

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان:

ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی، بافتی و
حسی سوسیس‌های گوشت گاو و مرغ غنی شده با
پلی ساکارید الوان استخراجی از
Ulva rigida جلبک

مجری:

مهدی آل بوفتيله

شماره ثبت

۶۶۰۷۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

عنوان طرح/پروژه: ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی، بافتی و حسی سوسیس‌های گوشت گاو و مرغ غنی شده با

پلی‌ساکارید الوان استخراجی از جلبک *Ulva rigida*

کد مصوب: ۰۱۰۵۵۳-۰۲۷-۱۲-۸۶-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: مهدی آل بوفتيله

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد): -

نام و نام خانوادگی مجری: مهدی آل بوفتيله

نام و نام خانوادگی همکار(ان): سید حسن جلیلی حسن کیاده، سمیرا جدی، بهروز محمدزاده، فاطمه نوغانی،

صغری کمالی خلخالپانی، فرشته خدابنده، معصومه رهنما سنگاچینی، افشین فهیم، مینا احمدی، شمسی ریاضی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

محل اجرا: استان گیلان

تاریخ شروع: ۱۴۰۱/۰۳/۰۱

مدت اجرا: ۱ سال و ۳ ماه

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۴۰۳

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: ویژگی‌های شیمیایی، میکروبی، بافتی و حسی
سوسیس‌های گوشت گاو و مرغ غنی شده با پلی ساکارید الوان

استخراج شده از جلبک *Ulva rigida*

کد مصوب: ۰۱۰۵۵۳-۰۲۷-۱۲-۸۶-۴

شماره ثبت (فروست): ۶۶۰۷۱ تاریخ: ۱۴۰۳/۷/۱۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای مهدی آل بوفتیله دارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات است.

پروژه توسط داوران منتخب بخش زیست‌فناوری و فراوری آبزیان در

تاریخ ۱۴۰۳/۶/۲۵ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت عضو هیئت علمی / محقق غیر هیئت علمی در مرکز ملی

تحقیقات فراوری آبزیان مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۳
۱-۱- فرضیات تحقیق		۴
۱-۲- اهداف تحقیق		۵
۱-۳- ضرورت تحقیق		۵
۱-۴- سوابق تحقیق		۶
۱-۴-۱- مطالعات داخل کشور		۶
۱-۵- جمع بندی سوابق تحقیق		۱۳
۲- روش تحقیق		۱۵
۲-۱- نمونه برداری جلبک		۱۵
۲-۱-۱-۱- سنجش میزان فلزات سنگین نمونه‌های جلبک		۱۵
۲-۱-۱-۲- آماده سازی جلبک‌ها		۱۵
۲-۱-۱-۳- پیش تیمار جلبک‌ها		۱۵
۲-۲- استخراج پلی ساکارید سولفات‌ه الوان		۱۶
۲-۲-۱- روش آب داغ		۱۶
۲-۲-۲- روش آنزیمی		۱۶
۲-۳- محاسبه بازده استخراج		۱۷
۲-۴- طیف سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریه (FT-IR)		۱۷
۲-۴-۱- پراش پرتو ایکس (XRD)		۱۷
۲-۴-۲- ویژگی‌های حرارتی (DSC و TGA)		۱۷
۲-۵- ترکیب شیمیایی		۱۷
۲-۶- ترکیب مونوساکاریدی		۱۷
۲-۷- سنجش ویژگی‌های ضد اکسایشی		۱۸
۲-۷-۱- خشی کنندگی رادیکال‌های آزاد DPPH		۱۸
۲-۸- قدرت کاهندگی آهن (FRAP)		۱۸
۲-۹- سنجش ویژگی‌های ضدباکتریایی		۱۸

