(۱)

۲۶

بسمه‌تعالی

شماره ثبت :	شماره مصوب:

۴-۰۱۷-۴۷۰۰۰۰-۰۳-۰۰۰۰-۸۳۰۰۱

(در موسسه /مرکز ملی تکمیل می‌شود)

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
شناسنامه طرح تحقیقاتی

فارسی: تولید صنعتی کود بیولوژیک تیوباسیلوس دار گرانوله با استفاده از امکانات داخل کشور

عنوان طرح :

انگلیسی: Mass Production of Granulated *Thiobacillus* Bifertilizer With Native Facilities

الف) - اجرای این طرح در جلسه ..... مورخ .....شورای تحقیقات و آموزش استان ..... مورد تایید قرار گرفت. نام‌و نام‌خانوادگی رییس شورا:.....

امضاء:

ب - ۱) اجرای این طرح در جلسه بررسی کمیته ... مورخ ۸۲،۱۱،۱۵ کمیته علمی فنی موسسه / مرکز تحقیقات آب ... مورد تایید قرار گرفت..... نام‌ونام‌خانوادگی رییس کمیته: کاظم خاوازی.....

امضاء:

ب-۲) اجرای این طرح در جلسه.....مورخ .....کمیته علمی فنی موسسه / مرکز..... مورد تایید قرار..... نام‌ونام‌خانوادگی رییس کمیته:.....

امضاء:

ب- ۳) اجرای این طرح در جلسه کمیته تحقیقات .....مورخ .....کمیته علمی فنی موسسه / مرکز تحقیقات ... مورد تایید قرار.....گرفت..... نام‌ونام‌خانوادگی رییس کمیته: ... شریعتی

امضاء:

ج) - اجرای این طرح در جلسه هشتاد و هشتم ...مورخ ۸۲/۱۲/۲۵ کمیسیون بررسی وهماهنگی طرحهای تحقیقاتی برای اولین... بار مطرح و مورد تایید قرار .....گرفت..... نام‌ونام‌خانوادگی رییس کمیسیون: ... غلامرضا ...

امضاء:

- در تنظیم خواهشمند است دستورالعمل مربوطه مدنظر قرار گیرد.

ثبت ۲۴۲۵۸
۸۴/۲/۲

بسمه تعالی

شماره ثبت :	شماره مصوب:

۴-۰۱۷-۴۷۰۰۰۰-۰۲-۰۰۰۰-۸۳۰۰۱

(در موسسه /مرکز ملی تکمیل می‌شود)

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
شناسنامه طرح تحقیقاتی

فارسی: **تولید صنعتی کود بیولوژیک تیوباسیلوس دار گرانوله با استفاده از امکانات داخل کشور**

۱- عنوان طرح :

انگلیسی: **Mass Production of Granulated *Thiobacillus* Bifertilizer With Native Facilities**

فارسی:

۲- عنوان پروژه:

انگلیسی:

۳- شماره مصوب پروژه:

۴- نوع طرح : مشترک☐ ملی☐ مستقل☐ خاص ■ شورای تحقیقات وفناوری ☐

۵- ماهیت طرح : کاربردی ■ بنیادی☐ توسعه‌ای ☐

۶- پیش‌بینی کاربرد نتایج طرح : استانی☐ منطقه‌ای ■ ملی☐ بین‌المللی ☐

۷- واحد/ واحدهای پیشنهاد دهنده: بخش تحقیقات بیولوژی خاک

۸- واحد/ واحدهای اجرا: بخش تحقیقات بیولوژی خاک

۹- واحد/ واحدهای همکار:

۱۰- محل اجرا : بخش تحقیقات بیولوژی خاک

۱۱- نام‌و نام‌خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به طرحهای ملی و مشترک دارد):

۱۲- نام و نام‌خانوادگی مجری/ مجریان: حسین بشارتی

۱۳- تاریخ شروع پیشنهادی : سال: ۸۳ ماه: ۵

۱۴- مدت اجرا: ۴ سال و ماه (مدت اجرای طرح نباید بیش از ۵ سال باشد)

۱۵- کل اعتبار طرح (پیشنهادی): ۸۰ میلیون ریال

۱۶- درصد مشارکت مالی واحدهای اجرا:

۱۷- چکیده:

