی‌های سرم خون رات (کلسترول تام, تری‌گلیسرید, HDL و LDL) می‌باشد . همچنین تأثیر عوامل محیطی و غذایی بر میزان رشد و تولید رنگ‌دانه توسط این قارچ نیز مورد بررسی قرار گرفت. به‌طور کلی این تحقیق در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول تولید رنگ‌دانه با تهیه کشت غوطه‌ور از دو سویه بومی و استاندارد انجام شد. در مرحله دوم برای تعیین شرایط بهینه رشد و تولید رنگ‌دانه ، عواملی مانند دما، هوادهی، منبع کربن، منبع نیتروژن، pH و عناصر معدنی انتخاب و تغییرات آنها بر روی تولید رنگ‌دانه و بیوماس توسط *M.purpureus* مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله سوم سوسپانسیون حاوی رنگ‌دانه تولید شده به روش تخمیر غوطه ور به جای آب آشامیدنی در رژیم غذایی رات مورد استفاده قرار گرفت و تاثیر آن بر متابولیسم چربی سرم (کلسترول, تری‌گلیسرید, LDL و HDL) رات مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از این رنگ‌دانه قارچ *Monascus purpureus* در رژیم غذایی رت‌ها در مقایسه با گروه کنترل تأثیر بسزایی در کاهش میزان کلسترول,تری‌گلیسرید و LDL دارد. نتایج حاصل از مقایسه تأثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد قارچ *M.purpureus* نشان داد که هر دو سویه در کاهش تری گلیسرید و LDL و افزایش HDL تأثیر یکسان داشته‌اند ولی سویه بومی در کاهش کلسترول موثر تر بوده است.

واژگان کلیدی: *Monascus purpureus*، رنگ‌دانه ، رات، افزایش کلسترول

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول کلیات

۱-۱. تاریخچه جنس *موناسکوس* ۱

۱-۲. معرفی قارچ *موناسکوس پرپروس* ۳

۱-۲-۱. مشخصات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی *موناسکوس پرپروس* ۳

۱-۲-۱-۱. خواص مورفولوژیک ۳

۱-۲-۱-۲. خواص فیزیولوژیکی ۶

۱-۲-۲. زیستگاه ۶

۱-۳. متابولیت‌های ثانویه قارچ *موناسکوس پرپروس* ۷

۱-۳-۱. موناکولین ۷

۱-۳-۲. گاما آمینو بوتیریک اسید ۱۰

۱-۳-۳. رنگ‌دانه ۱۱

۱-۳-۳-۱. انواع رنگ‌دانه‌های *موناسکوس پرپروس* ۱۱

۱-۳-۳-۲. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی رنگ‌دانه *موناسکوس* ۱۲

