

اثر باکتری حل کننده فسفات و سوپر جاذب بر سدیم اندام هوایی گندم در سطوح مختلف شوری

محمد جواد فیضی پور^۱، مرضیه فیضی پور^۲، طاهره وطن دوست^۳، امین اله سالاری سبزوآران^۴

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک - بیولوژی و بیو تکنولوژی خاک دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات فارس

^۲ مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد کهنوج

^۳ معلم، آموزش و پرورش جیرفت

^۴ دانشجوی دکتری علوم باغبانی - گیاهان دارویی و ادویه ای و نوشابه ای دانشگاه آزاد واحد یاسوج

چکیده

شوری خاک و آب از عوامل کاهش دهنده ی رشد و عملکرد بسیاری از محصولات کشاورزی می باشد. گندم از گیاهان زراعی متعلق به پوآسه (گرامینه) است و از هزاران سال پیش تا کنون در تغذیه انسان اهمیت زیادی دارد. اگر بتوان رشد این گیاه را در شرایط شور با عوامل بیولوژیکی و سوپر جاذب تحت کنترل قرار داد، علاوه بر افزایش عملکرد باعث حفظ کیفیت و توسعه پایدار آن نیز خواهد شد. با استفاده از کودهای زیستی منجمله باکتری های حل کننده فسفاتین امر محقق خواهد شد. گندم از نظر تولید وسطح زیر گشت مهمترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روز به روز مورد توجه قرار گرفته است و از نظر اقتصادی وتامین غذای اصلی از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر شوری و میزان سدیم در اندام هوایی گندم انجام گردید. در سال ۱۳۹۱، آزمایشی به منظور بررسی تاثیر باکتری های حل کننده فسفات و سوپر جاذب و اعمال سطوح مختلف شوری آب آبیاری بر سدیم در گیاه زراعی گندم مورد اجرا گذاشته شد. این بررسی به صورت یک آزمایش گلدانی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲ تیمار شامل، ۱- تیمار بدون اضافه کردن باکتری های حل کننده فسفات و سوپر جاذب، ۲- باکتری های حل کننده فسفات، ۳- باکتری های حل کننده فسفات و سوپر جاذب، در سه سطح ۰/۵ گرم در کیلو گرم سوپر جاذب، ۳- باکتری های حل کننده فسفات و ۰/۲۵ گرم در کیلو گرم سوپر جاذب، در سه سطح قابلیت هدایت الکتریکی ۱، ۶، ۱۲ دسی زیمنس بر متر وسهتکرار در گلخانه انجام شد و میزان جذب عنصر مورد نظر اندازه گیری شدند. باکتریهای مورد استفاده در این تحقیق به عنوان باکتری های بیو فسفات و سوپر جاذب مورد استفاده از نوع A200 می باشند. نتایج نشان داد که تنش شوری اثر معنی داری بر عاملهای اندازه گیری شده دارد. با افزایش سطح شوری، غلظت سدیم در گلدان افزایش و همچنین با اضافه کردن باکتری های حل کننده فسفات و سوپر جاذب نسبت به شاهد کاهش یافت.

واژه های کلیدی: باکتری های حل کننده فسفات، سوپر جاذب A200، تنش شوری، سدیم، گندم، توسعه پایدار.