در خاکهای آهکی و قلیایی بعلت وجود pH بالا و غلظت زیاد یون کلسیم، عناصر غذایی که قابلیت جذب آنها وابسته به است(..., Zn, Fe, P) بصورت ترکیبهای نامحلول و غیر قابل استفاده برای گیاهان در می‌آیند. بسیاری از محققین گزارش کرده‌اند که استفاده از گوگرد همراه با باکتریهای تیوباسیلوس به منظور اصلاح خاک یا بهبود وضعیت تغذیه گیاه در خاکهای آهکی و قلیایی با موفقیت همراه بوده است. تعیین حداکثر جمعیت باکتریهای تیوباسیلوس و زمان لازم برای رسیدن به حداکثر جمعیت به هنگام تولید انبوه آنها، باعث کاهش هزینه تولید مایه تلقیح و افزایش کارایی آنها خواهد شد. لذا در بخش نخست این بررسی پس از کشت این باکتریها در فرمانتور، در فواصل زمانی مشخص نمونه‌برداری و تعداد آنها به روش کلنی کانت شمارش خواهد شد تا حداکثر تعداد آنها و زمان لازم برای رسیدن به حداکثر جمعیت بدست آید.در قسمت دوم طرح روند ماندگاری جمعیت باکتریهای تیوباسیلوس در شش نوع حامل مختلف که از مواد ارزان قیمت و قابل دسترس تهیه شده‌اند بررسی می‌شود تا مناسب‌ترین ماده حامل برای نگهداری بلند مدت باکتریهای تیوباسیلوس انتخاب گردد. در قسمت سوم تحقیق به منظور ارزیابی کارایی مایه تلقیح این باکتریها از طرح بلوکهای کامل تصادفی در قالب آزمایشات فاکتوریل استفاده خواهدشد. تیمارها شامل چهار گوگرد و چهار سطح مایه تلیقح خواهند بود. ضمناً تیمار شاهد و توصیه کودی برای ذرت نیز جهت مقایسه به تیمارهای فوق اضافه خواهند شد و طرح با تیمار ۱۸ تیمار بر روی ذرت در مزرعه انجام خواهد شد. پس از برداشت ذرت، میزان عملکرد، آهن، روی و فسفر جذب شده توسط گیاه اندازه‌گیری و نتایج تجزیه و تحلیل خواهند شد. در بخش چهارم طرح، باکتریهای تیوباسیلوس پس از تکثیر به کود بیوفسفات طلایی اضافه شده و گرانول تهیه خواهدشد. گرانول‌ها پس از هوا خشک شدن به مدت حداقل ۶ ماه در شرایط معمولی آزمایشگاه نگهداری و ماندگاری باکتریها در آنها بررسی خواهد شد تا درصورت کافی بودن تعداد باکتریها در گرانول‌ها، کود بیوفسفات طلایی گرانوله جایگزین نوع پودری آن شده و مشکلات مربوطه به عرضه و مصرف این کود برطرف گردد.

۱۸- واژه‌های کلیدی:

گوگرد، تیوباسیلوس، مایه تلقیح، حامل، گرانول، بیوفسفات طلایی، ماندگاری

۱۹- مشخصات دست‌اندرکاران طرح:

۱-۱۹- مشخصات مجری مسئول (فقط در مورد طرحهای ملی یامشترک تکمیل گردد):

ردیف	نام ونام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل خدمت	امضاء
۱						

۲-۱۹- مشخصات مجری/ مجریان:

ردیف	نام ونام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل خدمت	امضاء
۱	حسین بشارتی	دکتری	خاکشناسی	هیئت علمی	مؤسسه خاک و آب	
۲						
۳						

۳-۱۹- مشخصات مشاور/مشاورین(در صورتی که طرح واجد مشاور علمی است، تکمیل گردد):

ردیف	نام ونام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل خدمت	امضاء
۱	دکتر محمد جعفر ملکوتی	دکتری	خاکشناسی	استاد	مؤسسه خاک و آب	
۲	دکتر کاظم خاوازی	دکتری	خاکشناسی	استادیار	مؤسسه خاک و آب	

۴-۱۹-مشخصات همکاران (پرسنل دارای تخصص‌های اصلی ومرتبط با طرح):

ردیف	نام ونام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل خدمت	امضاء
۱	رامین خدایی	دکتری	شیمی	استادیار	مؤسسه خاک و آب	
۲	احمد اصغرزاده	دکتری	خاکشناسی	استادیار	مؤسسه خاک و آب	
۳						

۲۰- شرح وظایف دست اندرکاران طرح (ترتیب شامل مجری مسئول، مجری یا مجریان ،مشاورین وهمکاران):

ردیف	نام ونام خانوادگی	سمت در طرح	وظایف محوله
۱	حسین بشارتی	مجری مسئول	انجام مراحل مختلف طرح
۲	محمد جعفر ملکوتی	مشاور	ارائه راه کارها و ناظر اجرای طرح
۳	کاظم خاوازی	مشاور	ارائه راه کارها و ناظر اجرای طرح
۴	رامین خدایی	همکار	کمک به اجرای مراحل مختلف طرح
۵	احمد اصغرزاده	همکار	کمک به اجرای مراحل مختلف طرح
۶			
۷			
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			

