

عنوان:

عنوان: تولید کربن فعال از پوست گردو ، ضایعات کشاورزی و باغ ها با کاربری در محیط های آبی

گروه تحقیقاتی: **رهپویان آبی زیست فناور**  
ارایه دهندگان

مریم فراهانی، آرمان قربان زاده، مریم شکراله زاده، امیر اقبال خواجه رحیمی



# بیان ایده

✓ فرآیند جذب سطحی (Adsorption): از تکنیک های جداسازی در صنایع مختلف و بهبود کیفیت محصولات است.

✓ کربن فعال (Activated Carbon) با ظرفیت جذب بالا و قیمت پائین از جاذب های متداول و پرکاربرد در فرآیندهای جذب است.

✓ کربن فعال در فرآیندهای جذب از فاز مایع و یا فاز گاز بکار می رود.

✓ USEPA: روش جذب سطحی با استفاده از کربن فعال بهترین تکنولوژی برای جداسازی مواد آلی و معدنی از محلول ها است.

✓ بسیاری از ترکیبات سلولزی و پلیمری به عنوان ماده خام برای تولید کربن فعال بکار می رود.

مواد خام سلولزی نظیر: چوب، پوست گردو، پسته، نارگیل و هسته میوه ها، سایر ضایعات کشاورزی، مواد خام کربنی نظیر زغال سنگ، کک نفتی، قیر قطران زغال سنگ مواد خام پلیمری شامل: ضایعات انواع لاستیکها و پلاستیکها

## مشحصات کربن فعال :

- ✓ سطح ویژه بالا، ساختار منفذی، ظرفیت جذب بالا، قابلیت فعالسازی مجدد سطح، توانایی بالای جداسازی بو، رنگ و مزه‌های غیردلخواه
- ✓ کربن فعال قابلیت حذف انتخابی دارد و همچنین در هیچ حلال شناخته شده ای حل نمی شود.
- ✓ کربن فعال به دو صورت تازه تولید شده و بازیابی شده در صنعت استفاده می شود.
- ✓ با توجه به نوع مواد خام مصرفی، کربن‌های فعال دارای اندازه منافذ و شکل‌های متفاوت هستند
- ✓ با توجه به توزیع اندازه منافذ، دارای کاربردهای گسترده و ویژه‌ای می‌باشند.
- ✓ با توجه به ماهیت فرآیند جذب مورد نظر و استفاده‌های متفاوت، کربن فعال به سه صورت پودری، گرانولی و شکل دار (فیبری) طبقه‌بندی می‌شود.
- ✓ در حال حاضر با توجه به استعلام از مراکز فروش عمده قیمت عمده هر کیلو کربن فعال پودری در کشور ۹۹ هزار تومان می باشد.
- ✓ نیازسالانه کشور ۵۰ هزار تن
- ✓ ظرفیت تولید داخلی ۲۰ هزار تن

# کاربردهای کربن اکتیو

- تصفیه آب
- تصفیه هوا
- تصفیه گاز
- استفاده پزشکی برای مسمومیت ها
- افزودنی خوراک دام ها
- رنگ خوراکی
- ماسک های هوا
- تصفیه هوا
- کاتالیست
- تصفیه پساب پتروشیمی ها و پالایشگاه های نفت
- تصفیه آمین واحد شیرین سازی پالایشگاه های گاز
- نگهداری و حمل کاتالیست های واکنش شیمیایی در صنایع نفت و پتروشیمی



## بازار هدف:

- ❖ صنعت تصفیه هوا
- ❖ تصفیه آب و فاضلاب
- ❖ صنایع غذایی
- ❖ صنایع شیمیایی
- ❖ صنعت پتروشیمی
- ❖ صنعت داروسازی و پزشکی

## جنبه نوآوری طرح:

این طرح در مناطق مختلف کشور و سایر کشورها نظیر: کشور آمریکا ، کشور چین ، کشور ژاپن انجام شده است. بهینه سازی شرایط تولید در دوره آزمایشگاهی طرح و دست آوردهای آن در افزایش راندمان تولید، کیفیت محصول و کمک به بهبود محیط زیست از جمله نوآوری های طرح حاضر می باشد.

