

# تولید کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن<sup>۱</sup> (SPN) ویژه خاک‌های شور، شور و سدیمی و آهکی

ملک حسین شهریاری، عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس

امید محمدی، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه خلیج فارس

خاک و آب از اساسی ترین مولفه‌های تاثیرگذار در موفقیت کشاورزی یک جامعه به شمار می‌روند. به طوری که با وجود موفقیت‌های زیاد بشر در کشاورزی و افزایش عملکرد اما هنوز هم محدودیت‌های خاک و آب تولیدات کشاورزی را در بسیاری از نقاط جهان از جمله ایران دچار چالش اساسی کرده است. بنابراین شناخت محدودیت‌های خاک و آب و استفاده از ظرفیت‌های حوزه علم و فناوری در جهت رفع آنها روز به روز بیشتر احساس می‌شود. از محدودیت‌های اصلی خاک‌های ایران خصوصا استان بوشهر می‌توان به شور، شور و سدیمی و آهکی بودن خاک‌های استان اشاره کرد. بر اساس مطالعات خاکشناسی انجام شده بیش از ۷۰ درصد خاک‌های کشاورزی استان بوشهر به درجات مختلف شور و سدیمی مبتلا هستند. از طرف دیگر تنش شوری به عنوان یکی از مهم ترین تنش‌های محیطی در کشاورزی در سراسر جهان مطرح است. در سطح کشور نیز ۶,۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی کشور که دارای خاک‌های مبتلا به درجات مختلف شوری هستند. در کنار این عوامل کیفیت پایین آب‌های کشاورزی از جمله شوری زیاد و غلظت بیکربنات نیز مزید بر علت می‌باشد. در چنین شرایطی عدم توانایی گسترش ریشه گیاهان به دلیل شرایط نامطلوب خاک، عدم جذب مطلوب عناصر غذایی به دلیل قابلیت جذب پایین عناصر غذایی در pH بالای خاک، کاهش پتاسیل آب، سمیت یون‌های خاص و عدم تعادل در جذب عناصر غذایی، رشد گیاهان و عملکرد را کاهش می‌دهد.

امروزه از مواد مختلفی برای اصلاح خاک‌های شور، شور و سدیمی، آهکی و آب‌های شور و با بیکربنات بالا استفاده شده است. استفاده از اسیدهای مختلف راه‌کاری است که می‌تواند برای اصلاح آب و خاک در شرایط فوق پیشنهاد شود اما با اضافه نمودن اسید به خاک بلافاصله اسید با آهک واکنش داده و منجر به حل شدن آهک خاک سطحی می‌گردد اما در خیلی از خاک‌ها، درصد آهک بیش از ۵۰ درصد است و حذف چنین آهکی از لحاظ اقتصادی و فیزیکی مقرون به صرفه نیست و تا زمانی که آهک در خاک وجود داشته باشد pH خاک کمتر از ۷/۵ نمی‌شود در چنین شرایطی جذب عمده عناصر غذایی از جمله عناصر میکرو و عناصر غذایی ماکرو مانند فسفر به شدت پایین است. استفاده از گچ کشاورزی در خاک‌های سدیمی راه‌کار دیگری است که حداقل دو تا سه سال برای اثرگذاری زمان نیاز دارد.

استفاده از کود اصلاح‌کننده خاک پاور نوتریشن (SPN)، به دلایل متعددی از جمله بافر بودن، قدرت کاهش pH خاک به صورت نقطه ای در اطراف ریشه گیاه را دارد و زمانی که به خاک اضافه می‌شود به آهستگی با خاک واکنش می‌دهد در نتیجه قابلیت نفوذ در خاک و رسیدن به اطراف ریشه گیاه را دارد و زمانی که در مجاورت ریشه با آهک خاک واکنش داده، در نتیجه در مدت زمان کوتاهی، اثرات بسیار مثبتی در خاک مانند کاهش pH خاک به صورت نقطه ای (نه کل توده خاک)، افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی، آزاد سازی کلسیم، کاهش اثر سدیم، بهبود ساختمان خاک، افزایش تهویه خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و گسترش ریشه گیاهان صورت می‌گیرد. استفاده از این کود بر روی گیاهان زراعی و سبزیجات نشان داده است که در مدت زمان کوتاهی حدود سه روز بعد از کاربرد اثرات مطلوب نمایان می‌شود.

