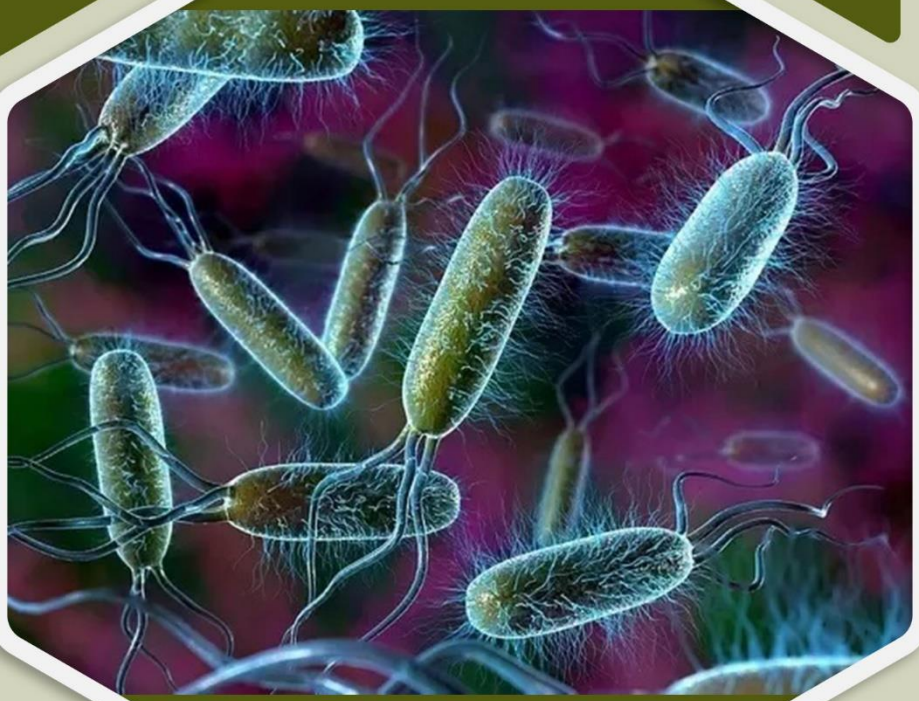
با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه فردوسی مشهد منتشر می‌شود:

ریاست جمهوری
صندوق نوآوری و شکوفایی

فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری

دستیابی به سویه باکتریایی تجاری تولیدکننده سلولاز

۱۱۰



مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۲/۱۲/۱۰

آنزیم سلولاز یکی از آنزیم‌های پرکاربرد در صنایع شوینده، غذایی، نساجی و... است. با توجه به ماهیت پروتئینی این آنزیم و محدودیت بیوشیمیایی ساختار آن، استفاده از سلولاز در صنایع، نیازمند فعالیت مناسب آن در برابر گرما، اسیدیته، دترجنت‌ها و پایداری لازم آنزیم در محیط‌های حاوی حلال می‌باشد.

در این طرح برای دستیابی به سویه باکتری تولید کننده سلولاز با توانایی آنزیمی بالا، شناسایی و جداسازی باکتری‌های مقاوم به حرارت موجود در طبیعت، به دلیل سیر تکاملی در ساختار ژنتیکی، پروتئینی، آنزیمی و سازگاری آن‌ها در شرایط نامتعارف محیطی از جمله تحمل دمای بالای۵۰ درجه سانتی‌گراد و حفظ فعالیت در شرایط اسیدی (اسیدیته۴) و قلیایی (اسیدیته ۹) مد نظر قرار گرفته است.

- اعلام امادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت ها و شتابدهنده های دانش بنیان مجاز است.
- درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

ارسال پروپوزال از طریق: ghazal.inif.ir

ارتباط با کارگزاری داناشریف: ۰۲۱-۸۸۴۸۶۴۹۸

دانا شریف
DANA SHARIF

باسمه‌تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به‌منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به‌عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به‌عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو داریم، عرضه فناوری یکی از هسته‌های پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.

۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و **حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۰** در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

۴) در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری پرداخت خواهد کرد و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، برعهده مشارکت‌کننده خواهد بود.

۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند" تسهیم مالکیت فکری" این فراخوان خواهد بود.

۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.

۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری می‌باشد.

۸) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت سامان صدرای دانا شریف به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸)

خلاصه فناوری

آنزیم سلولاز یکی از آنزیم‌های پرکاربرد در صنایع شوینده، غذایی، نساجی و... است. با توجه به ماهیت پروتئینی این آنزیم و محدودیت بیوشیمیایی ساختار آن، استفاده از سلولاز در صنایع نیازمند فعالیت مناسب آن در برابر گرما، اسیدیته، دترجنت‌ها و پایداری لازم آنزیم در محیط‌های حاوی حلال می‌باشد. در این طرح برای دستیابی به سویه باکتری تولید کننده سلولاز با توانایی آنزیمی بالا، شناسایی و جداسازی باکتری‌های مقاوم به حرارت موجود در طبیعت، به دلیل سیر تکاملی در ساختار ژنتیکی، پروتئینی، آنزیمی و سازگاری آن‌ها در شرایط نامتعارف محیطی از جمله تحمل دمای بالای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و حفظ فعالیت در شرایط اسیدی (اسیدیته۴) و قلیایی (اسیدیته ۹) مد نظر قرار گرفته است.

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	رشته/مقطع تحصیلی	همکار/مشاور طرح	وضعیت شغلی
هادی سخاوتی	دکتری-ژنتیک و اصلاح دام	مجری	هیئت‌علمی دانشگاه فردوسی مشهد
سید جواد حسینی	دکتری-تغذیه طیور	همکار	دانش آموخته دانشگاه فردوسی مشهد
نازنین غلام‌پور فاروجی	دکتری-میکروبیولوژی	همکار	دانشجوی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
فاطمه معراجیان	کارشناسی ارشد-بیوشیمی	همکار	دانش آموخته دانشگاه فردوسی مشهد

سوابق عرضه‌کننده فناوری و مسئول اصلی تیم پژوهشی

آقای دکتر هادی سخاوتی: ایشان عضو هیئت علمی و دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد هستند و عضو تیم ساخت نخستین واکسن نوترکیب آنفلوانزای H9N2 در ایران با همکاری پژوهشگران دانشگاه تهران می‌باشند. آقای دکتر سخاوتی در بیش از ۲۰ طرح پژوهشی به عنوان مجری و همکار طرح بوده و راهنمایی و مشاوره ۲۲ عنوان پایان نامه کارشناسی ارشد و دکتری را بر عهده داشته‌اند که منجر به چاپ بیش از ۸۰ عنوان مقاله ISI و علمی-پژوهشی در مجلات معتبر داخلی و خارجی شده است. سوابق پژوهشی ایشان عمدتا در حوزه پروتئین‌ها و پپتیدهای نوترکیب می‌باشد.

آقای دکترسید جواد حسینی: ایشان دانش آموخته دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشند و پس از فارغ التحصیلی در مجموعه‌های صنعتی مختلف از جمله کشت و صنعت جوین و آستان قدس رضوی فعالیت داشته و بیش از ۲۲ عنوان مقاله ISI و علمی و پژوهشی در ارتباط با کاربرد افزودنی‌ها در تغذیه طیور و به‌ویژه استفاده از آنزیم‌ها در جیره غذایی طیور داشته‌اند. آقای حسینی در ۳ عنوان پایان نامه کارشناسی ارشد به عنوان مشاور همکاری داشته اند.