مقدمه

افزایش محصول گندم مانند سایر فراورده های کشاورزی بستگی به عوامل مختلفی دارد که علاوه بر افزایش سطح زیر کشت، به مقدار عملکرد محصول در واحد سطح نیز مربوط می باشد. بالا بردن عملکرد محصول تابع عوامل خاصی است که مهمتر از همه انتخاب و کشت بذر اصلاح شده پر محصول می باشد که در کنار آن عوامل زراعی از قبیل تهیه زمین و بستر بذر، استفاده از کودهای مختلف، آبیاری صحیح و به موقع و مبارزه با آفات و امراض در نظر گرفته می شود. هر چند صاحب نظران عامل اصلی حاصلخیزی خاک را حضور ماده آلی و موجودات خاکزی می دانند ولی متأسفانه این موضوع اساسی فراموش شده است، و اکثر زارعان برای بالا بردن سود حاصل از افزایش محصول به کودهای شیمیایی روی آورده اند و از طرف دیگر به دلیل کمبود مواد آلی خاک و کم شدن فعالیت موجودات خاکزی افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک های بافت سنگین، توصیه های کودی به مقدار مناسب باعث افزایش عملکرد نمی شود، در نتیجه کشاورزان تصمیم می گیرند که بصورت بی رویه کود شیمیایی مصرف نمایند. امروزه استفاده بی رویه و نادرست از کودهای شیمیایی سبب بروز مشکلات فراوانی در زمینه های اقتصادی و زیست محیطی گردیده است. از جمله این مشکلات هزینه های بسیار سنگین که سالانه برای خرید کودهای شیمیایی پرداخت می شود، وجود عناصر سنگین مثل کادمیوم و سرب در این نوع کودها، آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی در اثر ورود کودهای شیمیایی و ... کاربرد کودهای زیستی بویژه میکرو ارگانیسم های حل کننده فسفات بجای مصرف کودهای شیمیایی و در کنار آنها استفاده از سوپر جاذب از مهمترین راهبردهای تغذیه ای در مدیریت پایدار بوم نظامهای کشاورزی می باشد. زیرا این کودها از جنس محیط زیست اند و آلودگی های زیست محیطی ناشی از افزودن کودهای شیمیایی را کاهش می دهند. به همین لحاظ، مدیریت افزودن کودهای بیولوژیک در ریزوسفر، به سوی استفاده بهینه از باکتری های حل کننده فسفات که قادرند مکانیسم هایی مانند تولید و ترشح اسیدهای آلی به خصوص انواعی مانند ۲-کتوگلوکونیک، سیتریک، آلزلیک، مالیک، سوکسینیک و ... در حلالیت فسفات های معدنی کم محلول، موثر باشند علاوه بسیاری از آنها با تولید آنزیم های فسفاتاز، آزاد شدن فسفر از ترکیب های آلی فسفر دار را موجب می شوند طبیعی است که این میکروارگانیسم ها بر حسب نوع و مقدر مواد حل کننده ای که تولید می کنند شدت تاثیر کاملاً متفاوتی داشته باشند.

در رابطه با استفاده از میکروارگانیسم ها به عنوان کود بیولوژیک برای غلات، تحقیقات زیادی صورت گرفته است از جمله رام^۱ (۱۹۸۵)، ر^۲ و گار^۳ (۱۹۸۸) و ریچ^۴ (۱۹۶۹) هر کدام بطور جداگانه اثر مثبت و قابل توجه از توباکتر بر روی رشد و عملکرد گندم را مثبت گزارش نموده اند. همچنین اثر مثبت این باکتری بر روی ذرت توسط مشرام وشانده^۵ (۱۹۸۲) و مارتینز-تلیدو^۶ (۱۹۸۸) گزارش شده است. بعلاوه اثر آزوسپیریوم و همچنین اثر مخلوط این باکتری و از توباکتر بر روی گندم ذرت و سورگوم توسط ر^۲ و گار (۱۹۸۸) و سایرین گزارش شده است. گزارش های مشابه دیگری در مورد اثر سایر میکروارگانیسم های مفید بر روی انواع غلات نیز ارائه شده است. بعلاوه در ایران نیز در این زمینه ها کارهایی شروع شده است که می توان به اثر مثبت و معنی دار از توباکتر کروکوکوم بر روی رشد گندم توسط خسروی (۱۳۷۶)، همچنین اثر آزوسپیریوم بر رشد گندم و ذرت توسط روستا (۱۳۷۵) و همچنین اثر باکتری های سیلیکاتی در جذب پتاسیم بوسیله ذرت توسط فلاح (۱۳۷۷) اشاره نمود.

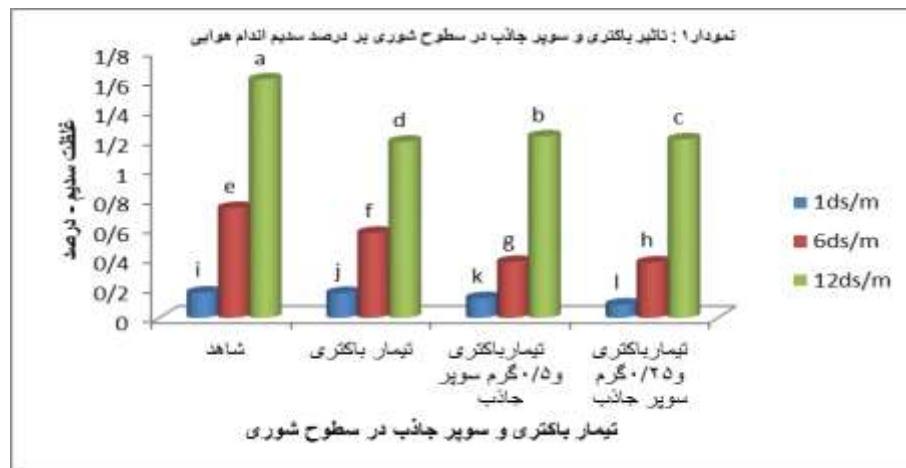
مواد اصلاح کننده جدیدی ی که به تازگی کاربرد وسیعی در دنیا پیدا کرده اند، پلیمر های سوپر جاذب اند. این پلیمر ها ضمن برخورداری از سرعت و ظرفیت زیاد جذب آب به مثابه "آب انبار منیاتوری" عمل کرده و در هنگام نیاز ریشه، به راحتی آب را در اختیار آن قرار می دهند. مقدار آبی که در خاک ذخیره می شود به ظرفیت نگهداری رطوبت آن بستگی دارد. پلیمر