۱-۴. کاربردهای قارچ *موناسکوس پرپروس* ۱۳

۱-۴-۱. کاربردهای درمانی ۱۳

۱-۴-۱-۱. کاهش دهنده سطح چربی سرم خون ۱۳

۱-۴-۱-۲. رفع خستگی با افزایش پراکسیداسیون چربی در خون ۱۴

۱-۴-۱-۳. خاصیت آنتی اکسیدانی ۱۵

۱-۴-۱-۴. خاصیت ضد التهابی ۱۵

۱-۴-۱-۵. اثر ضد سرطانی ۱۶

۱-۴-۱-۶. کاربرد در طب سنتی ۱۷

۱-۴-۱-۷. محافظت کننده نورون‌ها و مانع بروز بیماری آلزایمر ۱۷

۱-۴-۱-۸. محافظت کننده کبد ۱۸

۱-۴-۱-۹. سایر کاربردهای درمانی ۱۸

۱-۴-۲. کاربردهای غذایی ۱۸

۱-۴-۲-۱. به‌عنوان رنگ دهنده غذایی ۱۸

عنوان **صفحه**

۱-۴-۲-۲. به‌عنوان نگه‌دارنده غذایی ۱۹
۱-۴-۲-۳. تولید شراب قرمز ۱۹
۱-۴-۳. تولید کمپلکس ناتا-موناسکوس ۱۹
۱-۴-۴. کاربرد رنگ‌دانه در تغذیه حیوانات ۲۰
۱-۴-۵. خاصیت ضد میکروبی رنگ‌دانه ۲۰
۱-۴-۶. کاربردهای صنعتی رنگ‌دانه موناسکوس ۲۱
۱-۵. معایب وعوارض جانبی مصرف رنگ‌دانه ۲۱
۱-۶. بیماری‌های ناشی از افزایش سطح چربی خون ۲۶
۱-۶-۱. بیماری عروق کرونری ۲۶
۱-۶-۲.بیماری تصلب شرائین (آترواسکلروز) ۲۶
۱-۷. تولید رنگ‌دانه ۲۷
۱-۷-۱. تولید به‌روش کشت جامد ۲۷
۱-۷-۲. تولید به‌روش کشت غوطه ور ۲۷
۱-۷-۳. مزایا و معایب دو روش کشت جامد و مایع ۲۸
۱-۷-۴. کشت توأم با میکروارگانیسم‌های دیگر ۲۸
۱-۷-۵. روش تجاری تولید برنج مخمر قرمز ۲۹
۱-۸. شرایط بهینه برای تولید رنگ‌دانه ۳۰
۱-۸-۱. عوامل محیطی ۳۰
۱-۸-۱-۱. دما ۳۰
۱-۸-۱-۲. pH ۳۰
۱-۸-۱-۳. هوادهی ۳۰
۱-۸-۲. عوامل غذایی ۳۱
۱-۸-۲-۱. منبع کربن ۳۱
۱-۸-۲-۲. منبع ازت ۳۱

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۲-۱. دستگاه‌ها ۳۲
۲-۲. وسایل پلاستیکی ۳۳
۲-۳. محیط‌های کشت ۳۳

عنوان **صفحه**

۲-۳-۱. محیط کشت تلقیح برای تولید رنگ‌دانه ۳۳
۲-۳-۲. محیط‌های کشت تولید رنگ‌دانه ۳۳
۲-۴. تولید رنگ‌دانه به‌روش تخمیر غوطه ور ۳۴
۲-۴-۱. تهیه کشت پیش تلقیح ۳۴
۲-۴-۲. تهیه کشت تلقیح ۳۵
۲-۴-۳. تهیه کشت تولید ۳۵
۲-۵. روش تعیین غلظت رنگ‌دانه ۳۶
۲-۶. روش تعیین بیوماس ۳۶
۲-۷. تیمار رات ها با رنگ‌دانه قارچ *موناسکوس پرپروس* ۳۷
۲-۷-۱. گروه بندی رات‌ها ۳۷
۲-۷-۲. نمونه‌گیری ۳۹
۲-۸. تعیین غلظت کلسترول خون با کیت تشخیص کمی کلسترول در سرم به روش فتومتری ۳۹
۲-۸-۱. اصول آزمایش ۴۰
۲-۸-۲. معرف‌ها ۴۰
۲-۸-۲-۱. محتویات و مقادیر ۴۰
۲-۸-۳. روش انجام آزمایش ۴۱
۲-۸-۴. محاسبات ۴۱
۲-۹. اندازه‌گیری غلظت تری‌گلیسیرید با کیت تشخیص کمی در سرم به روش فتومتری ۴۲
۲-۹-۱. اصول آزمایش ۴۲
۲-۹-۲. معرف‌ها ۴۳
۲-۹-۲-۱. محتویات و مقادیر ۴۳
۲-۹-۳. روش انجام آزمایش ۴۳
۲-۹-۴. محاسبات ۴۴
۲-۱۰. آزمایش HDL-کلسترول ۴۴
۲-۱۰-۱. اصول آزمایش ۴۴
۲-۱۰-۲. روش آماده سازی نمونه‌ها ۴۵
۲-۱۰-۳. روش محاسبه HDL-کلسترول ۴۶
۲-۱۱. روش محاسبه LDL-کلسترول و ضریب آتروژنیک ۴۶