۱۹	۱۰-۲- ویژگی های پری بیوتیک
۱۹	۱۱-۲- ویژگی های امولسیون کنندگی
۱۹	۱۲-۲- ویژگی های کف کنندگی
۲۰	۱۳-۲- ویژگی های جذب آب و جذب روغن
۲۰	۱۴-۲- به کارگیری پلی ساکارید اولوان استخراجی در فرمولاسیون سوسیس های گوشت گاو و گوشت مرغ
۲۰	۱-۱۴-۲- تهیه سوسیس
۲۱	۲-۱۴-۲- افت پخت
۲۱	۳-۱۴-۲- محتوی رطوبت
۲۱	۴-۱۴-۲- pH
۲۱	۵-۱۴-۲- پراکسید
۲۱	۶-۱۴-۲- تیوباریتوریک اسید (TBA)
۲۲	۷-۱۴-۲- مجموع بازهای فرار نیتروژنی (TVB-N)
۲۲	۱۵-۲- شاخص های میکروبی
۲۲	۱-۱۵-۲- بار باکتریایی کل
۲۳	۱۶-۲- شاخص های بافتی
۲۳	۱۷-۲- شاخص های رنگی
۲۳	۱۸-۲- شاخص های حسی
۲۴	۱۹-۲- برآورد قیمت واحد محصول
۲۴	۲۰-۲- تجزیه و تحلیل آماری داده ها
۲۵	۳- نتایج
۲۵	۱-۳- مرحله اول
۲۵	۱-۱-۳- میزان فلزات سنگین در جلبک مورد مطالعه
۲۵	۲-۱-۳- بازده استخراج
۲۶	۳-۱-۳- طیف سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریه (FT-IR)
۲۷	۴-۱-۳- پراش پرتو ایکس (XRD)
۲۸	۵-۱-۳- ویژگی های حرارتی (DSC و TGA)
۲۹	۶-۱-۳- ترکیب شیمیایی

- ۲۹..... ۷-۱-۳ - ترکیب مونوساکاریدی
- ۳۱..... ۸-۱-۳ - ویژگی های ضد اکسایشی
- ۳۲..... ۹-۱-۳ - ویژگی های ضد باکتریایی
- ۳۴..... ۱۰-۱-۳ - ویژگی های پری بیوتیک
- ۳۶..... ۱۱-۱-۳ - ویژگی های امولسیون کنندگی
- ۳۷..... ۱۲-۱-۳ - ویژگی های کف کنندگی
- ۳۸..... ۱۳-۱-۳ - ویژگی های جذب آب و جذب روغن
- ۳۹..... ۲-۳ - نتایج مرحله دوم
- ۳۹..... ۱-۲-۳ - افت پخت
- ۳۹..... ۲-۲-۳ - محتوی رطوبت
- ۴۰..... ۳-۲-۳ - pH
- ۴۱..... ۴-۲-۳ - پراکسید
- ۴۱..... ۵-۲-۳ - TBA
- ۴۲..... ۶-۲-۳ - TVB-N
- ۴۳..... ۷-۲-۳ - شمارش بار باکتریایی
- ۴۳..... ۸-۲-۳ - ویژگی های بافتی
- ۴۵..... ۹-۲-۳ - ویژگی های رنگی
- ۴۶..... ۱۰-۲-۳ - ویژگی های حسی
- ۴۸..... ۱۱-۲-۳ - برآورد قیمت واحد محصول
- ۴۹..... ۴- بحث
- ۴۹..... ۱-۴ - مرحله اول
- ۴۹..... ۱-۱-۴ - بازده استخراج
- ۴۹..... ۲-۱-۴ - ترکیب شیمیایی
- ۵۰..... ۳-۱-۴ - ترکیب مونوساکاریدی
- ۵۰..... ۴-۱-۴ - ویژگی های حرارتی
- ۵۱..... ۵-۱-۴ - ویژگی های ضد اکسایشی
- ۵۲..... ۶-۱-۴ - ویژگی های ضد باکتریایی

۵۳	۷-۱-۴- ویژگی های پری بیوتیک
۵۳	۸-۱-۴- ویژگی های امولسیون کنندگی
۵۴	۹-۱-۴- ویژگی های کف کنندگی
۵۴	۱۰-۱-۴- ویژگی های جذب آب و روغن
۵۵	۲-۴- مرحله دوم
۵۵	۱-۲-۴- افت پخت
۵۵	۲-۲-۴- رطوبت
۵۵	۳-۲-۴- pH
۵۶	۴-۲-۴- شاخص های شیمیایی
۵۷	۵-۲-۴- شاخص های میکروبی
۵۷	۶-۲-۴- شاخص های بافتی
۵۸	۷-۲-۴- شاخص های رنگ
۵۸	۸-۲-۴- ویژگی های حسی
۶۰	۵- جمع بندی و نتیجه گیری
۶۱	پیشنهادها
۶۳	منابع
۶۷	چکیده انگلیسی

