





معاونت پژوهشی واحد مشهد



جمهوری اسلامی ایران

عنوان طرح:

تولید نیمه صنعتی رنگدانه کلروفیل با استفاده از روش های متداول و آنزیمی و

پایدارسازی آن

کد طرح: ۶۰۱۰-۲۰

واحد سازمانی مجری:

پژوهشکده علوم و فناوری مواد غذایی جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

گروه پژوهشی:

افزودنی های غذایی

مسئول اجرای طرح:

حامد صابریان

ماه و سال اختتام طرح:

مهر ماه ۱۳۹۸

مشخصات مسئول و همکاران طرح مطابق پرسشنامه مصوب:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مسئولیت در طرح	تخصص	رتبه	جمع کل نفر ساعت همکاری در طرح
۱	حامد صابریان	مجری	فناوری مواد غذایی	استادیار	۳۲۰
۲	فرشته حسینی	همکار آزمایشگاهی	میکروبیولوژی مواد غذایی	استادیار	۴۰
۳	شادی بلوریان	همکار آزمایشگاهی	فناوری مواد غذایی	استادیار	۴۰
۴	حامد حسینی	همکار نیمه صنعتی	شیمی مواد غذایی	عضو پژوهشی	۱۸
۵	محسن برزگر	مشاور علمی	شیمی مواد غذایی	استاد	۱۶

تقدیر و تشکر:

احتراما از سازمان جهاد دانشگاهی برای حمایت های مالی و معنوی از این پژوهش که در قالب طرح پژوهشی به کد ۶۰۱۰-۲۰ به انجام رسیده است، تقدیر می گردد. از همکاران محترم سرکار خانم ها دکتر حسینی و دکتر بلوریان و آقای دکتر حسینی که در پیشبرد طرح نقش داشته اند، تقدیر می شود. همچنین از مشاوره علمی استاد ارجمند جناب آقای دکتر برزگر تقدیر می گردد.

چکیده

هدف: کلروفیل یک ترکیب زیست فعال بسیار ناپایدار مخصوصاً در شرایط نور، حرارت، اسید و قلیا است که با افزودن یون مس پایدار می شود و رنگ سبز شدیدتری نیز حاصل می شود. هدف از این پژوهش، (۱) استخراج کلروفیل با روش متداول و آنزیمی از یونجه (۲) مقایسه بازده کلروفیل برخی از گیاهان سبز (۳) مقایسه استخراج تک و دومرحله ای و درنهایت، (۴) بهینه سازی تولید رنگدانه کلروفیلین مس محلول در آب در سطح آزمایشگاهی، (۵) تولید نیمه صنعتی رنگدانه کلروفیلین مس بهینه شده در شرایط آزمایشگاهی و (۶) کاربرد رنگدانه تولیدی در نوشیدنی بود.

روش: ابتدا از طرح مرکب مرکزی برای بهینه سازی اثر نسبت حلال به ماده جامد (۵-۱۰ میلی لیتر بر گرم)، دما (۳۰-۷۰ درجه سانتیگراد) و زمان (۳۰-۹۰ دقیقه) بر بازده کلروفیل کل و شاخص سبزی استفاده شد. سپس از پیش تیمار آنزیمی سلولاز و پکتیناز برای استخراج کلروفیل از یونجه بهره گرفته شد. میزان بازده کلروفیل گیاهان سبز مختلف مقایسه شد و نمونه بهینه جهت تولید کلروفیلین مس بکار گرفته شد. استخراج دومرحله ای نیز جهت افزایش بازده کلروفیل انجام شد. برای دستیابی به شرایط بهینه تولید کلروفیل مس، تاثیر مستقل متغیرهای غلظت مس (۰-۲۰٪ وزنی/وزنی مس نسبت به کلروفیل)، pH (۳-۹)، دما (۴۰-۱۰۰ درجه سانتیگراد) و زمان (۱۵-۱۸۰ دقیقه) بر شاخص سبزی (a^*) بهینه سازی شدند. پس از صابونی کردن کلروفیل مس تولیدی در شرایط بهینه، کلروفیلین مس محلول در آب تولید شد. درنهایت، نوشیدنی نعنای حاوی کلروفیلین مس تولید شد و پایداری رنگ آن در هر دو شرایط نور/تاریکی و دماهای محیط و تسریع شده (۴۲ درجه سانتیگراد) طی زمان بررسی شد.

نتایج: راندمان بیشینه کلروفیل یونجه (۳۱۸ میلی گرم به ازای ۱۰۰ گرم ماده خشک) تحت شرایط دمای $53/2^{\circ}\text{C}$ ، زمان $34/83$ دقیقه و نسبت حلال به ماده جامد $9/99$ (ml/g) بدست آمد. بیشترین بازده کلروفیل از برگ درخت شاتوت (۶۹۲ میلی گرم به ازای ۱۰۰ گرم ماده خشک) بدست آمد و ضایعات چمن و برگ چغندر قند (به ترتیب ۴۳۵ و ۳۶۲ میلی گرم به ازای ۱۰۰ گرم ماده خشک) در مرتبه های بعدی قرار گرفتند. باتوجه به بازده و قیمت مناسب، سهولت دسترسی و همچنین جهت مدیریت و افزایش بهره وری از ضایعات، ضایعات چمن جهت مراحل بعدی انتخاب شد. نتایج حاکی از آن بود که بیشترین بازده استخراج کلروفیل از ضایعات چمن طی دو مرحله با نسبت حلال به ماده جامد ۱:۱۰ (میلی لیتر بر گرم ماده خشک) حاصل شد (۵۹۰ میلی گرم به ازای ۱۰۰ گرم ماده خشک). بیشترین شاخص سبزی در غلظت ۱۰٪ مس، در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد و طی زمان ۶۰ دقیقه حاصل شد. پس از تعیین شرایط بهینه تولید رنگدانه کلروفیلین مس در سطح آزمایشگاهی، این رنگدانه در سطح نیمه صنعتی و با خلوص ۳٪ نیز تولید شد. نوشیدنی نعنای حاوی کلروفیلین مس تولیدی طی زمان و در هر دو شرایط نور/تاریکی و دماهای محیط و تسریع شده، پایداری خوبی را نشان داد اگرچه در نمونه حاوی رنگدانه تجاری، رسوب رنگ مشاهده شد.

کلیدواژگان: استخراج متداول و آنزیمی، پایدارسازی، کمپلکس کلروفیلین مس، تولید نیمه صنعتی