کود اصلاح‌کننده خاک پاور نوتریشن (SPN)، به دلیل قابلیت‌های زیر می‌تواند به عنوان یک محصول فناورانه و دانش بنیان کمک بسیار ارزنده‌ای به کشاورزی در شرایط خاک‌های شور، سدیمی و آهکی نماید و تحول بزرگی را در افزایش تولید محصولات کشاورزی در عمده خاک‌های ایران که مشکلات بالا را دارند داشته باشد.

**اثرات مستقیم و غیر مستقیم کود اصلاح‌کننده خاک پاور نوتریشن (SPN):**

۱- کاهش pH خاک

۲- افزایش جذب عنصر غذایی

۳- کاهش تثبیت عناصر غذایی از جمله فسفر، آهن، روی، منگنز در خاک

۴- کاهش اثر شوری در خاک

۵- حذف بیکربنات از آب آبیاری

۶- اصلاح خاک سدیمی

۷- بهبود تهویه خاک

۸- افزایش خاکدانه سازی و ساختمان خاک

۹- کمک به گسترش ریشه

۱۰- افزایش فرآیند هواپدگی و تسریع فرآیندهای تشکیل خاک

۱۱- آزاد سازی عناصر غذایی از خاک در نتیجه افزایش هواپدگی

۱۲- بهبود حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

۱۳- کاهش اثرات نامطوب املاح در آب آبیاری از جمله سمیت بور

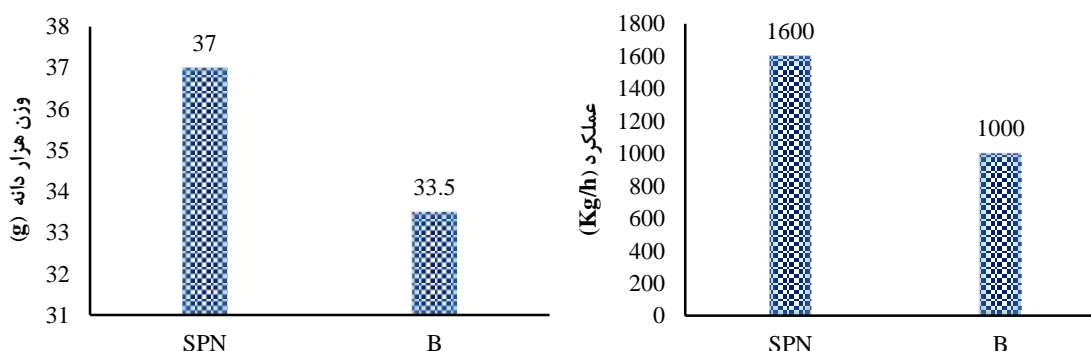
۱۴- افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک

۱۵- کاهش فرسایش خاک

نمونه هایی از نتایج کاربرد این کود توسط کشاورزان استان بوشهر:

## ۱- گندم

کاربرد کود SPN به میزان ۲۷ لیتر در ۱۰ هکتار مزرعه گندم (۲/۷ لیتر در هکتار) در زمستان ۱۴۰۰ در خاک شور آبیاری شده با آب دارای شوری ۸۵۰۰ میکروموس بر سانتی متر نتایج نشان داد که کاربرد کود SPN تاثیر خیلی زیادی در رشد گندم داشته است به طوری که وزن هزار دانه، به میزان ۱۰ درصد و عملکرد گندم نیز ۶۰ درصد نسبت به مزرعه شاهدی که از کود NPK استفاده شده بود افزایش نشان داد. علاوه بر این میزان تولید کاه حاصل از گندم نیز افزایش یافت.