۲۱- پروژه‌ها /طرحهای اجراشده یا دردست اجرا ی مجری مسئول یا مجری در پنج سال اخیر(درصورتی که طرح ملی یا مشترک است سوابق مجری مسئول و درغیر اینصورت سوابق مجری درج شود.):

ردیف	عنوان پروژه / طرح	سمت در اجرای پروژه /طرح	سال شروع	سال پایان	تاریخ ارایه گزارش نهایی
۱	کاهش مصرف کودهای فسفری از طریق تولید نیمه صنعتی باکتریهای تیوباسیلوس	مجری مسئول	۷۵	۸۰	۸۱
۲	بررسی اثرات مصرف گوگرد و تیو باسیلوس بر خصوصیات کمی و کیفی گلزا	مجری مسئول	۷۹	۸۱	
۳	بهینه سازی شرایط رشد باکتریهای تیو باسیلوس در فرمانتورهای صنعتی و ارزیابی کارایی مایه تلقیح آنها در شرایط مزرعه	مجری مسئول	۷۹	۸۱	
۴	تأثیر گوگرد و تیو باسیلوس برای تغذیه درختان پسته	مجری مسئول	۸۱	۸۵	
۵					
۶					
۷					
۸					

۲۲- هدف / اهداف پروژه (درصورتی که شناسنامه حاضر جزو طرحهای زیر پروژه می‌باشد تکمیل شود):

۲۳- هدف / اهداف طرح:

هدف از این تحقیق در مرحله اول تعیین حداکثر تعداد باکتریهای تیوباسیلوس و زمان لازم برای رسیدن به حداکثر تعداد باکتریها در فرمانتور صنعتی می‌باشد تا هزینه تکثیر این باکتریها و تولید مایه تلقیح آنها به حداقل برسد. در مرحله دوم، چندین مواد سهل الوصول و ارزان قیمت که تصور می‌شود توانایی نگهداری باکتریهای تیوباسیلوس را دارا می‌باشند انتخاب و پس از اندازه‌گیری خواص فیزیکی و شیمیایی آنها، باکتری تیوباسیلوس به آنها اضافه شده و روند تغییرات جمعیت باکتریها با گذشت زمان در آنها بررسی خواهد شد تا بهترین حامل برای نگهداری بلند مدت باکتریهای تیوباسیلوس انتخاب شود. در مرحله سوم، میزان کارایی مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس در مقایسه با شاهد و توصیه کودی برای ذرت، در شراسط مزرعه‌ای ارزیابی شده و بهترین مقدار مصرف گوگرد و مایه تلقیح مشخص خواهند شد. در مرحله چهارم تحقیق، باکتریهای تیوباسیلوس پس از تکثیر به کود بیوفسفات طلایی اضافه شده و گرانول تهیه خواهد شد. روند ماندگاری باکتریها با گذشت زمان در گرانول‌های بیوفسفات طلایی بررسی میشود. در صورت بقاء تعداد کافی باکتریها در گرانول‌ها، بیوفسفات طلایی گرانوله حاوی تیوباسیلوس جایگزین بیوفسفات طلایی پودری خواهد شد تا مشکلات عرضه و مصرف کود مذکور برطرف شود.

۲۴- ضرورت ، اهمیت و توجیه اقتصادی و اجتماعی طرح:

سالانه مقادیر زیادی کودهای شیمیایی بویژه کودهای فسفری در خاکهای زراعی استفاده میشود که بعلت آهکی بودن و وجود pH بالا در اکثر خاکهای زراعی ما، درصد کمی از این کودها قابل استفاده گیاه بوده و مقادیر زیادی در خاک تثبیت شده و غیر قابل استفاده می‌گردد. استفاده از مواد اسیدزا (گوگرد، اسید سولفوریک و ...) باعث افزایش بازده آنها شده و همچنین باعث آزاد شدن عناصر تثبیت شده (فسفر، آهن، روی و...) در خاکهای مذکور می‌شود. استفاده از گوگرد از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می باشد، زیرا سالانه مقادیر زیادی گوگرد در صنایع نفت و گاز داخل کشور تولید می‌شود و به بهای ارزان قابل دست یابی است. مصرف گوگرد هنگامی مفید و ثمر بخش خواهد بود که به مقدار کافی در خاک اکسید گردد. از آنجا که قسمت اعظم خاکهای ایران آهکی بوده و جمعیت باکتریهای تیوباسیلوس در آنها محدود است، لذا امکان استفاده از گوگرد همراه با مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس به منظور افزایش جذب عناصر کم مصرف(Fe, Zn) و فسفر و همچنین کاهش مصرف کودهای فسفری و کودهای حاوی عناصر کم مصرف، در شرایط مزرعه در این طرح بررسی می‌شود. لازم به ذکر است که قبل از کاربرد مایه تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس همراه با گوگرد جهت اصلاح خاک افزایش حلالیت عناصر غذایی در خاکهای آهکی، بهینه کردن شرایط رشد آنها، تعیین حداکثر جمعیت آنها در محیط کشت و زمان لازم برای رسیدن به حداکثر جمعیت، به منظور کاهش هزینه تولید مایه تلقیح آنها و افزایش کارایی آنها ضروری است. لذا بخش نخست این طرح به این امر اختصاص خواهد یافت. از طرفی در کود بیوفسفات طلایی، مایه تلقیح تیوباسیلوس به صورت بسته ۳۰۰ گرمی همراه با محتویات کیسه‌های ۲۵ کیلوگرمی کود بیوفسفات طلایی عرضه می گردد که هنگام مصرف می‌بایست کشاورزان بسته را با محتویات کیسه مخلوط کنند. لذا علیرغم محرض بودن اثر این کود در افزایش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی، بدلیل مشکلات کاربرد و مصرف، چندان مورد استقبال کشاورزان و

