

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی  
و به سفارش یک شرکت دانش‌بنیان منتشر می‌شود:

## فراخوان

۱۲۶

تهیه پودر و تابل برای باکتری‌های  
بدون اسپور و اسپور دار و انکپسوله کردن آنها  
به منظور افزایش پایداری و کارایی آنها



مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۱/۰۸/۰۴

امروزه محصولات زیستی مانند کودهای زیستی و زیست‌مهارگرها جایگاه قابل توجهی در تولیدات ارگانیک و کشاورزی پایدار پیدا کرده‌اند. البته عرضه محصولات با کیفیت، دغدغه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌باشد. یکی از شیوه‌های بازارپسند، عرضه آنها بر بستر حامل قابل حل در آب (پودر و تابل) است. به‌علاوه، انکپسولاسیون سلول‌های باکتریایی مفید می‌تواند کارایی آنها را ارتقا دهد و به صورت پایدارتر، جمعیت قابل قبولی از این باکتری‌های مفید را در معرض هم‌زیستی با گیاهان قرار دهد.

در راستای توسعه پودر و تابل انکپسوله، مجری تحقیق باید در گام نخست، فرمولاسیونی برای پودر و تابل حاوی باکتری‌های اسپور دار و بدون اسپور ارائه دهد. سپس به منظور انکپسولاسیون انواع باکتری، راهکار پیشنهادی خود را اجرا نماید.

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



## بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.

۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۴ آبان‌ماه ۱۴۰۱ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.

۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.

۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق مورد نظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.

۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به‌منزله 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 دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.

۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱)

## درباره شرکت دانش‌بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش‌بنیان تولیدی نوع ۲ تدوین شده است که در راستای تولید نهاده‌های زیستی (پروبیوتیک‌ها، کودهای زیستی و زیست‌مهارگرها) فعالیت دارد. این شرکت علاوه بر تولید انبوه این نهاده‌ها، شبکه توزیع گسترده‌ای در داخل و خارج کشور دارد.

این شرکت، با برخورداری از بدنه تحقیقاتی و مدیریتی با تجربه ساخت و تأمین در نظر دارد این پروژه تحقیقاتی را برون‌سپاری نماید، با توجه به اینکه مانند سایر شرکت‌های تولیدکننده نهاده‌های زیستی (پروبیوتیک‌ها، کودهای زیستی و زیست‌مهارگرها) به دلیل طولانی بودن فرآیند بازار رسانی و نیاز به دسترسی به موقع در مراحل کشت یا داشت کشاورزان، ماندگاری طولانی برای انبارداری، رسیدن به دست مصرف‌کننده و معرفی روش آسان استفاده از نهاده‌های زیستی برای محصولات این شرکت از اهمیت بالایی برخوردار است.

## ضرورت مسئله

با توجه به گستردگی زمین‌های کشاورزی (۱۶ میلیون هکتار در ایران)، جایگزینی کودهای زیستی و زیست مهارگرها با کودها و سموم شیمیایی، اثرات اقتصادی و زیست محیطی شگرفی خواهد داشت. در صورتی که بتوان روش مصرف آسان‌تری برای محصولات زیستی شرکت با تغییر فرمولاسیون ارائه داد، رغبت کشاورزان به این محصولات بیشتر می‌شود. به‌علاوه با ماندگاری طولانی‌تر برای انبارداری و تا رسیدن به دست مصرف‌کننده، افزایش مقاومت باکتری‌ها به شرایط نامساعد محیطی در مزارع و باغات و افزایش کارایی استفاده از باکتری‌ها، حمل و نقل بدون نگرانی از غیرفعال شدن باکتری‌ها، موجب افزایش بهره‌وری تولید، توزیع و اثربخشی کودهای زیستی و زیست‌مهارگرها می‌شود.

در سال‌های اخیر استفاده از کودهای زیستی و زیست مهارگرها با اقبال زیادی روبرو شده است. عرضه کودهای زیستی و زیست مهارگرهای با کیفیت و در عین حال انبارداری طولانی بخصوص در شرایط محیطی معمولی (غیرسرد)، از دغدغه‌های اصلی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌باشد. یکی از شیوه‌های بازارپسند، عرضه آن‌ها بر بستر حاملی است که قابل حل در آب است که ضمن محافظت از سلول باکتری از صدمات زیستی و غیرزیستی، به افزایش زنده‌مانی و بقاء آن‌ها کمک می‌کند. در این صورت، باکتری‌ها ماندگاری طولانی‌تری برای انبارداری تا رسیدن به دست مصرف‌کننده دارند. به‌علاوه، انکپسوله کردن سلول‌های باکتریایی مفید می‌تواند کارایی استفاده از آن‌ها را ارتقا دهد و به صورت پایدارتری جمعیت قابل قبولی از این باکتری‌های مفید را در معرض همزیستی با گیاهان قرار دهد. در روش انکپسولاسیون، سلول‌های باکتریایی در غشایی از جنس مواد غذایی مجاز به دام می‌افتند. این فرآیند یکی از روش‌های رهاسازی کنترل شده می‌باشد که کپسول حاصله را محتویات خود از شرایط نامساعد طبیعی (استرس‌های زیستی و غیرزیستی) همانند pH، دما، تابش نور خورشید، شوری و آلاینده‌ها محافظت می‌کند. استفاده از حامل‌های وتابل بویژه در حالت انکپسوله می‌تواند به عنوان منبع غذایی هم مورد استفاده سلول قرار گیرد و به بقاء طولانی‌تر آن‌ها در شرایط ذخیره‌سازی کمک می‌کند.