عنوان **صفحه**

۲-۱۲. بهینه سازی تولید رنگ‌دانه ۴۷

فصل سوم: نتایج

۳-۱. تاثیر رنگ‌دانه قارچ م. پرپروس بر متابولیسم چربی رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۴۹

۳-۱-۱. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت کلسترول در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۴۹

۳-۱-۱-۱. تاثیر رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت کلسترول ۵۰

۳-۱-۱-۲. تاثیر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت کلسترول ۵۱

۳-۱-۱-۳. مقایسه تاثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد بر غلظت کلسترول ۵۳

۳-۱-۲. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۵۵

۳-۱-۲-۱. تاثیر رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت تری‌گلیسیرید ۵۵

۳-۱-۲-۲. تاثیر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت تری‌گلیسیرید ۵۷

۳-۱-۲-۳. مقایسه تاثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد بر غلظت تری‌گلیسیرید ۶۰

۳-۱-۳. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۳

۳-۱-۳-۱. تاثیر رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت LDL ۶۳

۳-۱-۳-۲. تاثیر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت LDL ۶۴

۳-۱-۳-۳. مقایسه تاثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد بر غلظت LDL ۶۵

۳-۱-۴. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۶

۳-۱-۴-۱. تاثیر رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت HDL ۶۶

۳-۱-۴-۲. تاثیر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت HDL ۶۸

۳-۱-۴-۳. مقایسه تاثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد بر غلظت HDL ۶۹

۳-۱-۵. تأثیر رنگ‌دانه بر ضریب آتروژنیک و نسبت HDL به LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۹

۳-۲. تاثیر رنگ‌دانه قارچ م. پرپروس بر متابولیسم چربی رات های با رژیم غذایی پر چرب ۷۴

۳-۲-۱. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت کلسترول ۷۴

۳-۲-۲. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت تری‌گلیسیرید ۷۷

۳-۲-۳. تأثیر رنگ‌دانه بر غلظت LDL ۸۱

۳-۲-۴. تاثیر رنگ‌دانه بر غلظت HDL ۸۳

۳-۲-۵. تأثیر رنگ‌دانه بر ضریب آتروژنیک و نسبت HDL به LDL در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۸۷

۳-۳. تأثیر عوامل مختلف بر رشد و تولید رنگ‌دانه قارچ *موناسکوس پرپروس* ۸۹

۳-۳-۱. تأثیر عوامل محیطی ۸۹

عنوان **صفحه**

۳-۳-۱-۱. دما ۸۹
۳-۳-۱-۲. pH ۹۰
۳-۳-۱-۳. هوادهی ۹۱
۳-۳-۲. تأثیر عوامل غذایی ۹۳
۳-۳-۲-۱. منبع کربن ۹۳
۳-۳-۲-۲. منبع ازت ۹۴
۳-۳-۲-۳. املاح معدنی ۹۵
۳-۳-۳. تأثیر کشت توأم قارچ م. پرپروس با جنس‌های دیگر بر رشد و تولید رنگ‌دانه ۹۷
۳-۳-۳-۱. تأثیر کشت توأم بر روی محیط YPSS ۹۷
۳-۳-۳-۲. تأثیر کشت توأم بر روی محیط آب پنیر ۹۸

