12th Iranian Horticultural Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰
دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران

بررسی میزان تجمع نیترات در کاهو (*Lactuca sativa*) تحت تیمار قارچ تریکودرما

حسین آروئی[1*]، مهدی بابایی[2]، لادن آژدانیان[2] ، شهاب آهوئی[3]، حسین نعمتی[4]

[1] دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

[2] دانشجو دکتری علوم باغبانی، اصلاح و بیوتکنولوژی گیاهان باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

[3] دانشجو دکتری علوم باغبانی، فیزیولوژی سبزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

[4] استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

نویسنده مسئول: aroiee@um.ac.ir

چکیده

در بین میکروارگانیزم‌های شناخته شده که معمولا به منظور حفظ سلامت عمومی گیاه بکار می‌روند، گونه های قارچ تریکودرما از اهمیت زیادی برخور دارند. بدین منظور برای بررسی اثر این میکروارگانیسم بر میزان تجمع نیترات در سبزی کاهو و میزان تغییرات در محتوی کلروفیل این گیاه، آزمایشی در قالب طرح کامل تصادفی با آرایش فاکتوریل (۲×۴) در ۶ تکرار انجام شد پایه ریزی شد. از دو رقم سیاهو و گرید لیک استفاده شد که با چهار غلظت صفر، ۵، ۱۰ و۱۵ درصد عصاره تریکودرما تیمار شدند.. در بین سطوح مختلف مورد استفاده، سطح غلظت ۵ درصد بیشترین میزان تجمع نیترات را شامل شد و اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ درصد با سایر سطوح داشت، همچنین این سطح میزان کلرفیل بالاتری نسبت به سایر سطوح داشت اما تفاوت معنی دار نبود. رقم سیاهو نسبت به گریدلیک هم تجمع نیترات بیشتری نشان داد و هم میزان کلرفیل a, b بیشتری و این اختلاف در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نوع گیاه و نوع و مقدار متابولیت‌های ثانوی ترشح شده توسطجدایه‌ها و گونه‌های مختلف تریکودرما می‌تواند در میزان اثرات رشدی آن‌ها در تعامل گیاه–تریکودرما تأثیرگذار باشد.

مقدمه

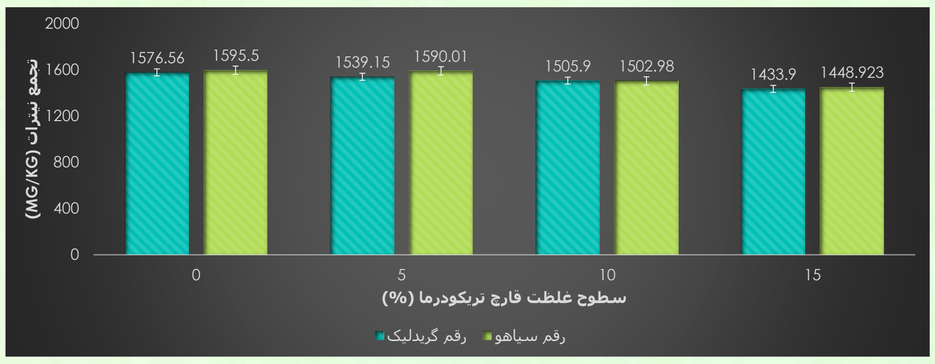
مقدار نیترات یکی از فاکتورهای مهم در تعیین کیفیت سبزیجات است. تجمع نیترات که بیشتر در آوندها، دمبرگ‌ها و برگ‌ها صورت می‌گیرد می تواند تاثیر نا مطلوبی درسلامتی انسان داشته باشد. در مدیریت سیستم های هیدروپونیک لازم است از یک سو تغذیه نیتروژنی مناسب گیاه انجام شود تا دستیابی به عملکردهای بالا امکان پذیر باشد و از سوی دیگر می‌باید تلاش شود تا از تلفات این عنصر که سبب آلودگی محیط زیست و از دست رفتن سرمایه می گردد، جلوگیری شود. استفاده از ترکیباتی که بتوانند عناصر غذایی را به صورت مخزنی نگه داشته و به تدریج در اختیار گیاه قرار دهند یکی از مهم ترین کارهایی است که می‌توان برای گیاهانی مانند کاهو که تجمع نیترات در آن بسیار بالا است، مفید باشد (Kristkova et al.,2008). امروزه به دلیل استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی حاوی ازت برای تسریع رشد رویشی، بسیاری از سبزی‌ها مخصوصا سبزی‌های برگی دارای درصد بالایی نیترات هستند که در بسیاری از موارد از استانداردهای تعیین شده بیشتر است. کاهو یکی از سبزیجات برگی است که تولید و مصرف نسبتا بالایی در ایران دارد و بیشتر به صورت تازه خوری مصرف می شود به همین دلیل میزان تجمع نیترات در این محصول از اهمییت زیادی برخوردار است. بنابراین در این تحقیق سعی شد تا اثر یک میکروارگانیسم مهم مانند تریکودرما را در دو رقم کاهو مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش ها