خانم نازنین غلامپور فاروجی: ایشان دانشجوی مقطع دکتری رشته میکروبیولوژی می‌باشند. خانم غلامپور در دو پروژه صنعتی دستیابی به دانش فنی سویه پر محصول آنزیم پروتئاز قلیایی مورد استفاده در صنایع شوینده و تولید دو مولکول داروی ایمنوتوکسین لوموکسیتی و مایلوتارگ همکاری داشته‌اند و در حوزه بیوانفورماتیک و محاسبات پیشرفته دارای تجربه موفق در ارتباط با همکاری با دانشگاه فردوسی و علوم پزشکی مشهد می‌باشند. همچنین سابقه حدوداً ۸ سال فعالیت در شرکت‌های دانش بنیان را دارا می‌باشند. خانم غلامپور مقالات متعددی در حوزه غربالگری سویه‌های میکروبی، خالص‌سازی و مهندسی آنزیم در مجلات معتبر به چاپ رسانده‌اند.

ضرورت مسئله

سلولز یکی از اجزای اصلی در دیواره‌های سلول‌های گیاهی و فراوان‌ترین پلیمر ارگانیک روی کره زمین است. بنابراین این سوبسترای فراوان فرصت بی‌نظیری را برای بکارگیری آن در انواع محصولات، فرآورده‌ها، سوخت‌های زیستی و تولید انواع نانو سلولزها فراهم می‌آورد. فراورده‌های فرعی کشاورزی، صنعتی و شهری منابع عظیمی هستندکه می‌توان از آن‌ها به‌عنوان منابع سرشار سلولز استفاده کرد. با وجود این منابع سرشار، قابلیت مصرف شدن سلولز موجود در دیواره سلولی به دلیل ساختار آن، پیچیده و پرهزینه است. آنزیم سلولاز به‌عنوان یک کاتالیست زیستی، گزینه جذابی برای جایگزینی با روش‌های شیمیایی پرهزینه در تجزیه سلولز است. علاوه بر آن طیف گسترده‌ای از صنایع به این آنزیم در حوزه‌های مختلف نظیر نساجی، پودرهای شوینده، صنایع غذایی و دارویی، صنعت دام و طیور و.... وابسته‌اند. واردات سهم گسترده‌ای از محصول مورد نیاز صنایع را تامین می‌نماید و نبود دانش فنی تولید سویه پرمحصول و وابستگی صنایع فعال در این حوزه به سویه، از جمله ضرورت‌های اجرای این طرح می‌باشد. سلولاز به دلیل کاربردهای ذکر شده در صنایع مختلف، سومین آنزیم فراوان صنعتی در سراسر جهان است و از روش‌های موثر برای ورود به عرصه تولید تجاری این فراورده‌ی زیستی ارزشمند، جستجو در آنزیم‌های مقاوم به حرارت در باکتری‌هایی هستند که قادر به زندگی در شرایط نامتعارف طبیعت می‌باشند. این باکتری‌ها معمولا طی میلیون‌ها سال تکامل یافته و با تغییر در محتوی ژنومی و پروتئینی خود قابلیت سازگاری و بقاء در چنین محیط‌هایی را بدست آورده و آن‌را توسعه داده‌اند. استفاده از قابلیت آنزیمی این باکتری‌ها در صنایع جهت رفع کمبودها و جایگزینی با واردات، ضرورت بکارگیری دانش مهندسی ژنتیک در رسیدن به این سویه‌های پر محصول تولید کننده آنزیم‌های موردنیاز را نشان می‌دهد. سلولاز مجموعه‌ای آنزیمی، مشتمل بر اندو-بتا-گلوکاناز (که زنجیره سلولزی را به طور اتفاقی می‌شکند) و اگزو-بتا-گلوکوزیداز است که به انتهای غیر احیاکننده واحدهای سلولزی حمله کرده و منجر به تولید سلوبیوز می‌شود. این آنزیم به طور کلی به صورت سیستمی بر پلیمرهای سلولز تاثیر گذاشته و آن را به قندهای دیمر و مونومر تبدیل می‌نماید. جداسازی و شناسایی سویه‌های مقاوم به حرارت بیش از ۵۰ درجه سانتی‌گراد، بررسی خصوصیات جدایه‌های میکروبی و استخراج و کلون‌سازی ژن DNA پلیمراز مقاوم به حرارت آن‌ها، در جهت تولید صنعتی و انجام پذیر نمودن واکنش زنجیری پلیمراز (PCR) می‌باشد. جداسازی بر اساس سایر ویژگی‌های باکتری‌های مقاوم به اسیدیته و سایر شرایط مورد نیاز بر اساس همین روش برنامه‌ریزی می‌شود. استفاده از جهش‌های انتخابی در جهت افزایش عملکرد و بهینه‌سازی تولید آنزیم با بهره‌گیری از تکنیک‌های موجود

