



گزارش نهایی - دفتر تخصصی فنی و مهندسی

عنوان طرح:

تولید آزمایشگاهی سوپر جاذب های پلیمری متخلخل با قابلیت استفاده در مصارف

کشاورزی

کد طرح: ۴۴-۴۰۰۲

ویرایش: اول

مرکز خدمات تخصصی شیمی و مهندسی شیمی

واحد سازمانی مجری: صنعتی اصفهان

مسئول اجرای طرح: مهناز شاهزمانی

ماه و سال گزارش طرح:

دی ۱۳۹۷

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: تولید آزمایشگاهی سوپرجاذب های پلیمری متخلخل با قابلیت استفاده در مصارف کشاورزی
شماره ویرایش: اول
عنوان فارسی طرح پژوهشی: تولید آزمایشگاهی سوپرجاذب های پلیمری متخلخل با قابلیت استفاده در
مصارف کشاورزی

| ردیف | نام و نام خانوادگی | مسئولیت در طرح | تخصص | رتبه | جمع کل نفر ساعت همکاری در طرح |
|------|--------------------|----------------|------|------|----------------------------------|
|------|--------------------|----------------|------|------|----------------------------------|

عنوان انگلیسی طرح:

Lab-scale synthesis of porous superabsorbent polymers for agricultural application

عنوان نهایی طرح در شبکه برنامه :

کد طرح: ۴۴-۴۰۰۲

نام فایل گزارش: LSSAPAA۰۱۹۷۱۰۰۶

ویرایشگر: مهناز شاهزمانی

تاریخ تصویب طرح: ۹۶/۱۰/۶

سطح دسترسی به سند: محرمانه (بدون موافقت کتبی، نسخه برداری یا تکثیر ممنوع است)

Archive of SID

| | | | | | |
|------|--|--------------|-------|------------------|---|
| ۱۲۰۰ | | مهندسی پلیمر | مسئول | مهناز شاه‌زمانی | ۱ |
| ۷۲۰ | | مهندسی شیمی | همکار | نوید ناصری | ۲ |
| ۱۲۰۰ | | مهندسی پلیمر | همکار | فریبا صفایی | ۳ |
| ۱۲۰ | | شیمی تجزیه | مشاور | داریوش حاج‌حیدری | ۴ |

پیشگفتار

این طرح طبق نسخه نهایی طرحنامه مربوط (پیوست ۱) به تاریخ ۹۶/۱۰/۶، مصوب شورای بررسی نهایی طرح‌ها در تاریخ ۹۶/۱۰/۶ در چارچوب برنامه پژوهشی مرکز خدمات تخصصی شیمی و مهندسی شیمی به اجرا در آمده است.

مجری طرح خانم مهناز شاهزamani بوده‌اند که علاوه بر مدیریت فعالیت‌ها، انجام فعالیت‌های پژوهشی، کار آزمایشگاهی و جمع‌آوری مستندات و گزارش نهایی را نیز بر عهده داشته‌اند. آقای مهندس نوید ناصری مسئولیت هماهنگی، بررسی بازار و تامین مواد و تجهیزات مورد نیاز طرح را انجام داده‌اند و خانم فریبا صفایی نیز مسئولیت اجرای بخشی از کار آزمایشگاهی را ایفا نمودند. لازم است در اینجا از زحمات آقای دکتر جهانگیر عابدی و دکتر داریوش حاجی حیدری که از پاره‌ای تجربیات ایشان در جهت اجرای هرچه بهتر کار استفاده گردید تشکر شود.

هدف اصلی از انجام این طرح دستیابی به دانش فنی تولید سوپرچادب مورد استفاده در بخش کشاورزی بوده است که پس از دستیابی به نمونه آزمایشگاهی اولیه تلاشها در جهت بهبود خواص و تحقیق توسعه این محصول ادامه یافت. در بخش دوم طرح، فعالیت پژوهشی به منظور ایجاد نوآوری در محصول منجر به تولید سوپرچادبهای زیست تخریب پذیر، متخلخل و فوق متخلخل گردید.

بدینوسیله از همکارانی که طرح اولیه این سند را در قالب رویه مستندسازی فنی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف تهیه نموده‌اند، قدردانی می‌نمایم. از همه همکاران پژوهشگر تقاضا می‌کنم که نظرات و پیشنهادهای خود برای ارتقای این سند را به نشانی پست الکترونیکی اینجانب mahnaz_shahzamani@yahoo.com ارسال فرمایند.