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۴-۱. مقدمه ۱۰۲
۴-۲. تغییرات متابولیسم چربی در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی تحت تیمار با رنگ‌دانه ۱۰۳
۴-۲-۱. تغییر متابولیسم کلسترول ۱۰۴
۴-۲-۲. تغییر متابولیسم تری گلیسیرید ۱۰۵
۴-۲-۳. تغییر متابولیسم LDL ۱۰۶
۴-۲-۴. تغییر متابولیسم HDL ۱۰۷
۴-۳ تغییرات متابولیسم چربی در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب تحت تیمار با رنگ‌دانه ۱۰۸
۴-۳-۱. تغییر متابولیسم کلسترول ۱۰۸
۴-۳-۲. تغییر متابولیسم تری‌گلیسیرید ۱۰۸
۴-۳-۳. تغییر متابولیسم LDL ۱۰۸
۴-۳-۴. تغییر متابولیسم HDL ۱۰۹
۴-۴. بررسی تغییرات نسبت HDL-C/LDL-C در اثر مصرف رنگ‌دانه در رات ۱۰۹
۴-۴-۱. بررسی تغییرات نسبت HDL-C/LDL-C در اثرمصرف رنگ‌دانه دررات‌های بارژیم غذایی طبیعی ۱۰۹
۴-۴-۲.بررسی تغییرات نسبت HDL-C/LDL-C دراثر مصرف رنگ‌دانه دررات‌های بارژیم غذایی پرچرب ۱۰۹

عنوان **صفحه**

۴-۵. بررسی تغییرات ضریب آتروژنیک در اثر مصرف رنگ دانه در رات ۱۱۰
۴-۵-۱. بررسی تغییرات ضریب آتروژنیک در اثر مصرف رنگ دانه در رات های با رژیم غذایی طبیعی ۱۱۰
۴-۵-۲. بررسی تغییرات ضریب آتروژنیک در اثر مصرف رنگ دانه در رات های با رژیم غذایی پرچرب..... ۱۱۰
۴-۶. تاثیر عوامل محیطی در تولید رنگ‌دانه و بیوماس ۱۱۴
۴-۶-۱. دما ۱۱۵
۴-۶-۲. pH ۱۱۵
۴-۶-۳. هوادهی ۱۱۶
۴-۷. نتایج تاثیر عوامل غذایی بر رشد و تولید رنگ‌دانه ۱۱۸
۴-۷-۱. تأثیر منبع کربن ۱۱۸
۴-۷-۲. تأثیر منبع نیتروژن ۱۱۸
۴-۷-۳. تأثیر املاح معدنی ۱۲۰
۴-۸. تأثیر کشت توأم قارچ *موناسکوس* با تعدادی از جنس‌های مخمری دیگر بر میزان تولید رنگ‌دانه و بیوماس ۱۲۰
نتیجه گیری کلی ۱۲۱
پیشنهادات ۱۲۱
منابع و مآخذ ۱۲۲

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل(۱-۱) تصویر آسکوماتای ساقه دار با آسکواسپورهای *M.purpureus* ۵

شکل (۱-۲) تصویر میکروسکوپی و ماکروسکوپی سویه *M purpureus* ۵

شکل(۱-۳) مسیر سنتز کلسترول در بدن ۸

شکل(۱-۴) ساختارشیمیایی موناکولین‌ها ۹

شکل (۱-۵) ساختارشیمیایی گاما آمینوبوتیریک اسید ۱۰

شکل (۱-۶) ساختمان شیمیایی پیگمان‌های قارچ *M.purpureus* ۱۲

شکل(۱-۷) مکانیسم بروز سمیت ماهیچه‌ای ناشی از مصرف ترکیبات مهارکننده HMG CoA ردوکتاز ۲۳

شکل(۱-۸) ساختمان شیمیایی مولکول سیترینین ۲۴

شکل(۱-۹) تولید پیگمان به‌روش کشت جامد بر روی برنج ۲۸

شکل (۲-۱) کشت پیش تلقیح قارچ بر روی محیط اسلنت MEA ۳۵

شکل(۲-۲) تولید رنگ‌دانه به‌روش کشت غوطه‌ور ۳۶

شکل(۲-۳) فیلتراسیون کشت غوطه‌ور حاوی رنگ‌دانه قرمز ۳۷

شکل(۲-۴) بیوماس خشک شده و پودر شده حاصل از روش تخمیر غوطه‌ور ۳۷

شکل (۲-۵) تصویر تیمار رات‌ها با رنگ‌دانه ۳۹

شکل (۲-۶)، هایپر کلسترولمی در رات به روش گاواج کلسترول ۳۹

شکل (۲-۷)، محاسبه ضریب آتروژنیک ۴۶

شکل (۳-۱) تغییرات غلظت کلسترول در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه بومی نسبت به قبل از تیمار در مقایسه با گروه کنترل ۵۰