شکل ۱- تاثیر کاربرد کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) بر وزن هزار دانه و عملکرد گندم



شکل ۲- گندم تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) و گندم تغذیه شده با کود NPK



SPN

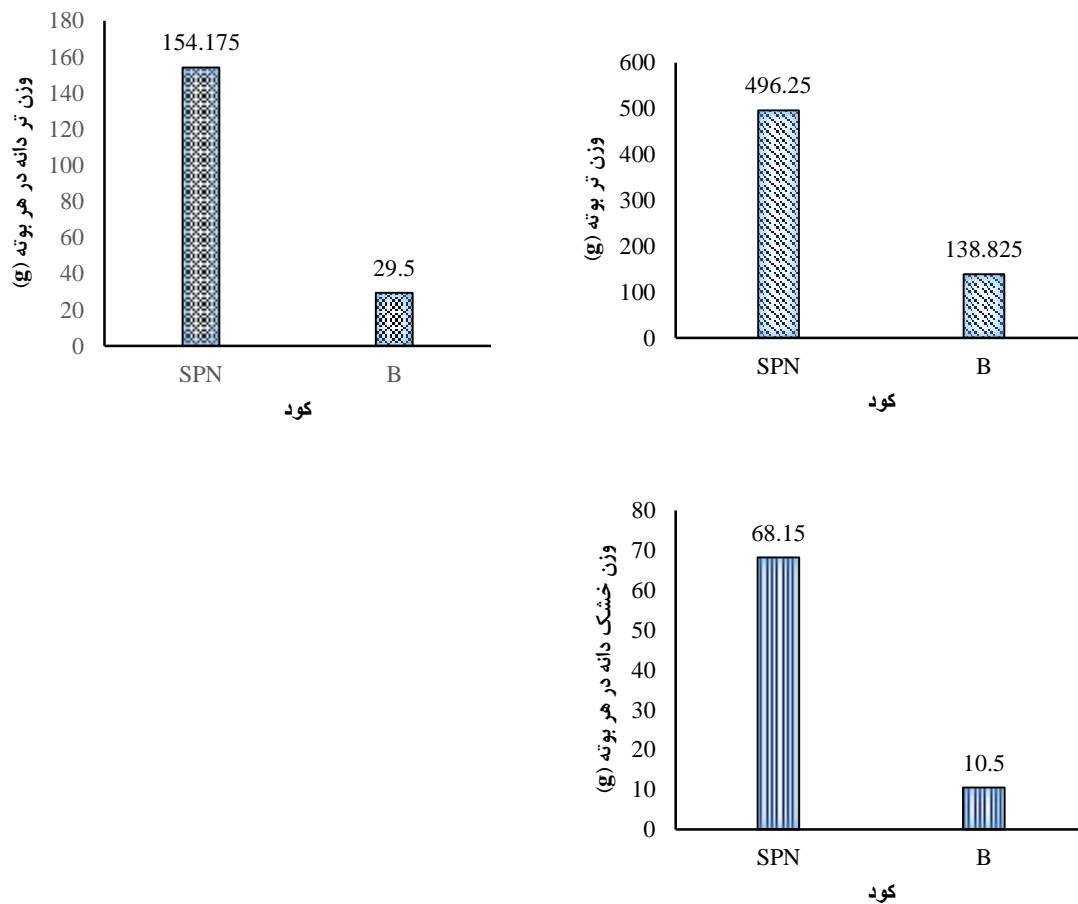


B

شکل ۳- مزرعه گندم تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) و گندم تغذیه شده با کود NPK

## ۲- آفتابگردان

کاربرد کود SPN به مقدار ۱۰ لیتر در هکتار در مزرعه آفتابگردان با خاک شور و سدیمی  $EC=17.25$  باعث افزایش معنی داری رشد و عملکرد آفتابگردان شد. در نتیجه کاربرد کود SPN وزن تر بوته، وزن تر دانه در هر بوته و وزن خشک دانه در هر بوته به ترتیب ۲۵۷، ۴۲۳ و ۵۴۹ درصد نسبت به مزرعه شاهد افزایش نشان داد.