## مسئله اصلی تحقیق (نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از  
«تهیه پودر وتابل برای باکتری‌های  
بدون اسپور و اسپوردار

و

انکپسوله کردن آن‌ها به منظور  
افزایش پایداری و کارایی آن‌ها»

## مشروح مسئله تحقیقاتی

در این تحقیق از یک باکتری بدون اسپور مورد استفاده در بخش کودهای زیستی (*Pseudomonas putida*) و یک باکتری اسپوردار مورد استفاده زیست مهارگرها (*Bacillus thuringiensis*) به عنوان باکتری‌های هدف در فرمولاسیون حامل و انکپسوله کردن استفاده خواهند شد. استفاده از یافته‌های این طرح در یکی از مراحل میانی فرآیند تولید و در مراحل پایین دست فرمانتاسیون خواهد بود. انتظار می‌رود فرمولاسیون پیشنهادی ویژگی‌های زیر را داشته باشد؛

- قابلیت تولید در فرصت طولانی‌تر و حتی قبل از شروع فصل کشت
- روش مصرف محصولات زیستی نهایی ساده‌تر شود و به تبع آن رغبت بیشتر کشاورزان به این محصولات بیشتر شود.
- ماندگاری برای انبارداری افزایش یابد و تا رسیدن به دست مصرف‌کننده در دمای محیط به زنجیره سرد نیازی نداشته باشد.
- مقاومت باکتری‌ها به شرایط نامساعد محیطی در مزارع و باغات و همچنین کارایی استفاده از باکتری‌ها در طی حمل و نقل بدون نگرانی از غیر فعال شدن باکتری‌ها نیز افزایش یابد.
- از مزایای اصلی فرمولاسیون نهایی، قابلیت تولید ارزان و صنعتی شدن است و اینکه برای انسان، حیوان، گیاه و محیط زیست اثر سوء نداشته باشد.

در حال حاضر شرکت متقاضی با تولید در زمان‌های نزدیک به زمان مصرف و افزایش تعداد باکتری موجود در واحد وزن این مشکل را مدیریت می‌کند. اما با افزایش طول دوره ماندگاری برای انبارداری و ارتقاء کارایی استفاده از آنها را در شرایط مزرعه (نور خورشید، خشکی و ...) امکان تولید در زمان کافی و سپس عرضه آن در شبکه‌های توزیع بزرگتری را فراهم می‌آورد.

### گام‌های تحقیق



- کشت اولیه باکتری‌ها و فرموله کردن باکتری‌های در بسترهای حامل
- پودر کردن در دستگاه Spray dryer یا هر روش ارزان و موثر دیگر
- تهیه نمونه میکروکپسوله شده
- شمارش زنده‌مانی باکتری‌ها در بازه یکساله
- تست کشندگی لارو و تست اثربخشی در گلخانه و مزرعه

### خروجی تحقیق

- فرمول برای انکپسوله کردن باکتری‌های بدون اسپور و فرآیند انجام این کار
- فرمول برای انکپسوله کردن باکتری‌های اسپوردار و فرآیند انجام این کار
- فرمول پودر وتابل و فرآیند تولید آن برای باکتری‌های بدون اسپور
- فرمول پودر وتابل و فرآیند تولید آن برای باکتری‌های اسپوردار

### الزامات تحقیق



- موادی که به عنوان حامل و انکپسولاسیون مورد توجه قرار می‌گیرند، صرفه اقتصادی داشته باشند و روش تولید آنها عملیاتی باشد (به عنوان مثال، عدم استفاده از آلژینات سدیم در این تحقیق)
- فرمول‌هایی با قابلیت ماندگاری و کارایی محصول در شرایط انبارداری در دمای معمول (غیر سرد و بدون نیاز به زنجیره سرد در توزیع) به مدت حداقل شش ماه و ترجیحاً یک سال
- بر طبق ضوابط صدور مجوز و استانداردهای ملی، نهاده‌های زیستی مورد نظر بایستی در سطح  $10^7$  تا  $10^8$  CFU/gr در طول حداقل شش ماه، ماندگاری در دمای معمول داشته باشند.

- فرآیند تولید می‌بایست اسپتیک<sup>۱</sup> باشد تا آلودگی احتمالی محصول به باکتری‌ها و قارچ‌های دیگر کمتر از  $10^5$  CFU/gr باشد.
- روش مصرف آسان‌تر محصولات زیستی شرکت برای مصرف‌کننده و به تبع آن رغبت بیشتر کشاورزان به این محصولات
- افزایش مقاومت باکتری‌ها به شرایط نامساعد محیطی در مزارع و باغات
- برای انسان، حیوان، گیاه و محیط‌زیست اثر سوء نداشته باشد.

### گلوگاه‌های احتمالی:

- مشکل در تولید پودر وتابل برای باکتری‌های بدون اسپور
- امکان نگهداری در دمای معمول (۲۰ تا ۳۵ درجه)

### معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصيلات و سوابق تیم تحقیقاتی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی و مواد اولیه و سایر الزامات اجرای تحقیق
- زمان و هزینه اجرای تحقیق



### تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت متقاضی و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** با توجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

<sup>۱</sup> Spetic

## ارسال پروپوزال

پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۴ آبان‌ماه ۱۴۰۱ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود  
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان  
کد پستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱  
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰  
پست الکترونیک: info@inif.ir



شبکه خدمات نوآوری

www.boomerangtt.com

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۶۶ ۵۳ ۹۷ ۳۴-۶۶ ۵۳ ۳۸ ۶۴

آدرس: ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به  
سمت بزرگراه شیخ فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی  
خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