می‌تواند در نهایت منجر به دستیابی به یک سویه تجاری پرتولید و ارائه به صنایع مورد نظر گردد. بنابراین کاربردهای ویژه و وسیع آنزیم سلولاز، رشد فزاینده مصرف این محصول و نیاز مبرم به تولید در کشور، ضرورت ورود به این موضوع را اجتناب ناپذیر نموده است.

مسئله اصلی تحقیق

سلولز به‌عنوان فراوان‌ترین پلیمر آلی در طبیعت، یک سوبسترای سخت و به دلیل حضور همی-سلولز و لیگنین، دسترسی به آن در دیواره‌های سلولی گیاه دشوار است، لذا تولید محصولات زیستی حاصل از سلولز هنوز هم پیچیده و گران محسوب می‌شوند. آنزیم‌ها به‌عنوان کاتالیست‌های زیستی و به‌دلیل ساختار ذاتی بسیار ریز، گزینه‌های جذاب، اقتصادی و رقابتی برای جایگزین شدن با کاتالیست‌های شیمیایی مورد استفاده در صنایع مختلف و مرتبط می‌باشند. در سال‌های اخیر، جایگزینی آنزیم‌ها با کاتالیست‌های شیمیایی در صنعت داروسازی، تولید سوخت‌های زیستی، مواد غذایی و ... افزایش قابل‌توجهی داشته است. در همین راستا، کاربرد سلولاز نیز در صنایع مختلف از قبیل صنایع نساجی، کاغذ، غذایی، شوینده و غذای حیوانات به طور چشمگیری افزایش یافته است. از جمله موارد قابل توجه در این خصوص می‌توان به استفاده از لیگنوسلولز و هیدرولیز آنزیمی آن به‌منظور تولید بیواتانول در سال‌های اخیر اشاره نمود که به دلیل نگرانی‌های موجود در رابطه با کمبود نفت‌خام و نیز انتشار گازهای گلخانه‌ای مورد توجه بسیاری قرار گرفته‌است و آنزیم سلولاز را به سومین آنزیم فراوان صنعتی در سراسر جهان تبدیل نموده است. توانایی آنزیم‌های تجزیه کننده سلولز برای "دسترسی" به ساختار سخت و بازدارنده سلولز، با انرژی کم، به شیوه‌ای سازگار با محیط‌زیست و در شرایط گوناگون، موجب جایگزینی روش‌های آنزیمی با پردازش صرفا شیمیایی توده‌های زیستی لیگنوسلولزی شده است. بنابراین کاربرد صنعتی سلولازها از ارزش بسیار خوبی برخوردار بوده و پیش‌بینی شده است که سلولازها به محصول تجاری بسیار موفق صنعتی تبدیل و سهم بازار را به‌صورت سالیانه در حدود ۹ میلیارد دلار تا سال ۲۰۳۰ خواهند رساند. با این وجود و در حال حاضر یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده استفاده صنعتی گسترده از سلولازها، این واقعیت است که این آنزیم‌ها نیاز به عمل‌کردن تحت شرایط سخت، مانند درجه حرارت بالا، شوری بالا، حضور حلال‌های آلی و مواد شوینده دارند که این شرایط سخت می‌تواند باعث دناتوره شدن پروتئین‌های آنزیم و کاهش فعالیت آن گردد. بنابراین در شرایط محیط‌های

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری)

« دستیابی به سویه باکتریایی تجاری تولیدکننده سلولاز»