به علت ارتقای مستمر، لازم است همواره از آخرین ویرایش این فایل استفاده شود.

مرکز خدمات تخصصی شیمی و مهندسی شیمی

فهرست مطالب

| | |
|----|-------------------------------------|
| ۱ | چکیده |
| ۲ | مقدمه |
| ۳ | بخش اول |
| ۳ | مروری بر مطالعات انجام شده |
| ۴ | ویژگی‌های محصول ایده‌آل |
| ۵ | روشهای مختلف تولید هیدروژل سوپرجاذب |
| ۷ | پلیمریزاسیون توده‌ای |
| ۷ | پلیمریزاسیون محلولی |
| ۷ | پلیمریزاسیون تعلیقی و تعلیقی معکوس |
| ۱۰ | مروری بر صنعت محصول |
| ۱۱ | کاربرد محصول |
| ۱۱ | دستیابی به نمونه تجاری |
| ۱۲ | سوپرجاذبهای متخلخل |
| ۱۳ | سوپرجاذبهای هیبریدی اکریلیک - سلولز |
| ۱۵ | بخش دوم تجربی |
| ۱۵ | مواد اولیه |
| ۱۵ | پلیمریزاسیون محلول |
| ۱۵ | پلیمریزاسیون تعلیقی و تعلیقی وارون |
| ۱۶ | روش تهیه و آماده سازی نمونه ها |
| ۱۶ | سنتز سوپرجاذب اکریلیک |

| | |
|----|--|
| ۱۶ | شرح فرایند سنتز |
| ۱۶ | پلیمریزاسیون محلولی |
| ۱۷ | تعیین پارامترهای موثر بر سنتز به روش محلول |
| ۱۸ | سنتز نمونه سوپر جاذب متخلخل |
| ۱۸ | سنتز هیدروژل‌های هیبریدی سلولز-اکریلیک |
| ۲۰ | پلیمریزاسیون تعلیقی وارون |
| ۲۲ | سوپر جاذبهای تجاری |
| ۲۲ | روشهای ارزیابی و آزمون هیدروژلها |
| ۲۲ | تعیین میزان جذب آزاد |
| ۲۲ | روش چای کیسه‌ای |
| ۲۳ | روش ساتریفیوژ |
| ۲۳ | روش غربال |
| ۲۴ | |
| ۲۴ | آزمون واجذب آزاد آب |
| ۲۴ | آزمون جذب تحت فشار |
| ۲۵ | |
| ۲۵ | سرعت جذب نمونه‌ها |
| ۲۶ | اندازه گیری pH محلول |
| ۲۶ | اندازه گیری چگالی |
| ۲۶ | میزان مونومر آزاد |
| ۲۸ | بخش سوم نتایج و بحث |
| ۲۸ | سنتز سوپر جاذب اکریلیک |
| ۲۸ | درصد خنثی سازی مونومر |
| ۲۹ | میزان آغازگر |
| ۲۹ | غلظت واکنشگر |
| ۲۹ | درصد عامل اتصال عرضی |
| ۳۰ | روش خشک کردن |
| ۳۰ | عامل فومزا |

| | |
|----|--|
| ۳۱ | مدت زمان واجذب آب نمونه |
| ۳۱ | دمای واکنش |
| ۳۲ | تهیه نمونه با مواد تجاری |
| ۳۲ | مشخصات نمونه نهایی |
| ۳۳ | مقایسه سوپرجاذب سنتز شده با نمونه‌های تجاری |
| ۳۵ | تعیین پارامترها و ویژگی‌های مورد نیاز در بخش کشاورزی |
| ۳۶ | میزان مونومر باقیمانده در ترکیب |
| ۳۷ | سنتز سوپرجاذبهای متخلخل |
| ۳۸ | سوپرجاذبهای هیبریدی اکریلیک- سلولز |
| ۳۹ | بررسی اثر دانسیته اتصالات عرضی |
| ۴۰ | بررسی اثر مقدار سلولز (مقدار کم) |
| ۴۱ | بررسی اثر غلظت سلولز |
| ۴۲ | رفتار جذب در محلولهای کود مایع |
| ۴۲ | بررسی اثر مقدار سلولز (مقدار متوسط) |
| ۴۳ | بررسی اثر نوع سلولز |
| ۴۴ | بررسی اثر اوره بر ساختار هیدروژل‌های هیبریدی اکریلیک سلولز |
| ۴۴ | |
| ۴۴ | مقایسه اثر حضور اوره در ساختار هیدروژل خالص و هیبریدی |
| ۴۶ | بخش چهارم جمع بندی و نتیجه‌گیری |
| ۴۷ | بخش پنجم پیشنهادات |
| ۴۸ | منابع |