شرکت خدمات حمایتی کشاورزی واقع نشده است. بنابراین در بخش چهارم این بررسی پس از تکثیر باکتریهای تیوباسیلوس، سوسپانسیون آنها به محتویات کیسه بیوفسفات طلایی اضافه شده و کود مذکور گرانوله خواهد شد. پس از هوا خشک شدن، روند ماندگاری باکتریها در گرانولها ارزیابی خواهد شد تا در صورت مثبت بودن ماندگاری باکتریها در گرانولها، کود بیوفسفات طلایی گرانوله جایگزین کود بیوفسفات طلایی پودری شده تا مشکلات کاربرد و مصرف آن برطرف شده و کاربرد این کود تسهیل گردد.

۲۵- سوابق تحقیق در داخل و خارج از کشور با تاکید بر نتایج آنها :

انجام آزمون خاک جهت تعیین وضعیت عناصر غذایی در خاکهای قلیایی و آهکی نشان می‌دهد که علیرغم وجود مقادیر فراوان برخی از عناصر غذایی (Zn.Fe.P.....) در این خاکها، فرم محلول و قابل جذب این عناصر کمتر از مقدار لازم برای رشد ونمو مناسب گیاه می‌باشد. کمبود عناصر غذایی یکی از عوامل محدود کننده در تولید محصول با کمیت و کیفیت بالا در این خاکها محسوب می‌شود (تیسدل و همکاران ۱۹۸۴: مدیهش و همکاران ۱۹۸۹). به منظور کاهش یا برطرف کردن مشکلات مذکور، تحقیقات زیادی در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (کاپلان و ارمان، ۱۹۹۸: کستامز و آتو، ۱۹۶۵: کلباسی و همکاران، ۱۹۸۸، کلباسی و همکاران، ۱۹۸۶. مک کردی و کروس ۱۹۸۲). دراین میان استفاده از گوگرد به عنوان ماده اصلاح کننده در این خاکها، فراموش نشده است. سرعت کند اکسایش گوگرد در بسیاری از موارد با افزایش مقدار مصرف آن جبران شده و در مواردی با در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی و کشارزی پایدار، سعی شده است تا با بکارگیری میکروارگانیسم‌های اکسید کننده گوگرد، اکسایش آن را تشدید کنند. استفاده از گوگرد همراه با باکتریهای تیوباسیلوس در بسیاری از موارد نتایج سودمندی را در اصلاح خاک و بهبود وضعیت تغذیه گیاه بدنبال داشته است (بشارتی و صالح راستین، ۱۳۷۹: باردیا و همکاران، ۱۹۸۲: روپلا و تورا. ۱۹۷۳).

سوایی (۱۹۷۵) در مورد تولید و مصرف بیوسوپر (گوگرد+آپاتیت+تیوباسیلوس) تحقیقات زیادی انجام داد و اثر این کود را در شرایط گلخانه و مزرعه بر روی چند محصول از جمله شبدر آزمایش کرد. او ابتدا گوگرد پودری و آپاتیت را به نسبت ۱:۵ با هم مخلوط کرده و یک بار بدون افزودن باکتریهای تیوباسیلوس آن را گرانوله و سولفافس (Sulphaphos) نامید و بار دیگر خاک حاوی باکتریهای تیوباسیلوس به آن افزوده و آن را گرانوله و بیوسوپر (Biosuper) نامید: سپس اثر این کودها را در مقایسه با کود سوپر فسفات تریپل روی محصولات در گلخانه و مزرعه بررسی کرد. آزمایشات او در سه سال متوالی روی چند محصول مختلف انجام شد. نتایج بررسیهای او نشان داد که اگر در گلخانه میزان عملکرد، فسفر و سولفات جذب شده حاصل از مصرف سوپر فسفات تریپل به ترتیب ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ در نظر گرفته شوند این ارقام در مورد بیوسوپر ۸۱، ۷۲ و ۱۳۵ و در مورد سولفافس ۲۶ و ۳۱ و ـــ می‌باشند.