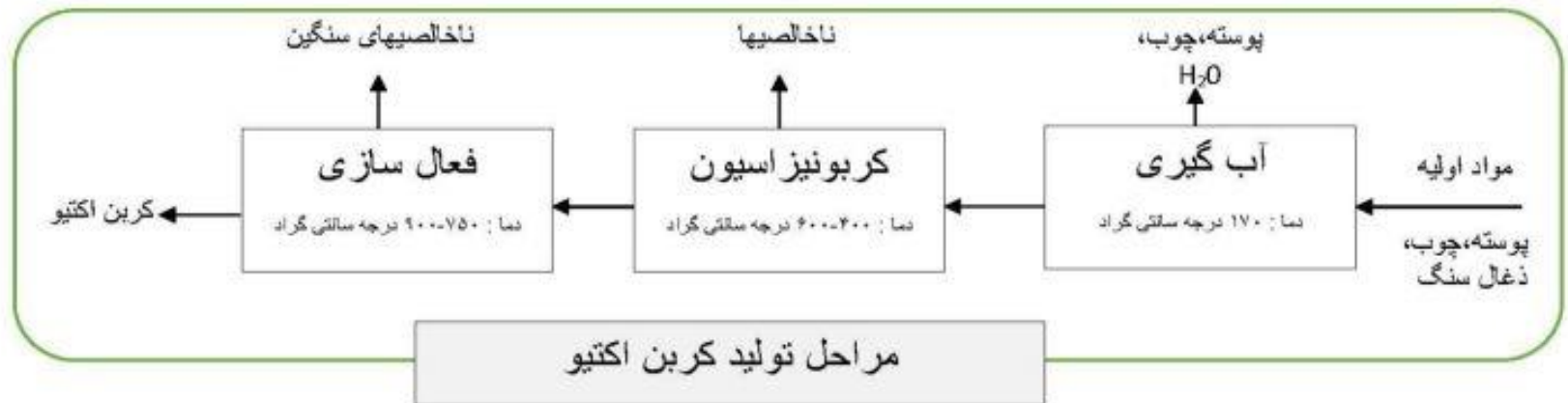
## مزایای ایده

- کربن فعال یک محصول استراتژیک و پرکاربرد در صنایع مختلف است. محصول طرح از نیازهای کشور است و مشکلات تامین آن از خارج و واردات را کاهش می دهد.
- جزء طرحهای کوچک مقیاس و زود بازده بوده و در مرحله تولید می تواند از حمایتهای خاص دولتی و تسهیلات مناسب برخوردار باشد.
- ماده اولیه طرح پسماندهای کشاورزی و باغ و بطور خاص پوست گردو است که به راحتی قابل تامین است.
- علاوه بر درآمد زایی در راستای حفاظت از محیط زیست و بازیافت ضایعات می باشد.
- سایر مواد اولیه طرح نیز از داخل کشور قابل تامین است و گستردگی و تنوع تامین آن در داخل کشور وجود دارد.
- تامین تجهیزات طرح در داخل کشور قابل انجام است، که این امر مدت زمان احداث را کاهش داده و همچنین هزینه های خرید خارجی و هزینه های حمل را کاهش می دهد
- به جهت مشکلات اشتغال در کشور این طرح می تواند بصورت مستقیم و غیر مستقیم بخشی از مشکلات موجود را تعدیل کند.

## ✓ روش تولید

- ✓ کربن فعال از پیرولیز (تجزیه حرارتی) مواد گیاهی غنی از کربن تولید شده و تحت عملیات فعالسازی قرار می‌گیرد.
- ✓ سه روش کلی برای فعال سازی کربن وجود دارد: شامل فعال سازی کربن با بخار ، فعال سازی کربن با دی اکسید کربن و فعال سازی کربن به روش شیمیایی
- ✓ چگونگی تخلخل این محصول به عوامل متعددی نظیر نوع ماده خام، شرایط کربونیزاسیون، نوع عامل فعال ساز، دما و زمان فعال سازی بستگی دارد.

در شکل زیر شماتیک کلی تولید کربن ترسیم گردیده است:





## ✓ روش تولید

✓ روش تولید با استفاده از بخار از نظر اقتصادی به صرفه ترین روش و از نظر زیست محیطی نیز دوستار محیط زیست می باشد.

✓ روش شیمیایی بالاترین سطح تخلخل را در کربن ایجاد می نماید.

✓ زمان و دمای انجام هر یک از مراحل و همچنین بکارگیری کاتالیست های مختلف می تواند در کیفیت محصول نهایی مؤثر باشد.

