



در این پژوهش با تلقیح چندین گونه کود زیستی ریزوباکتری به گیاه های سرخس برگ شمشیری و حسن یوسف در شرایط تنش و مقایسه آنها با گروه شاهد، تاثیرات این میکروب ها بر کیفیت گیاه و عناصر خاک را مورد مطالعه قرار می دهیم تا بتوانیم از این گیاهان زینتی در فضاهای سبز هم استفاده کنیم.

- Bacillus Megaterium**
- Bacillus licheniformis**
- Azospirillum Brasilanse**
- Pseudomonas mendocina**
- Frateuria Aurantia**

برای آماده سازی مایع تلقیح باکتری از محیط کشت نوترینت برات استفاده شد. به این ترتیب که ۲۸ گرم از پودر محیط کشت در ۱ لیتر آب حل شد و سپس در لوله های فالتکون ۵۰ سی سی توزین شد و به منظور استریل شدن درون اتوکلاو قرار گرفت. پس از انتقال گیاهان به آزمایشگاه ، هر ۴ گیاه در گلدان های پلاستیکی با قطر ۲۰ cm و ارتفاع 20 cm کاشته شدند. از هر باکتری یک لوله نیم مک فارلند معادل 10^8 * ۵/۱ تهیه شد و به میزان یک درصد به محیط کشت پایه اضافه گردید و سپس به منظور رشد کامل ۷۲ ساعت در انکوباتور با دمای ۳۵ درجه و دور ۱۲۰ rpm قرار داده شد. تا یک هفته گلدان ها به طور مساوی آبیاری می شدند و بعد از آن تنش خشکی با کاهش آبیاری به میزان یک چهارم ادامه یافت و درصد رطوبت جرمی خاک به میزان ۶/۱۵٪ کاهش یافت. در طول ۲۸ روز هر ۵ روز یک بار ۲۰ میلی لیتر از مایع تلقیح به ازای هر گلدان (۲ میلی لیتر از هر سویه باکتری) به خاک گلدان ها (گروه تیمار) در اطراف ساقه تزریق شد. سپس خصوصیات مورفولوژیک و اندازه گیری عناصر خاک مورد ارزیابی قرار گرفت.

در جهان کنونی دچار تغییرات اقلیمی و کمبود نزولات آسمانی هستیم. با توجه به افزایش جمعیت جهان نیاز به موادغذایی فزونی یافته است و گیاهان بیش از پیش برای تولید موادغذایی مورد توجه قرار گرفته اند. تنش های محیطی به دلیل تغییرات اقلیمی افزایش یافته و کیفیت محصولات گیاهان ، شکل گیاهان و گلدهی آنها متاثر این شرایط است در این بین با چالش بزرگ کم آبی روبه رو هستیم، تنش آبی تاثیر منفی بر روی محصولات گیاه دارد برای مثال بر روی فشار تورگور و پتانسیل آب که همین برای مسدود کردن کارکرد عادی گیاه کافی است، و تغییرات مورفولوژیکی همراه با فیزیولوژیکی مشخصه گیاه را تغییر می دهد. در هنگام تنش آبی گونه های فعال اکسیژن ترکیب پروتئین و لیپید ها را نا هموار می کند که به صورت منفی متابولیسم عادی گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد و در نهایت باعث آسیب به رشد گیاه می شود. به دلیل استفاده بیش از حد از کودهای آمونیاکی و تبخیر آمونیاک از زمین های کشاورزی و اکسید شدن آن باران های اسیدی به وجود می آیند

از طرفی همچنین در صورت استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی نیتروژن اکسیدها را به هوا منتشر می کنند که افزایش آلودگی هوا و گرمایش زمین را در پی دارد، مواد کودهای شیمیایی به خصوص سدیم نیترات، آمونیوم نیترات، پتاسیم کلرید و آمونیوم کلرید ساختار خاک را تخریب می کنند و سدیم و پتاسیم به بالای کود شیمیایی اثر منفی بر پی اچ خاک می گذارد.

استفاده از رویکرد زیستی که تلقیح میکروب ها به گیاه را در بر دارد یک رویکرد پایدار و دوستدار محیط زیست معرفی شده است. در کشاورزی استفاده از کود زیستی برای مثال ریزوباکتری ها در کاهش اثرات نامطلوب تنش های محیط مثل تنش آبی یک رویکرد سازنده را اثبات کرده است، مهم تر از همه استفاده از این باکتری ها برای کاهش اثرهای تنش های محیطی یکی از راه های دوستدار محیط زیست و سازگار با آن است.