در مزرعه عملکرد فسفر و سولفات جذب شده حاصل از مصرف بیوسوپر بهتر از سوپر فسفات بود در حالی که سولفاس فقط حدود ۲٪ سوپر فسفات کارایی نشان داد.

شوفیلد و همکاران (۱۹۸۱) از بیوسوپر به عنوان یک کود فسفری استفاده کردند. آزمایش در ۵ تکرار و در سه خاک آهکی متفاوت انجام شد. تیمارها شامل: شاهد، بیوسوپر در دو سطح (۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)، گوگرد (۱۳۰ کیلوگرم در هر هکتار) و خاک فسفات در دو سطح (۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بودند. در هر گلدان ۶ بذر شبدر سفید کشت شد. عملکرد

بدر در هر سه خاک و همچنین میزان فسفر جذب شده توسط شبدر اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که در دو خاک از سه خاک مورد آزمایش عملکرد و فسفر جذب شده حاصل از مصرف سوپر فسفات و بیو سوپرتفاوت معنی دار نداشته به طوریکه اگر عملکرد ناشی از سوپر فسفات در دو خاک ۱۰۰ و ۱۰۰ باشند این ارقام در مورد بیوسوپر ۹۶ و ۹۵ هستند.میزان فسفر جذب شده ناشی از مصرف بیوسوپر در دو خاک از سه خاک مورد آزمایش، با فسفر جذب شده ناشی از سوپر فسفات برابری می کرد.

روزا و همکاران (۱۹۸۹) خاک فسفات، گوگرد، ماده آلی و باکتریهای تیوباسیلوس را به خاک اضافه کرده و قابلیت جذب فسفر را هفت هفته پس از کشت سورگوم در گلدانها بررسی کردند. حلالیت فسفر و جذب آن توسط سورگوم به حدی بود که عملکرد ناشی از تیمار گوگرد+تیوباسیلوس+ ماده آلی به اندازه عملکرد ناشی از سوپر فسفات تریپل بود.

دلوکا و همکاران (۱۹۸۹) تأثیر مصرف گوگرد و تلقیح باکتریهای تیوباسیلوس بر افزایش قابلیت جذب فسفر را در سه خاک آهکی در مزرعه بررسی کردند. تیمارها شامل: تیوباسیلوس ، گوگرد، گوگرد+تیوباسیلوس، گوگرد+سوپر فسفات، تیوباسیلوس+سوپر فسفات و گوگرد +تیوباسسلوس+سوپر فسفات بوند. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه ذرت مربوط به تیمار گوگرد +تیوباسیلوس +سوپر فسفات می باشد که با عملکرد حاصل از گوگرد+ تیوباسیلوس تفاوت معنی‌دار نداشت.

پتی‌رانتا و همکاران(۱۹۸۹) تأثیر مصرف آپاتیت ، گوگرد و تیوباسیلوس را بر یک گیاه لگوم بررسی کردند. تیمارها شامل آپاتیت در سه سطح (۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار)، گوگرد در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)، گوگرد+آپاتیت و گوگرد+آپاتیت+تیوباسیلوس بودند.

نتایج این بررسی نشان داد که مصرف آپاتیت تنها، عملکرد و مقدار فسفر جذب شده را افزایش داده است ولی عملکرد و فسفر جذب شده ناشی از تیمار گوگرد+تیوباسیلوس+آپاتیت بیشتر از تیمار آپاتیت بود و آنها پیشنهاد کردند با توجه به اینکه تولید سوپر فسفات در سریلانکا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست، می‌توان از مخلوط گوگرد، آپاتیت و باکتریهای تیوباسیلوس به عنوان کود فسفری استفاده کرد.