صنعتی، نیاز است که آنزیم‌های جدید و بهبود یافته با توانایی حفظ فعالیت کاتالیستی خود تولید شوند. در حال حاضر برای تولید کاتالیست‌های زیستی بهتر، دو راهبرد موفق شامل روش مهندسی پروتئین از طریق طراحی منطقی یا تکامل هدایت شده و استخراج ویژگی‌های مورد نظر از منابع ژنتیکی در طبیعت استفاده می‌شود. در راهبرد دوم، به روش محاسبات زیستی (Bioinformatique) و یا از طریق غربالگری، می‌توان ژن‌های رمز گذار (که منجر به تولید آنزیم‌هایی با خواص جدید و مقاوم می‌شوند) را در DNA استخراج شده از ارگانیزم‌های جدید، شناسایی نمود. موجودات فعال در شرایط خشن (Extremophile)، منبع بسیار غنی برای چنین آنزیم‌هایی هستند، به طوری که آن‌ها برای رشد در محیط‌های بسیار خشن تکامل پیدا کرده‌اند. برای بازیابی مواد ژنومی یا متاژنومی از زیستگاه‌های نامتعارف و خشن، از روش‌های وابسته به کشت و یا مستقل از کشت استفاده می‌شود. جداسازی DNA می‌تواند پس از آن با غربالگری عملکردی یا محاسبات زیستی ادامه پیدا کند که می‌تواند آنزیم‌های جدید با خواص مورد نظر را آشکار نماید. سلولازهای مورد استفاده در صنعت اغلب باید در برابر شرایط سخت فرآیند تجزیه صنعتی مانند درجه حرارت بالا، عموما بالاتر از ۵۰ درجه سانتی‌گراد، اسیدیته قلیایی و اسیدی (اسیدیته کمتر یا مساوی ۴ و اسیدیته بیشتر یا مساوی ۹) مقاومت نمایند. بازده پایین‌تر آنزیم‌ها تحت این شرایط باعث می‌شود که فرآیندهای قندسازی یک مانع مهم در تجزیه و تبدیل زیستی سلولز باشد. افزایش عملکرد دمایی و فعالیت سلولازها مهم‌ترین شاخصه مورد بررسی برای پیاده‌سازی تولید صنعتی آن‌ها می‌باشد. با وجود توسعه عملکرد پروتئین‌ها، محدودیت‌های سلولازهای مهندسی شده تحت شرایط صنعتی بسیار سخت از نظراسیدیته، دما، حضور کشت‌های غیر متعارف و موارد دیگر هنوز هم جزء موانعی هستند که باید برطرف شوند. تعادل طبیعی بین پایداری و فعالیت پروتئین‌ها حین ارتقاء، پیچیدگی بسیاری را به عنوان مثال برای دما و اسیدیته عملکردی، سطح بیان یا فعالیت آنزیم‌ها، برای همه یا حداقل برخی از آن‌ها ایجاد می‌نماید. توسعه تکنیک‌های کارآمد برای یافتن روش‌های مناسب، که طی آن خواص کاتالیستی آنزیم‌ها با روشی مقرون به صرفه بهبود پیداکند، ممکن است در صنایع زیست‌فناوری و شیمیایی تغییراتی اساسی و انقلابی ایجاد نمایند. باتوجه به محدودیت‌های ذکر شده در رابطه با تولید سلولاز صنعتی، در این طرح با بهره‌گیری از تلفیق روش‌های نوین از جمله مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین با هدف غلبه بر این محدودیت‌ها برنامه ریزی شده است.

مزایا

دستیابی به سازه ژنتیکی با قابلیت تحمل دما و شرایط اسیدیته مختلف که می‌تواند در صنایع مختلف کاربردهای چندگانه داشته باشد، از جمله مهم‌ترین مزایای این طرح است. این سازه از مسیر روش‌های پیشرفته محاسباتی و مهندسی پروتئین انجام می‌شود که قادر به شناسایی سویه‌های مورد نظر می‌باشد. در این طرح بکارگیری تکنیک‌های نوین مهندسی ژنتیک، غربالگری محیطی، عناصر تنظیمی و روش تداخل ژنی می‌تواند منجر به تولید محصول نهایی موردنیاز در صنایع گردد.