شکل(۳-۲) تغییرات غلظت کلسترول در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه استاندارد نسبت به قبل از تیمار در مقایسه با گروه کنترل ۵۱

شکل (۳-۳) مقایسه تاثیر دو دوز ۲۵ و ۱۰۰% رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت کلسترول رات های با رژیم غذایی طبیعی ۵۲

عنوان **صفحه**

شکل (۳-۴) نمودار تغییرات غلظت کلسترول در رات‌های تحت تیمار با رنگ‌دانه دو سویه بومی (سویه۱) و سویه استاندارد (سویه۲) نسبت به قبل از تیمار در مقایسه با کنترل ۵۳
شکل (۳-۵) تغییرات غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه بومی نسبت به قبل ازتیمار در مقایسه با گروه کنترل..... ۵۶
شکل (۳-۶) مقایسه اثر دوزها (غلظت های ۲۵, ۵۰, ۷۵ و ۱۰۰%) رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت تری‌گلیسیرید رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۵۷
شکل (۳-۷) نمودارتغییرات غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه استاندارد نسبت به قبل از تیمار در مقایسه با گروه کنترل ... ۵۸
شکل(۳-۸) مقایسه و تاثیر دوزهای ۲۵ و ۱۰۰% رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت تری‌گلیسیرید رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۵۸
شکل(۳-۹) نمودار مقایسه بین تغییرات غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی تیمار شده با رنگ‌دانه دو سویه بومی (سویه۱) و استاندارد (سویه۲) با کنترل ۶۰
شکل (۳-۱۰) مقایسه تاثیر دوزهای مختلف رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۴
شکل (۳-۱۱) اثر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی..... ۶۵
شکل(۳-۱۲) تاثیر دوزهای مختلف رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت HDL..... ۶۶
شکل (۳-۱۳) اثر رنگ‌دانه سویه استاندارد بر غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۸
شکل (۳-۱۴): نمودار مقایسه غلظت کلسترول قبل و بعد از تیمار با رنگ‌دانه در مقایسه با گروه کنترل در رات‌های هایپرکلسترول ۷۵
شکل (۳-۱۵) نمودار تغییرات غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های هایپرکلسترول تیمار شده با رنگ‌دانه در مقایسه با گروه کنترل..... ۷۷
شکل(۳-۱۶) مقایسه تاثیر دو دوز ۲۵ و ۱۰۰% بر تغییر غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های هایپرکلسترول.... ۷۸
شکل (۳-۱۷) نمودار تغییرات غلظت LDL در گروه تیمار شده با رنگ‌دانه در مقایسه با گروه کنترل ۸۱
شکل(۳-۱۸) مقایسه تاثیر دو دوز ۲۵ و ۱۰۰% رنگ‌دانه بر غلظتLDL ۸۱