شکل ۴- تاثیر کاربرد کود SPN بر وزن تر بوته، وزن تر دانه در هر بوته و وزن خشک دانه در هر بوته آفتابگردان

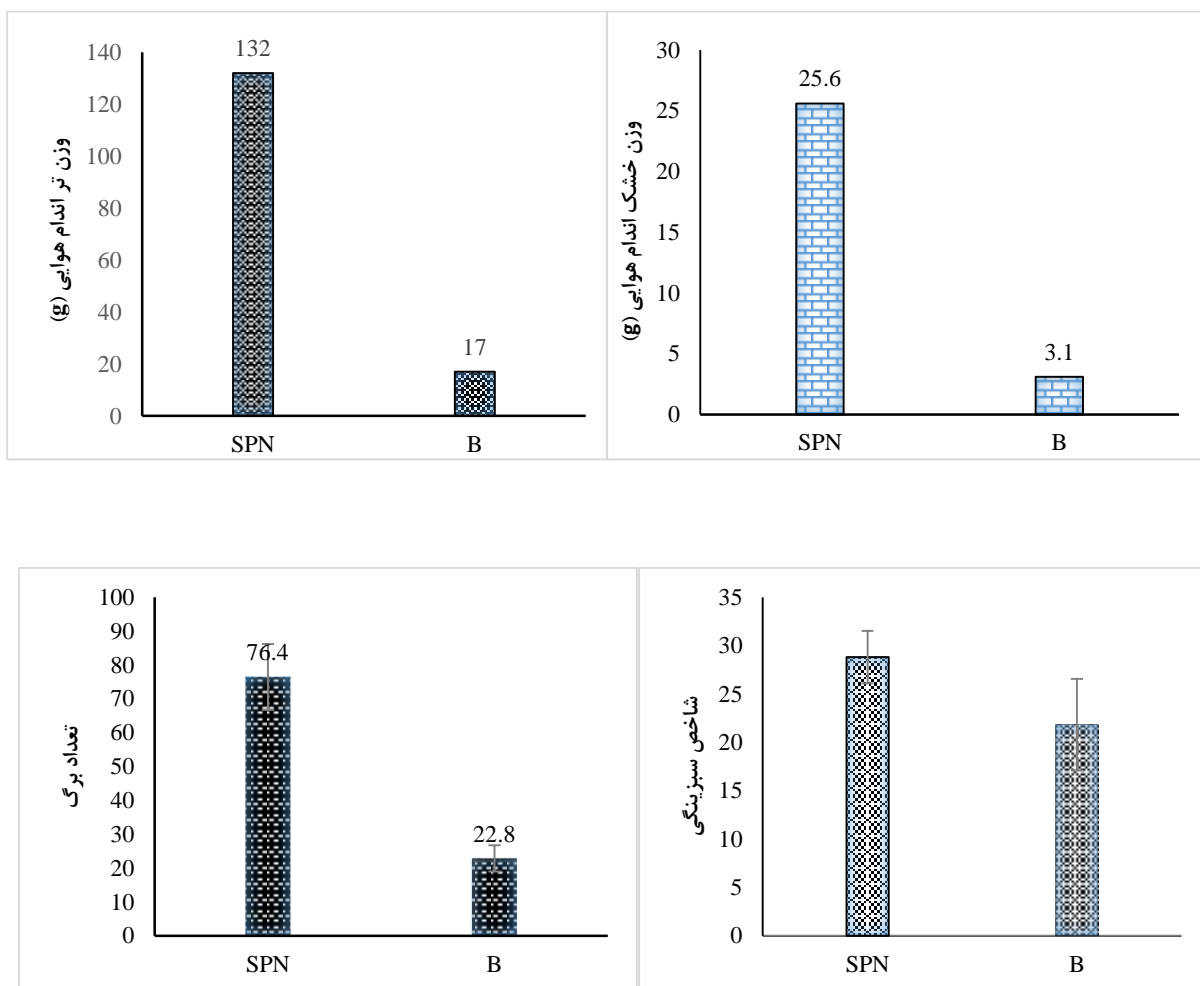


شکل ۵- آفتابگردان تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) و مزرعه شاهد (B)