^۱ram^۲rai^۳Gaur^۴Ridge^۵Mashramand shende^۶Martinez-toledo

های سوپر جاذب ضمن بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در خاکهای سبک می توانند مشکل نفوذ پذیری خاک سنگین را نیز مرتفع کنند. سوپر جاذب ها از آنجا که با جذب سریع آب به میزان دهها برابر وزن خود به ژلی متورم با استهکام خوب تبدیل می گردند، در کشاورزی، باغبانی، جنگلکاری، فضای سبز و نیز در کنترل فرسایش خاک از جایگاه ویژه ای بر خوردارند. با آنکه سوپر جاذب ها تحت فشار هم قادر به نگهداری آب جذب کرده خود هستند، ولی به محض نیاز ریشه، آب را به سهولت در اختیار آن قرار می دهند (کبیری ۱۳۸۴).

مواد و روش ها:

این تحقیق به صورت گلخانه ای (گلخانه تحقیقاتی آزمایشگاه خاک آزما پارس) و از اوایل آبان ماه ۱۳۹۱ در شیراز به مرحله اجرا در آمد. برای اجرای این آزمایش، بذر اصلاح شده گیاه گندم رقم چمران تهیه گردید و پس از تعیین قوه نامیه بذر (با قوه نامیه ۸۰ درصد) استفاده شد. برای آماده کردن خاک اولیه جهت اجرای طرح، از مزارع اطراف شهرک صدرا واقع در ۵ کیلومتری شیراز خاک مورد نیاز جمع آوری و هوا خشک شد، سپس خرد شده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شد و در هر گلدان به میزان ۲ کیلوگرم توزیع ریخته شد. پس از اضافه کردن تیمار های مورد نظر به خاک داخل گلدان ها و رساندن رطوبت گلدان ها به حد ظرفیت مزرعه (FC)، تعداد ۲۰ بذر سالم در داخل گلدان ها کشت شد. پس از جوانه زنی و اطمینان از استقرار کامل جوانه ها و شمارش آنها داخل هر گلدان فقط ۱۵ گیاهچه سالم و قوی نگه داشته شدند و بقیه حذف گردیدند. در این تحقیق سدیم بخش هوای اندازه گیری شدند. برای برداشت اندام هوایی، با استفاده از یک قیچی بوته های گیاهگندم را از محل تماس با خاک قطع و در تشت پر از آب ریخته تا خاک اطراف آنها جدا گردد. پس از جدا شدن کامل خاک از بوته ها، با آب مقطر شسته شدند. بوته ها در دمای ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شدند. سپس نمونه ها کاملاً پودر شده و از الک ۰/۵ میلی متری عبور داده شدند. نمونه های آماده شده در ظروف درب دار پلاستیکی قرار داده شده و شماره گذاری شدند. اندازه گیری ها با استفاده از روشهای رایج آزمایشگاهی توصیه شده توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری شدند.



بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج تجزیه واریانس شوری اثر معنی داری (در سطح یک درصد) بر سدیم اندام هوایی گندم در گلدان داشته است. بدین ترتیب که با افزایش درجات شوری سدیم اندام هوایی در گلدان افزایش یافت باکتری و سوپر جاذب باعث کاهش سدیم نسبت به شاهد در سه سطح شوری شده است. همچنین باکتری حل کننده فسفات در سه سطح شوری باعث کاهش سدیم

نسبت به شاهد درگندم شده است. از نتایج حاصل می توان نتیجه گرفت تلقیح بذر با باکتری حل کننده فسفات و در کنار آن استفاده از پلیمرهای سوپر جاذب باعث کاهش سدیم در گیاه شده و باعث کاهش اثرات منفی سدیم می شود.