کاربرد

امروزه آنزیم‌ها در تولید یا بهبود صدها محصول تجاری و مصرفی مورد استفاده قرار می‌گیرند. استفاده از آنزیم‌ها در صنایع مختلف به عنوان یک مرحله ضروری به‌سرعت در حال گسترش است و می‌تواند بطور چشم‌گیری موجب کاهش هزینه‌ها و اقتصادی‌تر شدن فرآیندهای تولید گردد. آنزیم‌ها افزایش سرعت واکنش‌ها، تجزیه سریع مواد، بهبود هضم و جذب مواد غذایی را موجب می‌گردند. در این خصوص آنزیم سلولاز یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های مورد مصرف در فرآیندهای پایین دستی نساجی، پودرهای شوینده، زیست انرژی، صنایع غذایی و دارویی، دام و طیور و.... می‌باشد. بازار جهانی این آنزیم بالغ بر ۳.۳ میلیارد دلار و نرخ رشد مصرف سالانه آن ۱۰ -۵ درصد است. این آنزیم به همراه آنزیم‌های پروتئاز، لیپاز و آمیلاز از مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین کاتالیست‌های زیستی در صنایع شوینده، غذایی، نساجی، کاغذسازی، صنایع خوراک دام و طیور و انرژی هستند.

خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

در این طرح با هدف دست‌یابی به آنزیم سلولاز با ساختار مقاوم به حرارت، شوینده‌ها، پروتئاز و برخی حلال‌های صنعتی و اسیدیته عمدتاً قلیایی، استفاده از باکتری‌های موجود در شرایط طبیعی نامتعارف و مهندسی همسانه‌سازی در سویه‌های بیانی برنامه ریزی شده است که انتظار می‌رود منجر به دستاوردهای ذیل گردد:

- تعیین مناسب‌ترین توالی سلولازهای پایدار با الگوبرداری از آنزیم‌های تولید شده تجاری

- جداسازی بهترین باکتری‌های مولد سلولاز از منابع محیطی از جمله چشمه‌های آبگرم و دستگاه گوارش حشرات
- شناسایی ژن اختصاصی مولد سلولاز پایدار در درجه حرارت ۵۰ درجه سانتی‌گراد و اسیدیته کمتر و مساوی ۴ و اسیدیته قلیایی بیشتر و مساوی ۹.
- دستیابی به آنزیم سلولاز با توالی‌های مهندسی‌شده، از مسیر محاسبات پیشرفته و غربالگری محیطی
- دستیابی به توالی مناسب از جنبه پایداری در شرایط مختلف ذکر شده
- دستیابی به سویه بهینه‌سازی شده در تولید سلولاز با فعالیت ویژه
- دستیابی به سطح فعالیت ویژه سلولاز به ۲۰ واحد بین المللی (IU) در این مرحله
- دستیابی به پروتئین و آنزیم خالص
- دستیابی به شرایط بهینه رشد در فرمانتور

هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح حدود ۶۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت‌زمان اجرای طرح حدود ۱۲ ماه برآورد می‌شود.

تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی**: مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت‌کننده در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی**: سهم مشارکت شرکت/شتاب‌دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و باتوجه‌به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه‌دهنده، سهم مالکیت قابل‌مذاکره و توافق است).

ارسال درخواست

درخواست‌های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیرازآن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرآیند ارزیابی نخواهند شد.

ریاست جمهوری
صندوق نوآوری و شکوفایی

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس،
زاینده‌رود شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی
شرکت‌های دانش‌بنیان
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۴۲۱۷۰۰۰۰-۰۲۱
پست الکترونیکی: info@inif.ir

دانا شریف
DANA SHARIF

Challenge.ir
تهران، گیشا، خیابان سیزدهم، نبش خیابان کسروی،
پلاک ۹
تلفن: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸
پست الکترونیکی: Info@Danasharifco.ir