### ۳- ریحان

آب مورد استفاده در گلخانه دارای  $EC= 3.27 \text{ dS/m}$  و  $pH 7.8$  بوده است و به دلیل اینکه خاک رویی گلخانه برداشته شده از لحاظ عناصر غذایی فقیر گردیده بود. عصاره اشباع خاک دارای  $EC= 5.8 \text{ dS/m}$  و  $pH 8.1$  بوده و استفاده از کودهای کامل NPK نتوانسته بود مشکل گلخانه را حل نماید. اما کاربرد کود SPN در گلخانه ۲۰۰ متری به میزان ۴۵۰ میلی لیتر باعث افزایش کلروفیل و وزن تر ریحان به طور قابل توجهی گردید به طوریکه متوسط وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، تعداد برگ و شاخص سبزینگی و به ترتیب ۶۷۶، ۷۲۶، ۲۳۵ و ۳۲ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت.



شکل ۶- تاثیر کاربرد کود SPN بر وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، شاخص سبزینگی و تعداد برگ ریحان





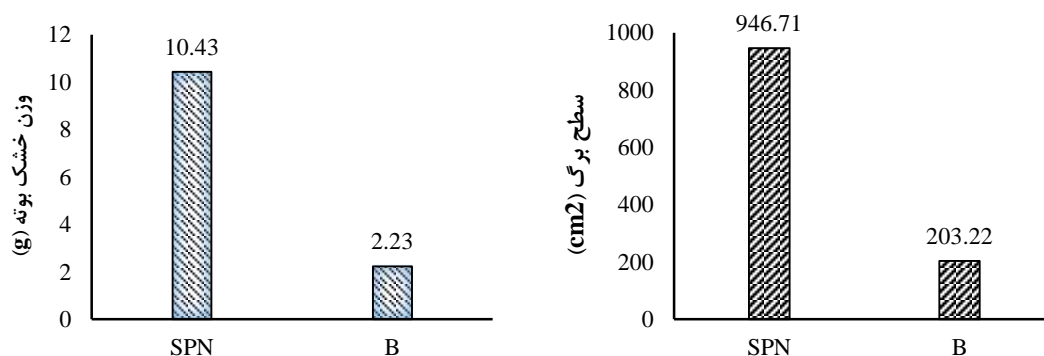
شکل ۷- سمت چپ تصویر ریحان تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) و سمت راست ریحان شاهد تغذیه شده با کودهای معمولی (B)



## ۴- تنباکو

کاربرد ۲۰ لیتر در هکتار کود SPN در کشت تنباکو در خاک شور و سدیمی دارای  $EC=13.44$  و  $pH=7.9$  و آبیاری با آب دارای  $EC=7.86$  dS/m و  $pH=7.8$  باعث افزایش رشد و سطح برگ و دیگر صفات تنباکو گردید.

نتایج بیانگر این است که در حالی که زارع در مزرعه شاهد از کودهای خارجی با برند معتبر (اگرومکس) استفاده کرده بود اما کود SPN باعث افزایش ۳۶۸ و ۳۶۶ درصدی به ترتیب در صفات وزن خشک بوته و سطح برگ تنباکو نسبت به مزرعه شاهد گردید.



شکل ۸- تاثیر کاربرد کود SPN بر وزن خشک بوته و سطح برگ تنباکو



شکل ۹- اثرات کاربرد SPN در اصلاح خاک، تشکیل خاکدانه و گسترش و رشد ریشه در خاک که بیانگر اثر مطلوب کود در مناسب نمودن شرایط فیزیکی برای رشد ریشه می باشد.