وجود یونهای خاص در محلول خاک. یونهای نظیر کلر، سدیم و یا بُر، به تنهایی می توانند مستقیماً موجب بروز مسمومیت در گیاه شوند و در مکانیسم های جذب گیاه اختلال ایجاد کنند. در صورتیکه هم خاک شور باشد و هم فراوانی نسبی این یونها زیاد باشند، گیاه افزون بر گزند ناشی از شوری، از مسمومیت یونی نیز رنج خواهد برد، اصطلاحاً به این اثر "اثر ویژه یونی" گفته می شود. برنستین^۱ (۱۹۷۵) معتقد است که هنگامی که برگ گیاهان چوبی بیش از ۰/۵ درصد کلر یا سدیم بر اساس وزن خشک شده، اندوخته کنند معمولاً سوختگی نوک یا حاشیه برگ مشخصه موضوع است، یا لکه های نکروزی به وجود می آید. یونهای سدیم، کلر و نظایران به مقدار زیاد منجر به بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی موجود در محلول خاک شده و نهایتاً جذب و انتقال سایر عناصر غذایی ضروری مانند منیزیم، پتاسیم و کلسیم را از خاک به گیاه مختل می گردد. دلیل اصلی ممانعت از رشد گیاه در اثر مصرف نمک طعام، مشکلاتی است که در جذب مواد معدنی دیگر رقابت با سدیم به وجود می آید. در غلظت های پایین یون سدیم واقعاً جذب پتاسیم را افزایش می دهد، ولی در غلظت های بالا جذب پتاسیم کاهش می یابد (همایی، ۱۳۸۱). یکی از استراتژیهای مقابله با شوری که چندی است مورد توجه قرار گرفته، تلقیح بذر گیاهان زراعی با انواع مختلفی از باکتریها و قارچهای مفید خاک زی می باشد. سادات و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که تنش شوری از طریق افزایش اتیلن در گیاه میزبان، رشد ریشه را کاهش می دهد، بطوری که تلقیح بذر با باکتریهای محرک رشد، از طریق تولید آنزیم ACC - دامینازو تجزیه پیشنی از تولید اتیلن میزان این هورمون را کاهش داده و باعث افزایش رشد گیاه شده و با تولید سیدروفورها و مواد کلات کننده میزان فراهمی عناصر کم مصرف در شرایط شور را افزایش دادند. پلیمرهای سوپر جاذب^۲ (SAP) ژلهای پلیمری مصنوعی آبدوستی که می توانند مقادیر زیادی آب نمک یا محلول های آلی را جذب کنند و در تحت فشار در خود حفظ کنند از خصوصیت های این مواد حل نشدن خود آنها است که در واقع خصوصیت ویژه ی کلونیدها است را دارا می باشد. هم اکنون سالانه بیش از یک میلیون تن سوپر جاذب در دنیا در سال تولید می شود پلیمرهای سوپر جاذب، ژلهای پلیمری آبدوست یا هیدروژلهایی هستند که می توانند مقادیر زیادی آب را جذب کنند، پس از عمل جذب و در اثر خشک شدن محیط، آب داخل پلیمر به تدریج تخلیه می شود و بدین ترتیب خاک به مدت طولانی و بدون نیاز به آبیاری مجدد، مرطوب می ماند. میزان جذب آب توسط این پلیمرها بسته به فرمولاسیون آنها، شوری و ویژگیهای آب و خاک از مقادیر بسیار پایین حدود ۲۰ برابر وزنی تا بالاتر از ۲۰۰۰ برابر وزنی متغیر است (اله دادی، ۱۳۸۴).

منابع

۱. اله دادی، ا. ب. مؤذن قمصری، غ. اکبری، و ظهوریان مهر، م. (۱۳۸۴) بررسی تأثیر مقادیر مختلف پلیمر سوپر آب آ- ۲۰۰ و سطوح مختلف آبیاری بر رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای. مجموعه مقالات سومین دوره آموزشی و سمینار تخصصی کاربرد کشاورزی هیدروژل های سوپر جاذب. آبان ۱۳۸۴. تهران. پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران.
۲. خسروی، ه. (۱۳۷۶) بررسی فراوانی و انتشار ازتوباکتر کروکوکوم در خاک های زراعی استان تهران و مطالعه برخی خصوصیات فیزیولوژیک آن. پایان نامه /رشد، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران، تهران.
۳. روستا، م. ج. (۱۳۷۵) بررسی فراوانی و فعالیت آروسپیریولوم در برخی از خاک های ایران. پایان نامه /رشد، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران، تهران.