عنوان **صفحه**

شکل (۳-۱۹) نمودار اثر رنگ‌دانه بر غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۸۳
شکل (۳-۲۰) مقایسه تاثیر دو دوز رنگ‌دانه بر غلظت HDL رات‌های با رزیم غذایی پر چرب ۸۴
شکل (۳-۲۱) تاثیر دمای انکوبه‌گذاری برمیزان تولید رنگ‌دانه ۸۹
شکل (۳-۲۲) تاثیر دمای انکوبه‌گذاری بر میزان تولید بیوماس ۹۰
شکل (۳-۲۳): تاثیر pH بر میزان تولید رنگ‌دانه ۹۰
شکل (۳-۲۴) اثر pH بر میزان تولید بیوماس ۹۱
شکل (۳-۲۵) تاثیر هوادهی بر میزان تولید رنگ‌دانه ۹۲
شکل (۳-۲۶) تاثیر هوادهی بر میزان تولید بیوماس ۹۲
شکل(۳-۲۷) تاثیر منبع کربن بر میزان تولید رنگ‌دانه ۹۳
شکل (۳-۲۸) اثر منبع کربن بر تولید بیوماس ۹۴
شکل (۳-۲۹) تاثیر منابع مختلف نیتروژن بر میزان تولید رنگ‌دانه ۹۵
شکل(۳-۳۰) تاثیرمنابع مختلف نیتروژن بر میزان تولید بیوماس ۹۵
شکل(۳-۳۱) تاثیر املاح معدنی بر میزان تولید رنگ‌دانه ۹۶
شکل(۳-۳۲) تاثیر املاح معدنی بر میزان تولید بیوماس ۹۶
شکل(۳-۳۳) تاثیر کشت توأم بر تولید رنگ‌دانه در محیط YPSS ۹۷
شکل(۳-۳۴) تاثیر کشت توأم بر تولید بیوماس در محیط YPSS ۹۸
شکل (۳-۳۵) تاثیر کشت توام بر تولید رنگ‌دانه در محیط آب پنیر ۹۹
شکل (۳-۳۶) تاثیر کشت توأم بر تولید بیوماس در محیط آب پنیر ۹۹
شکل (۳-۳۷) مقایسه تولید رنگ‌دانه بر روی ۲ محیط YPSS و آب پنیر به روش کشت توأم *م. پرپروس* با *ساکارومایسس سرویزیه* و *کلیورومایسس* ۱۰۰
شکل (۳-۳۸) مقایسه تولید بیوماس بر روی ۲ محیط YPSS و آب پنیر به روش کشت توأم *م. پرپروس* با *ساکارومایسس سرویزیه* و *کلیورومایسس* ۱۰۱

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول (۲-۱)، محتویات و مقادیر معرف‌های کیت اندزه‌گیری کلسترول ۴۱

جدول (۲-۱)، روش اضافه کردن معرف کلسترول ۴۲

جدول (۲-۳)، محتویات و مقادیر معرف‌های کیت اندازه‌گیری تری‌گلیسیرید ۴۴

جدول (۲-۴)، روش اضافه کردن معرف تری‌گلیسیرید ۴۵

جدول (۲-۵)، روش آماده سازی نمونه‌ها برای اندازه گیری HDL ۴۶

جدول (۲-۶)، روش محاسبه HDL-کلسترول ۴۶

جدول(۳-۱)، اثر رنگ‌دانه سویه بومی بر کاهش غلظت کلسترول در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۵۱

جدول(۳-۲)، اثررنگ‌دانه سویه استاندارد برکاهش غلظت کلسترول دررات‌های با رژیم غذایی طبیعی..... ۵۲

جدول(۳-۳): مقایسه تاثیر دوز ۲۵% رنگ‌دانه سویه بومی واستاندارد باسایرگروه‌ها به‌روش آزمون LSD..... ۵۴

جدول (۳-۴)،اثررنگ‌دانه سویه بومی برکاهش غلظت تری‌گلیسیرید دررات‌های بارژیم غذایی طبیعی.....۵۶

جدول (۳-۵)،اثررنگ‌دانه سویه استاندارد برکاهش غلظت تری‌گلیسیریددررات‌های بارژیم غذایی طبیعی..... ۵۹

جدول(۳-۶)، مقایسه عملکرد گروه‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه بومی, رنگ‌دانه سویه استاندارد و کنترل با یکدیگر ۶۱

جدول(۳-۷)، مقایسه تاثیر دوز ۲۵% رنگ‌دانه سویه بومی و سویه استاندارد بر غلظت تری گلیسیرید با سایر گروه‌ها به‌روش آزمون LSD ۶۲