روپلاوتورا(۱۹۷۳) تاثیر مصرف باکتریهای تیوباسیلوس و گوگرد در اصلاح خاکهای قلیایی را بررسی کردند. تیمارها شامل شاهد، گوگرد در سه سطح ۰/۵، ۰/۱ و ۱ درصد با و بدون تلقیح تیوباسیلوس بودند. pH اولیه دو خاک مورد آزمایش ۱۰/۵ و ۱۰/۲ اندازه‌گیری شدند. ۱۰۵ روز پس از اعمال تیمارها اندازه‌گیری pH خاک نشان داد که در خاک اول بیشترین کاهش pH مربوط به تیمار ۱٪ گوگرد همراه با تلقیح تیوباسیلوس بود که نسبت به شاهد ۲/۴ واحد کاهش نشان می‌داد، حالی که در تیمار ۱٪ گوگرد بدون تیو باسیلوس کاهش pH حدود ۰/۵ واحد بود. اندازه‌گیری سدیم محلول، تبادلی و سولفا ت محلول نشان داد که کاربرد گوگرد همراه با باکتریهای تیوباسیلوس، ضمن کاهش pH خاک، سدیم تبادلی رانسبت به شاهد ۵۱ درصد کاهش، در حالی که سدیم و سولفات محلول را به ترتیب ۸۸/۶۷ و ۱۸۰ درصد افزایش داده است.

نرولا و همکاران (۱۹۷۲) تاثیر تلقیح تیوباسیلوس بر کاهش pH خاکهای قلیایی را بررسی کردند pH اولیه خاک ۹/۸ و تیمار ها شامل گوگرد، تیوباسیلوس و گوگرد +تیوباسیلوس بودند. نتایج نشان داد که بیشترین کاهش pH مربوط به تیمار گوگرد+تیوباسیلوس می باشد که پس از ۱۸ هفته از ۹/۸ به ۷/۶ کاهش یافته بود. در حالیکه مصرف گوگرد تنها pH را از ۹/۸ به ۷/۹ رسانده بود. مصرف گوگرد سولفات تولید شده را ۵۱/۲ در حالیکه تیمار گوگرد+تیوباسیلوس ۶۴/۷ درصد افزایش داده بود. باردیا و همکاران (۱۹۸۲) در دو خاک قلیایی با pH اولیه ۹/۶ و ۹/۲ آزمایشی به منظور اثر تلقیح تیوباسیلوس بر رشد

۲۷- زمان‌بندی مراحل اجرای طرح:

ردیف	مراحل اجرای طرح	سال اول				سال دوم				سال سوم				سال چهارم				سال پنجم			
		سه ماهه				سه ماهه				سه ماهه				سه ماهه				سه ماهه			
		اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم	اول	دوم	سوم	چهارم
۱	نمونه برداری از مزارع مختلف و اندازه‌گیری خصوصیات خاک و انتخاب مزرعه مورد نظر	×	×																		
۲	بررسی سرعت رشد باکتری با گذشت زمان و تعیین منحنی رشد باکتری		×	×																	
۳	تهیه چند ماده حامل مختلف و ارزیابی ماندگاری باکتریها در آنها طی شش ماه					×	×														
۴	تجزیه و تحلیل داده‌ها و انتخاب حامل مناسب						×														
۵	تهیه مایه تلقیح مناسب به مقدار مورد نیاز					×															
۶	تهیه زمین و کشت ذرت							×	×												
۷	برداشت محصول									×											
۸	تجزیه و تحلیل داده‌ها										×										
۹	گرانول کردن کود بیوفسفات طلایی													×							
۱۰	شمارش باکتریها در گرانول‌ها														×	×					
۱۱	تحلیل داده‌ها و تهیه گزارش																×				
۱۲																					
۱۳																					
۱۴																					
۱۵																					
۱۶																					
۱۷																					

و توصیه کودی مؤسسه برای ذرت مشخص شده و بهترین مقدار مصرف گوگرد و مایه تلقیح مشخص خواهندشد. در بخش چهارم تحقیق، کود بیوفسفات طلایی به میزان ۱۰٪ با سوسپانسیون باکتریهای تیوباسیلوس مرطوب شده و گرانوله می‌شود. گرانول‌ها هوا خشک و در دمای معمولی آزمایشگاه نگهداری شده و تعداد باکتریها هر دو هفته یک بار در آنها شمارش می‌شوند تا روند ماندگاری باکتریها در گرانول‌ها ارزیابی شود. شمارش باکتریها در گرانول‌ها روی محیط کشت پستگیت حاوی آگار به روش کلنی کانت انجام خواهد شد.

۲۸-آیا نتایج طرح قابل انتقال به بخش اجرا، ترویج و مراکز آموزشی هست؟ بلی ■ خیر □ اگر پاسخ مثبت است نحوه و زمان آنرا بیان نمایید:

زمان انتقال یافته ها و ترویج نتایج پس از خاتمه مرحله چهارم طرح(در صورت مثبت بودن نتایج) خواهد بود. چون کود بیوفسفات طلایی قبلا به صورت پودری توصیه شده ولی به دلیل مشکلات کاربرد مورد استقبال کشاورزان قرار نگرفته، لذا نتایج بخش چهارم طرح که منجر به تهیه بیوفسفات طلایی گرانوله خواهد شد، پاسخ گوی نیاز کشاورزان بوده و مشکل کنونی مصرف آن را بر طرف خواهد ساخت ، لذا کود گرانوله باید با ترویج جایگزین کود پودری گردد.