¹Brenstein

²-Super absorbent polymers (SAP)

۴. سادات، ع.، ثوابی، غ.، رجالی، ف.، فرحبخش، م.، خاوازی، ک. و شیرمردی، م. (۱۳۸۸) تأثیر چند نوع قارچ میکوریز آربسکولارو باکتری محرک رشد گیاه بر میزان بر شاخصهای رشد و عملکرد دو رقم گندم در شرایط شور. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ج ۲۴، ش ۱، ص ۶۲-۳۵
۵. فلاح نصرآباد، ع. (۱۳۷۷) بررسی کارایی باکتری سیلیکاتی در افزایش پتاسیم قابل جذب برای گیاه. پایان نامه /رشد، بخش خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران، تهران.
۶. کبیری، ک. (۱۳۸۴) هیدرولوژیهای سوپر جاذب: معرفی و کاربرد ها. سومین دوره آموزشی و سمینار تخصصی کاربرد کشاورزی هیدرولوژیهای سوپر جاذب، ایران، تهران.
۷. همایی، م. (۱۳۸۱) واکنش گیاهان به شوری. چاپ اول. انتشارات کمیته علمی آبیاری و زهکشی ایران. شماره ۵۸، تهران، ایران.

8. Brenstein, I. (1975) Effects of salinity and sodity on plant growth. *Annul. Rev. Phytopathol.* 13: 295-312.
9. Martinez-Toledo, M. V. (1988) Effect of inoculation with *Azotobacter chroococcum* on nitrogenase activity of zea mays roots grown in agricultural soils under aseptic and non-sterile conditions. *Biofertl soils*, 6, 170-173.
10. Meshram, S. U., and Shende, S. T. (1982) Total nitrogen uptake by maize with *Azotobacter* inoculation. *Plant and soil*, 69, 275-280.
11. Rai, S. N., and Gaur, A. C. (1988) Characterization of *Azotobacter* SPP. and effect of *Azotobacter* and *Azospirillum* as inoculants on the yield and N-uptake of wheat crop. *Plant and Soil*, 109, 131-134.
12. Ram, G. (1985) Influence of *Azotobacterization* in presence of fertilizer Nitrogen in the yield of wheat. *Indian Soc. Soi. Sci.* Vol 33, 424-426.
13. Ridge, E. M. (1969) Inoculation and survival of *Azotobacter chroococcum* on stored wheat seed. *J. Appl. Bact.* 33, 262-269.

The Effect of Phosphate Solubilizing Bacteria and Superabsorbent on Sodium of Aerial Organ of Wheat in Different Levels of Salinity

Mohammad Javad Fezipour¹, Marzieh Fezipour², Tahereh Vatandoust³, Aminollah Salary Sabzevaran⁴

1. *master of soil science - biology and biotechnology engineering, Islamic Azad University, Science and Research Branch of Fars*

2. *Islamic Azad University, Branch of Kahnuj*

3. *high school teacher in Jiroft*

4. *PhD candidate of horticultural science- medicinal, spice and drink herbs, Azad University, Branch of Yasouj*

Abstract

Soil salinity is one of the factors that reduce the growth and yield of many agricultural crops. Wheat is a crop belonging to Poaceae and has played an important role in human nutrition since thousands of years ago. Controlling the growth of this plant using biological factors and superabsorbent can not only increase the yield of this crop, but will also help preserve its quality and sustainable development. This is possible through the use of bio-fertilizers including phosphate solubilizing bacteria. In terms of production and the area under cultivation, wheat is the most important agricultural product of Iran and is increasingly attracting more attention. It is also economically important as it supplies the staple food in Iran. The present study has been conducted with the aim of determining the impact of salinity and degree of sodium in the aerial organ of wheat. An experiment was conducted in 2012 in order to determine the effects of phosphate solubilizing bacteria and superabsorbent on the salinity level of wheat. The study was carried out as a factorial experiment in a completely randomized design with 6 treatments including 1) Control, 2) phosphate solubilizing bacteria, 3) phosphate solubilizing bacteria and 0.5 kg superabsorbent 4) 0.5 kg superabsorbent, 5) phosphate solubilizing bacteria and 0.25 kg super absorbent in the pot, with three replications in a greenhouse. The bacteria used in this study are the bio-phosphate and superabsorbent bacteria of A200 type. The results showed that with the addition of phosphate solubilizing bacteria and super absorbent, the dry weight of the aerial organ of wheat was increased as compared with the control.

Keywords: phosphate solubilizing bacteria, superabsorbent A200, salinity, sodium, sustainable development