چکیده

پلی ساکارید سولفات‌ه‌ الوان جلبک *Ulva rigida* با استفاده از روش‌های آب داغ و آنزیمی استخراج شد. بازده استخراج، ترکیب شیمیایی، ویژگی‌های ضد اکسایشی، ضدباکتریایی، پری‌بیوتیکی، امولسیون‌کنندگی، کف‌کنندگی، جذب آب و جذب روغن پلی ساکاریدهای استخراجی سنجش شدند. طیف سنجی مادون قرمز با تبدیل فوریه (FT-IR)، پراش پرتو ایکس (XRD) و آنالیزهای DSC-TGA به ترتیب برای شناسایی گروه‌های عاملی، ساختار بلوری و ویژگی‌های حرارتی پلی ساکاریدهای استخراجی مورد استفاده قرار گرفتند. ترکیب مونوساکاریدی پلی ساکاریدها نیز با استفاده از دستگاه‌های HPLC و ESI-MS شناسایی گردید. در مرحله دوم تحقیق، پلی ساکارید الوان استخراجی با درصد‌های مختلف (۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد وزنی-وزنی) به فرمولاسیون سوسیس‌های گوشت گاو و گوشت مرغ اضافه شده، سوسیس‌های تهیه شده به مدت ۲۱ روز در دمای یخچال نگهداری شدند. در این مدت سوسیس‌ها از نظر pH، محتوی رطوبت، شاخص‌های شیمیایی، میکروبی، بافتی، رنگی و حسی ارزیابی شدند. بازده استخراج پلی ساکاریدهای سولفات‌ه در روش آنزیمی (۳۷/۸ درصد) بیشتر از روش آب داغ (۱۹/۸ درصد) بود. بر اساس نوع روش استخراج، مقادیر متفاوتی از قند کل (۱۴/۶۷-۱۸/۲۷ درصد)، پروتئین (۴/۲۱-۶/۵۷ درصد)، سولفات (۱۵/۱۷-۱۶/۵۲ درصد) و یورونیک اسید (۳/۴۶-۳/۷۴ درصد) در پلی ساکاریدها اندازه‌گیری شد. سنجش ترکیب مونوساکاریدی نشان داد پلی ساکاریدهای استخراجی حاوی مونوساکاریدهای رامنوز، گلوکورونیک اسید، زایلوز، مانوز، گالاکتوز، فوکوز، گلوکز و فروکتوز هستند. آزمون‌های حرارتی نشان دادند که پلی ساکاریدها تا دمای ۲۱۰ درجه سلسیوس پایدار هستند. الوان‌های استخراجی فعالیت خنثی‌کنندگی رادیکال‌های آزاد DPPH (۳۹/۵۴-۶۵/۵۸ درصد) و قدرت کاهندگی آهن (۰/۵۳-۰/۱۲۱ جذب) متفاوتی دارا بودند. پلی ساکاریدهای الوان فعالیت ضدباکتریایی علیه باکتری‌های *Escherichia coli* و *Listeria monocytogenes* نشان دادند اما فعالیتی علیه باکتری‌های *Salmonella enterica* و *Staphylococcus aureus* نداشتند. رشد باکتری‌های *Lactobacillus plantarum*، *Lactobacillus acidophilus* و *Bifidobacterium bifidum* در حضور الوان‌ها، افزایش یافته که این امر نشان‌دهنده فعالیت پری‌بیوتیکی پلی ساکاریدهای استخراجی است. در این رابطه نمونه‌های استخراجی به روش آنزیمی فعالیت پری‌بیوتیکی بالاتری نشان دادند. پلی ساکاریدهای الوان استخراجی همچنین دارای ویژگی‌های امولسیون‌کنندگی، کف‌کنندگی، جذب آب و جذب روغن نیز بودند. نتایج مرحله دوم نیز نشان داد که سوسیس‌های حاوی پلی ساکارید الوان دارای افت pH و کمتر و محتوی رطوبت بیشتری نسبت به سوسیس‌های شاهد بودند. افزودن پلی ساکاریدهای الوان همچنین باعث کاهش شاخص‌های شیمیایی پراکسید، TBA، TVB-N و بار باکتریایی در نمونه‌های سوسیس گردید. علاوه بر این‌ها، ویژگی‌های بافتی در سوسیس‌های حاوی پلی ساکارید الوان نسبت به نمونه‌های شاهد کمتر بودند. ارزیابی‌های حسی نشان داد که نمونه‌های سوسیس‌های حاوی پلی ساکارید الوان نسبت به نمونه‌های شاهد دارای امتیازات حسی کمتری بودند (بویژه نمونه‌های حاوی ۱ درصد الوان). براساس نتایج

بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که پلی ساکارید الوان استخراجی از جلبک *U. rigida* تا سطح ۰/۵ درصد می‌تواند در فرمولاسیون سوسیس‌های گوشت گاو و گوشت مرغ به عنوان ماده عملگرا و نگهدارنده طبیعی استفاده شود.

کلمات کلیدی: جلبک *Ulva rigida*، پلی ساکارید الوان، سوسیس گوشت گاو، سوسیس گوشت مرغ، دوره نگهداری