شکل ۱۰- تشکیل خاکدانه ها در اطراف ریشه گیاه در نتیجه کاربرد SPN

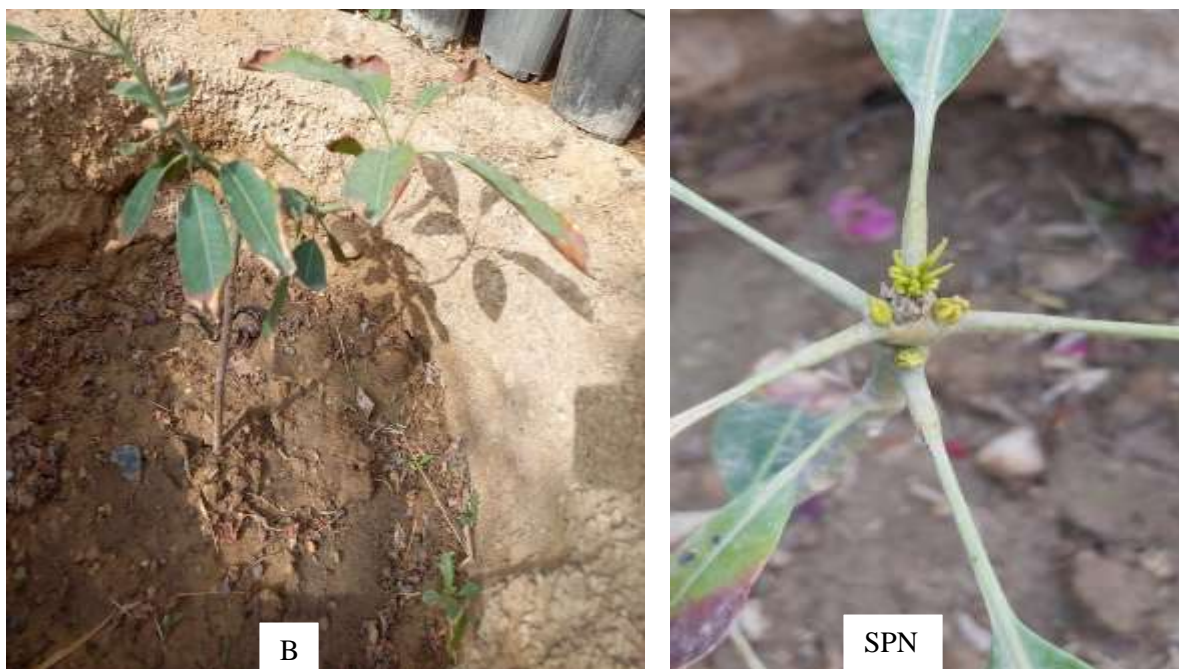




شکل ۱۱- تنباکو تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتريشن (SPN) و تنباکو شاهد تغذیه شده با کود اگرومکس (B)

## ۵- انبه

کاربرد ۶۰ میلی لیتر از کود SPN به ازای هر نهال انبه باعث تحرک رشد آن در طی دو هفته پس از استفاده گردید در حالی که قبل از استفاده از کود رشد نهال کاملاً متوقف گردیده بود.



شکل ۱۲- نهال انبه تغذیه شده با کود اصلاح کننده خاک پاورنوتریشن (SPN) قبل از تغذیه با کود (B)

### نتیجه گیری:

نتایج استفاده از این کود توسط کشاورزان و آنالیز داده‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهد که این محصول دانش بنیان قابلیت خیلی خوبی در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی در خاک‌های مشکل‌دار و همچنین آب‌های با کیفیت پایین دارد و با توجه به قیمت کمتر نسبت به اکثر کودهای رایج در بازار و نتایج واضح آنها، به عنوان کودی روانه بازار نمود که هم دارای خاصیت اصلاح کننده خاک و آب بوده و هم توانایی تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان را داشته باشد و بتوان قدم موثری در اصلاح خاک‌های شور، شور و سدیمی و آهکی برداشته شود و عملکرد محصولات کشاورزی را در این خاک‌ها به شکل قابل توجهی افزایش داد.

ادامه دارد.....