تلقیح کود زیستی ریزوباکتری به گیاهان آپارتمانی و بررسی اثر آنها در شرایط تنش آبی

پژوهشگران

ژاله دهخدائی – زهرا چراغی
واحد آموزشی : فرزندگان 3





نتایج تغییرات خصوصیات مورفولوژیک

گونه	نوع مورد آزمایش	تعداد برگ		ارتفاع ساقه (cm)		قطر ساقه (mm)		کلروفیل کل	
		B	A	B	A	B	A	B	A
سرخس شمشیری	شاهد	۵۸	۳۴	۱۸	۱۹	۱	۱	۰/۷۲	۰/۵۶
	تیمار	۵۶	۵۲	۱۹	۲۵	۱	۱	۰/۷۲	۰/۷۶
حسن یوسف	شاهد	۱۶	۱۰	۱۴	۱۵	۲	۲	۰/۶۵	۰/۴۲
	تیمار	۱۸	۲۱	۱۴	۱۸	۲	۲	۰/۶	۰/۶۷

اندازه گیری غلظت عناصر خاک مورد آزمایش

جهت بررسی میزان عناصر خاک مورد آزمایش ، نمونه خاک به آزمایشگاه خاک دانشگاه علوم و تحقیقات ارسال گردید .نتایج به شرح ذیل می باشد:

عنصر	پتاسیم	کلسیم	فسفر	آهن	نیترژن
مقدار (mg/ml)	۴۰/۶۸	۲۰/۸۰	۲۱/۱۸	۵/۴۴	۲۵/۶۶

اندازه گیری عناصر جذب شده توسط گیاه

به منظور بررسی و ارزیابی اثر تنش خشکی بر روی میزان عناصر جذب شده توسط گیاه ، عناصر پتاسیم ، کلسیم ، فسفر ، نیترژن و آهن در دو گروه تیمار و شاهد از هر گونه قبل از ایجاد تنش و بعد از آن در آزمایشگاه خاک دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات مورد اندازه گیری قرار گرفت

گونه	نوع مورد آزمایش	پتاسیم		کلسیم		فسفر		نیترژن		آهن	
		B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
سرخس شمشیری	شاهد	۳/۸۸	۳/۶۸	۱/۶۲	۱/۲۵	۰/۲۳	۰/۱۵	۳/۵۶	۲/۸۳	۵/۸	۵/۴
	تیمار	۴/۱	۴/۲	۱/۶۳	۱/۶۶	۰/۲۴	۰/۲۸	۳/۴۳	۳/۱۲	۴/۹	۵/۲
حسن یوسف	شاهد	۳/۹۲	۳/۷	۲/۱۵	۱/۹۲	۰/۱۸	۰/۱۱	۳/۴۴	۲/۶۵	۵/۳	۴/۸
	تیمار	۳/۶۱	۳/۶۴	۲/۰۸	۲/۱۴	۰/۲۱	۰/۲۴	۳/۲۱	۳/۳۸	۴/۴	۴/۶

تفسیر نتایج

پس از گذشت بیست و هشت روز از تلقیح ریزوباکتری های نامبرده به گروه تیمار گیاهان سرخس برگ شمشیری و حسن یوسف، با بررسی های ظاهری انجام شده در گیاهان گروه تیمار تعداد برگ بیشتری دیده می شود بنابراین طبق داده ها میزان کلروفیل کل بیشتری هم مشاهده می شود. همچنین در گروه تیمار افزایش ارتفاع ساقه در تنش آبی را داشتیم که حاکی از جذب مواد معدنی توسط گیاه حتی در شرایط تنش می باشد

در میزان عناصر جذب شده هم نتیجه اثر بخش بوده است و به دلیل همزیستی گیاه با ریزوباکتری در شرایط تنش گیاه عناصر مهم و ضروری را جذب کرده است و در نتیجه فتوسنتز را در شرایط تنش محیطی انجام می دهد.

با توجه به نتایج آزمایش کود زیستی ریزوباکتری یک جایگزین مناسب برای کودهای شیمیایی است، مضرات کودهای شیمیایی و آلی را به همراه ندارد و در مقایسه با سایر پژوهش های جدید مانند القا ژن های مقاومت به گیاه بسیار کم هزینه تر و اجرایی تر است و مهم تر از همه با محیط زیست سازگار می باشد.

با توجه به اینکه در کشورمان با تنش آبی رو به رو هستیم، کود زیستی ریزوباکتری به روش طبیعی قابلیت حل این مشکل را دارد.

نشانی مدرسه : میدان اختیاریه، خیابان اختیاریه شمالی، انتهای کوچه یزدانیان یکم

منابع

(Rashid U, Yasmin H, Nadeem Hassan M, Naz R, Nosheen A, Sajjad M, et al. Drought-tolerant *Bacillus megaterium* isolated from semi-arid conditions induces systemic tolerance of wheat under drought conditions, plant cell, Pakistan, January 2021)

(Muhammad Zafar-ul-Hye , Muhammad -2 Naeem Akbar , Yasir Iftikhar , Mazhar Abbas , Atiqa Zahid , Shah Fahad,* , Rahul Datta,* , Muqarrab Ali, Abdallah M. Elgorban , Mohammad Javed Ansari and Subhan Danish, Rhizobacteria Inoculation and Caffeic Acid Alleviated Drought Stress in Lentil Plants, Pakistan, MPDA, August 2021)

(Sudhir Kumar Upadhyay , Jay Shankar Singh , Anil Kumar Saxena , Devendra Pratap Singh, Impact of PGPR inoculation on growth and antioxidant status of wheat under saline conditions, plant biology, india, October 2011)