جدول(۳-۸)، اثر رنگ‌دانه سویه بومی بر کاهش غلظت LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۶۳

جدول (۳-۹) درصد تغییرات غلظت LDL در رات‌های تحت تیمار با رنگ‌دانه سویه استاندارد.....۶۴

جدول (۳-۱۰) مقایسه تاثیررنگ‌دانه دوسویه بومی واستاندارد برتغییر غلظت LDL به‌روش طرح آماری ۶۵

جدول (۳-۱۱)، اثر رنگ‌دانه سویه بومی بر غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی.....۶۷

عنوان **صفحه**

جدول (۳-۱۲) درصد تغییرات غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی تحت تیمار با رنگ‌دانه سویه استاندارد ۶۸
جدول (۳-۱۳) مقایسه تاثیر رنگ‌دانه دو سویه بومی و استاندارد بر تغییر غلظت HDL به روش طرح آماری LSD ۶۹
جدول (۳-۱۴)، بررسی و مقایسه ضریب آتروژنیک (AI)گروه تحت تیمار با رنگ‌دانه سویه بومی نسبت به قبل از تیمار و کنترل در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۰
جدول (۳-۱۵)، بررسی و مقایسه ضریب آتروژنیک گروه تحت تیمار با رنگ‌دانه سویه استاندارد نسبت به قبل از تیمار و کنترل در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۰
جدول (۳-۱۶)، بررسی نسبت تغییرات غلظت HDL-C به LDL-C در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه بومی نسبت به قبل از تیمار ۷۱
جدول (۳-۱۷)، بررسی نسبت تغییرات غلظت HDL-C به LDL-C در رات‌های تیمار شده با رنگ‌دانه سویه استاندارد نسبت به قبل از تیمار ۷۲
جدول(۳-۱۸)، تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه موناسکوس بر تغییرات غلظت کلسترول در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۲
جدول(۳-۱۹)، تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه موناسکوس بر تغییرات غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۳
جدول(۳-۲۰)،تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه موناسکوس بر تغییرات غلظت LDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۳
جدول(۳-۲۱)،تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه موناسکوس بر تغییرات غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی طبیعی ۷۴
جدول(۳-۲۲)،مقایسه تاثیردودوز ۲۵ و۱۰۰% با یکدیگر وباکنترل برتغییرغلظت کلسترول با طرحLSD ۷۶
جدول(۳-۲۳)، تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه بر غلظت کلسترول در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۷۶
جدول (۳-۲۴)، مقایسه تاثیر دو دوز ۲۵ و ۱۰۰% با یکدیگر و با کنترل برتغییر غلظت تری‌گلیسیرید با طرح LSD ۷۸

عنوان **صفحه**

جدول(۳-۲۵)،اثردوزهای ۲۵% و۱۰۰% رنگ‌دانه بر غلظت تری‌گلیسیریدرات‌های با رژیم غذایی پرچرب ۷۹
جدول (۳-۲۶)، تحلیل واریانس اثر رنگ‌دانه بر غلظت تری‌گلیسیرید در رات‌های با رژیم غذایی پرچرب ۸۰
جدول(۳-۲۷)، اثر دوزهای ۲۵% و ۱۰۰% رنگ‌دانه بر غلظت LDL رات‌های با رژیم غذایی پرچرب ۸۲
جدول(۳-۲۸)، تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه بر غلظتLDL در رات‌های با رژیم غذایی پرچرب ۸۲
جدول(۳-۲۹)، اثر دوزهای ۲۵% و ۱۰۰% رنگ‌دانه بر غلظت HDL رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۸۴
جدول(۳-۳۰)، تجزیه واریانس اثر رنگ‌دانه بر غلظت HDL در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۸۵
جدول (۳-۳۱)، تغییرات غلظت کلسترول, تری‌گلیسیرید, LDL و HDL در رات‌های هایپرکلسترول تیمار شده با رنگ‌دانه ۸۶
جدول (۳-۳۲): بررسی و مقایسه ضریب آتروژنیک گروه‌های تحت تیمار با رنگ‌دانه نسبت به قبل از تیمار و کنترل در رات‌های با رژیم غذایی پر چرب ۸۷
جدول (۳-۳۳): بررسی نسبت تغییرات غلظت HDL-C به LDL-C در رات‌های هایپرکلسترول تیمار شده با رنگ دانه ۸۸