چکیده

هدف طرح

دستیابی به دانش فنی و سنتز یک کیلوگرم نمونه آزمایشگاهی سوپر جاذب کشاورزی با در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی و تکنولوژی تولید قابل اجرا در مقیاس نیمه صنعتی

روش انجام و نتایج طرح

طرح پژوهشی حاضر را در اصل می توان به چند بخش تقسیم نمود. در بخش اول طرح، هدف تولید نمونه تجاری سوپر جاذب قرار گرفت به طوریکه امکان استفاده از آن در مصارف کشاورزی وجود داشته باشد. در این بخش ابتدا پارامترهای مؤثر بر واکنش تعیین گردید و در پی آن تأثیر پارامترهای مختلف بر خواص نهایی سوپر جاذب مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. در پایان از بین نمونه های تهیه شده نمونه بهینه انتخاب و با دیگر نمونه های تجاری مقایسه شد. آزمونهای تکمیلی به منظور اندازه گیری میزان مواد واکنش نکرده، تعیین میزان عملکرد آن در حضور خاک و همچنین اندازه گیری میزان آب در دسترس گیاه در خاک نسبت به خاک حاوی سوپر جاذب نیز در این بخش بر روی نمونه نهایی انجام شد. میزان جذب آب نمونه بهینه در آب مقطر بیشتر از ۳۰۰ برابر وزن سوپر جاذب و مقدار جذب در آب نمک بیشتر از ۴۰ برابر وزن آن می باشد. میزان آب در دسترس گیاه نیز در حضور سوپر جاذب در خاک لوم شنی نسبت به نمونه خاک خالص ۵۶٪ افزایش می یابد که به این میزان سبب کاهش تعداد دفعات آبیاری و در نتیجه کاهش میزان مصرف آب کشاورزی می گردد.

بخش دوم طرح حاضر مربوط به تولید سوپر جاذبهای پلیمری متخلخل و فوق متخلخل می شود. به طوری که در این بخش روشهای مختلف ایجاد تخلخل در نمونه ها مورد بررسی قرار گرفته و با هدف افزایش سرعت نمونه های سوپر جاذب تخلخل به صورتهای مختلف در نمونه ایجاد می گردد. در این بخش با دو روش تخلخل در نمونه ایجاد شد: استفاده از مواد معدنی متخلخل و شیوه متفاوت خشک کردن. نتایج نشان می دهد که ایجاد تخلخل به روش خشک کردن منجر به ایجاد تخلخل بالا در نمونه شده و سبب می گردد تا جذب نمونه به صورت آبی صورت گیرد.

در بخش سوم این طرح به منظور افزایش میزان تخریب پذیری سوپر جاذبها و همچنین افزایش استحکام محصول، هیدروژلهای کامپوزیتی اکریلیک سلولز سنتز گردید. در تولید این هیدروژلهای از دو نوع سلولز استفاده گردید: نانوالیاف سلولزی و پودر سلولز؛ هیدروژلهای مختلف حاوی مقادیر مختلف سلولز از مقادیر کم تا متوسط تهیه شدند و خواص نهایی آنها شامل میزان جذب در آب مقطر، آب شهری و آب نمک (۰/۹٪) و جذب تحت فشار اندازه گیری شدند. سپس رفتار جذب هیدروژلهای تهیه شده در حضور غلظتهای متفاوتی از کود آمونیم فسفات و کود اوره مطالعه گردید. نتایج نشان می دهد که حضور نانوالیاف سلولز در درصدهای مختلف سبب افزایش استحکام هیدروژل می شود و در درصدهای خاص سبب افزایش درصد جذب شده و با افزایش بیشتر مقدار سلولز کاهش درصد جذب در محیط های مختلف دیده می شود.

کلید واژگان:

سوپر جاذب پلیمری؛ زیست تخریب پذیر؛ فوق متخلخل؛ متخلخل؛ نانوالیاف سلولزی؛ کشاورزی؛ هیدروژل؛