✓ در روش فعال سازی شیمیایی: مشخصات ماده خام نظیر نوع و ابعاد دانه های آن، نوع عامل فعال ساز، نسبت اختلاط ماده خام با عامل فعال ساز (درصد تلقیح)، شرایط خشک کردن و گرمایش در کوره، در مشخصات و خواص محصول نهایی تاثیر قابل ملاحظه ای خواهد داشت

## دوره های مختلف طرح:

- ✓ تولید کربن فعال با ظرفیت محدود با بکارگیری از تجهیزات آزمایشگاهی از پوست گردو و سایر ضایعات کشاورزی به عنوان ماده خام اولیه
- ✓ فعال سازی کربن با متدهای فیزیکی و شیمیایی
- ✓ کنترل شرایط تولید جهت بهینه سازی فرآیند تولید، ارتقاء کیفیت محصول کاهش هزینه
- ✓ ارزیابی کربن فعال تولیدی از لحاظ ساختار و ابعاد حفرات ارزیابی
- ✓ تهیه تجهیزات و تولید محصول به صورت تجاری و عرضه به بازار
- ✓ به موازات تولید کربن اقدام نسبت به احیا کربن فعال مستعمل و بازیافت آن
- ✓ کلیه مواد و تجهیزات لازم برای کنترل کیفیت محصول کربن فعال تولیدی، در دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن موجود است.
- ✓ در مراحل توسعه طرح اقدام به تولید و استخراج محصولات با ارزش تری از پوست گردو نمود، نظیر: تولید نانو کربن فعال، استخراج سایر محصولات با ارزش از پوست گردو مثل تانن

## مواد اولیه مورد نیاز در تولید کربن فعال:

- پوسته مواد آجیلی ( گردو ، بادام ، نارگیل ، پسته )
- مواد شیمیایی اسید فسفریک، کلرید روی، اسید سولفوریک، ید و یدید پتاسیم .

# ماشین آلات مورد نیاز جهت تولید کربن اکتیو در مقیاس صنعتی (چندین هزار تن در سال)

- مخزن ذخیره خوراک
- سیستم کربناسیون
- آسیای چکشی
- سرندکوره های فعال سازی
- خنک کن
- مخزن شستشوی شیمیایی
- خشک کن
- بسته بندی
- سیستم جمع آوری و تصفیه گاز کوره
- انتقال دهنده ها
- تجهیزات آزمایشگاه

## تاسیساتی مورد نیاز است:

- تاسیسات سرمایش و گرمایش
- تاسیسات اطفاء حریق
- تاسیسات آب و فاضلاب

## نیروی انسانی لازم جهت اجرای پروژه :

- مدیر ارشد
- مدیر واحد
- پرسنل تولیدی متخصص
- پرسنل تولیدی ( تکنسین )
- کارگر ماهر
- کارگر ساده
- خدماتی

## آزمایش های کنترل کیفی

کد آیسیک کربن فعال ۲۴۲۹۱۵۱۰ می باشد . شماره استاندارد های مرتبط با کربن فعال عبارتند از:

✓ روش آزمون اندازه گیری ظرفیت جذبی سطحی کربن فعال به روش نمودار هم دمای فاز آبی : ۸۹۴۲

✓ تعیین چگالی ظاهری کربن فعال : ۸۹۳۳

✓ تعیین عدد یدی - روش آزمون : ۸۹۳۸

✓ تعیین PH - روش آزمون : ۸۹۴۱

## قابلیت اطمینان طرح:

این طرح در مناطق مختلف کشور و سایر کشورها نظیر: کشور آمریکا ، کشور چین ، کشور ژاپن انجام شده است.

کشور آمریکا ، کشور چین ، کشور ژاپن از عمده تولید کنندگان کربن فعال هستند .

آمریکا ، اروپای غربی ، چین ، آمریکای مرکزی و جنوبی، آفریقا ، اروپای شرقی و مرکزی ، کانادا ، مکزیک و اقیانوسیه از کشور های مصرف کننده کربن فعال می باشند .

دسترسی به مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز جهت تولید محصول در کشور و بازار مصرف گسترده محصول در داخل و خارج کشور ضریب اطمینان طرح را افزایش می دهد.



## ارزیابی ریسک

- ❖ ریسک سرمایه گذاری در این طرح پایین است.
- ❖ این طرح زود بازده و کوچک مقیاس می باشد.
- ❖ دوره بازگشت سرمایه حدود ۲ سال است.
- ❖ می تواند از حمایت های دولتی برخوردار باشد لذا ریسک مالی ندارد .
- ❖ از نظر دسترسی به دانش فنی و تخصص در داخل دانشگاه و وجود مشاوران صنعتی در داخل کشور مبانی علمی آن نیز تایید شده و بدون ریسک می باشد.
- ❖ از نظر دسترسی به نیروی انسانی نیز در داخل دانشگاه قابلیت تامین وجود دارد.
- ❖ با توجه به نیاز به حرارت بالا، فشار و بکارگیری پاره ای از مواد شیمیایی از نظر ایمنی محیط و پرسنل حائز اهمیت می باشد که با آموزش و استفاده از وسایل ایمنی ریسک های مربوطه قابلیت کنترل و پیشگیری می باشند.