۲۹- منابع مورد استفاده :

1- Attoe, O. J. and R. A. Olson. 1966. Factors affecting the rate of oxidation of elemental sulfur and that added in rock-phosphate-sulfur fusion. Soil. Sci. 101:317-324.

2- Brsdiya, M. C. and N. Narula. 1972. Effect of inoculation of *Thiobacillus* on the lucerne crop (*Medicago sativa*) grown in alkali soils. HAU. J. Res., 4:286-290.

3- Burns, G. R. 1967. Oxidation of sulfur in soils. Tech. Bull. 13. The Sulfur institute, Washington, DC.

4- Deluca, T. H., E. O. Skogley, and R. E. Engle. 1989. Band-applied elemental sulfur to enhance the phytoavailability of phosphorus in alkaline calcareous soils. Biolo. Fertil. Soils, 7:346-350.

5- Hassan, N. and R. A. Olson. 1966. Influence of applied sulfur on availability of soil nutrients for corn (*Zea mays* L.) nutrition. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 30:284-286.

6- Hoeft, R. G. and R. C. Sorensen. 1969. Micronutrient availability in three soil materials as affected by application of zinc, lime and sulfur. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 30:284-286.

7- Kalbasi, M., F. Filsoof, and Y. Reazi-Nejad. 1988. Effct of sulfur treatment on yield and uptake of Fe, Zn and Mn by corn, sorghum and soybean. J. Plant Nutr., 11(6-11): 1353-1360.

8- Kalbasi, M., N. Manuchehri, and F. Filsoof. 1986. Local acidification of soil as a means of alleviate iron chlorosis on quince orchards. J. Plant Nutr., 9(3-7):1001-1007.

9- Kaplan, M. and S. Orman. 1998. Effect of element sulfur and sulfur containing waste in a calcareous soil in Turkey. J. Plant Nutr., 21(8):1655-1665.

10- McCready, R. G. L. and H. R. Krouse. 1982. Sulfur isotope fractionation during the oxidation of elemental sulfur by *Thiobacillus* in a solonetzic Soil. Can. J. Soil. Soci, 92:105-110.

11- Madahish, S., W. A. Al-mustafa and A. E. Metwally. 1989. Effect of elemental sulfur on chemical changes and nutriet availability in calcareous soils. Plant and Soil, 116:95-101.

12- Razeto, B. 1982. Treatment of iron chlorosis in peach trees. J. Plant Nutr., 5:917-922.

13- Schofield, P.E. H. Gregg and J. K. Syers. 1981. Biosuper as a phosphate fertilizer:A glasshouse evaluation. N. Z. J. Expl. Agric., 9:63-67.

14- Swaby, R. J. 1975. Biosuper- Biological Superphosphate. In: McLachlan, K. D. (ed.) Sulfur in Australian Agriculture. Sydney University Press, sydney.

15- Whitehouse, M. J. and W. M. Strong . 1977. Comparison of biosuper with superphosphate as a phosphatic fertilizer for wheat. J. Agric. Animal Sci., 34: 205-211.

۳۰ - هزینه‌های اجرای طرح :

۱- ۳۰- **هزینه‌های پرسنلی به تفکیک سالهای اجرا**(هزینه‌ای برای پرسنل رسمی و قراردادی موسسات و مراکز تابعه سازمان تحقیقات وآموزش کشاورزی نباید درج شود)

(ارقام به هزار ریال)

ردیف	نوع همکاری درطرح	وضعیت استخدامی	آخرین مدرک تحصیلی	سال اول		سال دوم		سال سوم		سال چهارم		سال پنجم		جمع کل	
				مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز	مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز	مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز	مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز	مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز	مدت همکاری بر حسب روز	اعتبارمورد نیاز
جمع کل															

۲-۳۰- هزینه‌های ماموریت به تفکیک سالهای اجرا: (ارقام به هزاررریال)

ردیف	نوع همکاری در طرح	مدت ماموریت به روز	هزینه‌های ماموریت					
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع کل
مجری مسئول	۲۰		۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰		۸۰۰۰/۰۰۰
همکاران	۲۰		۱۴۰۰۰۰۰	۱۴۰۰/۰۰۰	۱۴۰۰/۰۰۰	۱۴۰۰۰۰۰		۵۶۰۰/۰۰۰
جمع کل			۳۴۰۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰		۱۳۶۰۰/۰۰۰

۳-۳۰- هزینه لوازم مصرف نشدنی به تفکیک سالهای اجرا: (ارقام به هزار ریال)

ردیف	نام لوازم ووسایل	تعداد	قیمت واحد	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع کل
۱	دستگاه گرانول ساز کوچک	۱	۵۰۰۰/۰۰۰				۵۰۰۰/۰۰۰		۵۰۰۰/۰۰۰
۲	انکو باتور	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰/۰۰۰					۱۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	شیکر	۱	۵۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰۰/۰۰۰					۵۰۰۰/۰۰۰
۴	اتوکلاو	۱	۲۰۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰					۲۰۰۰۰۰۰۰
جمع کل									۴۰/۰۰۰/۰۰۰

*این جدول محل درج لوازم جزیی بوده و انجام طرح منوط به تامین آنها نیست.