فصل اول

کلیات

۱-۱ تاریخچه جنس موناسکوس

جنس موناسکوس اولین بار در سال ۱۸۸۴ توسط دانشمند آلمانی وان تایقم و همکاران از سیب زمینی جدا گردید و موناسکوس روبر نامگذاری شد.(Tieghem, 1884)

در سال ۱۹۷۷ در جاوای اندونزی به وسیله وانگ و بآو دومین سویه که یک گونه کپک قرمز است از برنج قرمز یا آنکا چینی جداسازی گردید که موناسکوس پرپروس نامیده شده است .((Wong and Bau, 1977

در سال ۱۹۸۳، هاکسورت و پیت سه گونه از این جنس به نام‌های موناسکوس‌پیلوسوس ، موناسکوس روبر و موناسکوس پرپروس را بر اساس خواص مرفولوژیک و فیزیولوژیک طبقه بندی کردند. (Hawksworth and pit, 1983).

برنارد[1]و کانن[2] , در سال ۱۹۸۷ گونه‌ای به نام *موناسکوس فلوریدانس*[3] را از ریشه درخت کاج شنی در فلوریدا جدا کردند (Barnard and Cannon 1987). هاکینگ[4] وپیت در سال ۱۹۸۸ یک گونه گزروفیلیک (خشکی دوست)[5] به نام م. *ارموفیلوس*[6] را از آلوی کپک زده در سیدنی جدا نمودند که تفاوتهائی با دیگر گونه‌ها مانند رشد کند، شکل کپکی و نیاز به محیط‌های بسیار خشک دارد (Hocking and Pit, 1988).

در سال ۱۹۹۵، کانن، عبدالله و عباس دو گونه دیگر به نام م. *پالنس*[7] و م.*سانگوینس*[8] را بر اساس اندازه آسکوسپور و کلنی و همچنین تولید رنگ‌دانه و فعالیت آنزیمی از رودخانه شط العرب در عراق جداسازی و شناسائی نمودند (Cannon et el, 1995).

در سال ۱۹۹۸ ،اوداگا[9] و بابا[10] گونه م.*لونیسپورا*[11] را از غذای کپک زده در توکیو شناسائی کردند (Udagawa and Baba, 1998).

در سال ۲۰۰۳ ارتباط فیلوژنیک گونه ها به وسیله تعیین توالی نواحی D1 و D2 زیر واحد بزرگ ژن rRNA به وسیله پارک[12] و جانگ[13] تعیین و مشخص شد که م. *روبر* و م.*پیلوسوس* دو گونه متفاوت نیستند بلکه دو سویه از یک گونه می‌باشند. ضمناً مشخص شد که گونه های م.*پیلوسوس*، م.*روبر* و م. *پرپروس* بسیار شبیه به‌هم بوده و در زیر گروه واحدی قرار می گیرند (Park and Jong, 2003).

در سال ۲۰۰۴ لی زونگ کینگ[14] و همکاران کلید شناسائی هاکینگ و پیت را برای ۱۲ گونه توسعه دادند که اساس آن حالت، شکل و رنگ کلنی در محیط کشت های مختلف است (Zhong and Fang, 2004).

---

[1] Barnard
[2] Cannon
[3] *M.floridans*
[4] Hocking
[5] Xerophilic
[6] *M.eremophilus*
[7] *M.pallens*
[8] *M.sanguineus*
[9] Udagaw
[10] Baba
[11] *M.lunisporas*
[12] Park
[13] Jong
[14] Li Zhong-Qing