۴-۳۰- هزینه‌های لوازم و مواد مصرف شدنی به تفکیک سالهای اجرا: (ارقام به هزاررریال)

ردیف	نام لوازم ووسایل	مقدار/تعداد	قیمت واحد	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع کل
۱	مواد شیمیایی	۱۸ نوع	۳۰۰۰/۰۰۰	۶۰۰۰/۰۰۰	۳۰۰۰۰/۰۰۰	۳۰۰۰۰/۰۰۰	۶۰۰۰۰/۰۰۰		۱۸۰/۰۰۰/۰۰۰
جمع کل									

۵-۳۰- هزینه های آزمایشگاهی: (ارقام به هزار ریال)

سال	عنوان آزمایش	تعداد	هزینه‌انجام هر آزمایش	محل انجام آزمایش یا عنوان آزمایشگاه	کل مبلغ
اول	تجزیه های شیمیایی خاک	۲۰۰	۲۰۰۰۰	بخش شیمی	۱/۵۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه های شیمیایی گیاه	۲۰۰	۵۰۰۰۰	بخش شیمی	۱/۵۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه های بیولوژیک	۵۰۰	۳۰۰۰۰	بخش بیولوژی خاک	۱۰/۰۰۰/۰۰۰
دوم	تجزیه شیمیایی خاک				۸۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه شیمیایی گیاه				۸۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه‌های بیولوژیک				۴۰۰۰/۰۰۰
سوم	تجزیه شیمیایی خاک				۴۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه شیمیایی گیاه				۴۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه‌های بیولوژیک				۲۰۰۰/۰۰۰
چهارم	تجزیه شیمیایی خاک				۴۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه شیمیایی گیاه				۴۰۰۰/۰۰۰
	تجزیه‌های بیولوژیک				۲۰۰۰/۰۰۰
پنجم					
جمع‌کل					

۶-۳۰- هزینه‌های اطلاع‌رسانی، تایپ، تکثیر وصحافی : (ارقام به هزار ریال)

ردیف	موردهزینه	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع کل
۱	خدمات اطلاع رسانی				۱۰۰۰/۰۰۰	—	۱۰۰۰/۰۰۰
۲	تایپ				۵۰۰/۰۰۰	—	۵/۰۰/۰۰۰
۳	تکثیر				۵۰۰/۰۰۰	—	۵۰۰/۰۰۰
۴	صحافی				۱۰۰/۰۰۰	—	۱۰۰/۰۰۰
۵	جمع کل				۲/۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	—	۲/۱۰۰/۰۰۰

۷-۳۰- جمع هزینه‌ها به تفکیک سالهای اجرا: (ارقام به هزارریال)

ردیف	نوع هزینه	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	جمع کل
۱	هزینه‌های پرسنلی	۳۴۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰/۰۰۰		۱۳۶۰۰۰۰
۲	هزینه‌های ماموریت	۳۴۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰/۰۰۰	۳۴۰۰/۰۰۰		۱۳۶۰۰۰۰
۳	هزینه لوازم مصرف نشدنی	۳۵۰۰۰/۰۰۰	—	—	۵۰۰۰/۰۰۰		۴۰۰۰۰۰۰
۴	هزینه لوازم و مواد مصرف‌شدنی	۶۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰	۶۰/۰۰۰/۰۰۰		۱۸۰۰۰۰۰۰
۵	هزینه‌های آزمایشگاهی	۴۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰۰/۰۰۰/۰	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰/۰۰۰		۷۰۰۰۰۰۰۰
۶	هزینه‌های اطلاع‌رسانی، تایپ، تکثیر و صحافی	—	—	—	۲۱۰۰/۰۰۰		۲۱۰۰/۰۰۰
۷	هزینه‌های متفرقه(حداکثر ۱۰ درصدکل اعتبار مورد نیاز طرح)						
۸	جمع کل						۳۲۹۳۰۰/۰۰۰
۹	جمع کل اعتبار مورد نیاز طرح به حروف (هزارریال) سیصد و بیست و نه میلیون و سیصد هزار ریال				۳۲۹/۳۰۰/۰۰۰		