جدایه مورد نظر ازگروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی که شامل TBi بود تهیه گردید. و درون محیط کشت سیب زمینی دکستروآگار و در پتری دیش هایی به قطر ۱۰ سانتی متر در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در آون به مدت ۵ روز نگهداری شد. به منظور تهیه عصاره قارچ ها از محیط کشت انتخابی داوه (Windham et al.,1986) استفاده شد. بذر دو رقم کاهو به نام های گرید لیک (Gredleke) و سیاهو (Siahoo) در سینی های نشاء کاشته شد و نشاء ها پس از ۴۰ روز آماده انتقال به بستر اصلی شدند. گلدانهای دهآنه ۳۰ سانت به وسیله ۲۰ درصد کوکوپیت و ۸۰ درصد پرلایت پر شد که ریشه ها در این بستر به راحتی قابل جداسازی باشد. گلدان ها در زیر سیستم چیده شدند و انتقال نشاء صورت گرفت. ۵ منبع مورد استفاده قرار گرفت به منبع A ،هیچ عصاره ای اضافه نشد و به عنوان شاهد بود، به منبع B ،پنج درصد حجم منبع، به منبع C ۱۰درصد حجم منبع و به منبع D، ۱۵ درصد حجم منبع عصاره اضافه شد. مابقی حجم منبع ها بوسیله محلول غذایی هوگلند پر شد. همچنین منبع E، از آهن و کلسیم پر شد و در زمان جداگانه وارد سیستم شد.در روزهای اولیه به مدت ۱۰ روز تنها آب خالص به بوته ها داده شد پس از اطمینان از استقرار کامل بوته ها در روزهای ابتدایی به ازای هر بوته ۸۰ میلی لیتر و در روزهای بعدی با توجه به دما و نور نیاز آبی و غذایی بوته تأمین گردید. واکنش محلول، توسط سود و اسید کلریدریک حدود ۶/۵ تنظیم گردید. شرایط به گونه ای کنترل شد تا همانند کشت های تجاری تغذیه صورت گیرد. تجمع نیترات به روش دی آزو اندازه گیری شد بدین ترتیب که پس از خشک شدن نمونه ها و پودر کردن آنها (۲۰۰ مش) از هر نمونه ۰/۲ گرم توزین و ۲۰ سی سی اسید استیک ۲ درصد به آنها اضافه شد بعد از تهیه محلول، نمونه ها را به مدت ۲۰ دقیقه تکان داده تا محلول یکنواخت و عصاره نیترات بدست آید. برای اندازه گیری مقدار نیترات توسط دستگاه اسپکتروفتومتر، دستگاه بر روی طول موج ۵۴۰ نانومتر تنظیم شده و نمونه ها یکبار بدون معرف نیترات و بار دوم پس از اضافه نمودن معرف نیترات اندازه گیری شدند سپس اختلاف این دو عدد را بدست آورده و آنرا در معادله ای که از منحنی استاندارد عبور نور از محلول نیترات سدیم در غلظت های مختلف (۲۰،۴۰،۶۰،۸۰،۱۰۰،۱۲۰پی پی ام) بدست آمده بود، قرار داده و به این ترتیب میزان نیترات هر یک از سبزی‌ها تعیین گردید. کلرفیل a و b به روش لیشتن تالر و ول بورن با استفاده از متانول از بافت برگ استخراج شد. سپس با استفاده از دستگاه طیف سنج (اسپکتروفتومتر) در طول موج های ۶۶۶ و ۶۵۳ نانومتر، قرائت شد و میزان کلروفیل a و b با استفاده از فرمول مربوطه اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده-های آماری با استفاده از نرم افزار JMP8 صورت گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۱ و ۵ ٪ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین داده ها نشان داد که غلظت ۱۵ درصد جدایه TBi کمترین میزان تجمع نیترات نسبت به شاهد و سایر تیمارها در رقم گریدلیک را داشت که بر خلاف آن در رقم سیاهو در تیمار شاهد، بیشترین میزان تجمع نیترات را داشتیم که نسبت به سایر تیمارها حدود ۸۰ درصد افزایش را شاهد بودیم (شکل ۱).



شکل۱– اثر متقابل غلظت های متفاوت قارچ تریکودرما و دو نوع رقم بر میزان تجمع نیترات

بطور کلی می توان این گونه نتیجه گرفت که جدایه TBi تریکودرما هارزیانوم تغییراتی در میزان تجمع نیترات بر روی کاهو به وجود می آورد دارد (شکل۱). دلایل مستقیم و غیر مستقم میتوان برای این تغییرات غلظت نیترات بیان کرد، نور کم، دمای بالا و تنشهای رطوبتی منجر به کاهش فعالیت آنزیم احیاء کننده نیترات و تجمع بیشتر نیترات می شود تراکم کاشت نیز در تجمع نیترات تاثیر بسزایی دارد به طور مثال هر چه تراکم کاشت بالا در نظر گرفته شود بدلیل شدت نور کمتر، نیترات بیشتری در اندام‌ها تجمع می‌یابد (Zhang et al.,2020). بر همین اساس در این آزمایش تیمار ۵ درصد عصاره که در میزان تجمع نیترات و کلرفیل نسبت به سایر تیمارها افزایش نشان داده با توجه به اهمییت تراکم کاشت و شدت نور دریافتی توسط برگ‌های کاهو برای عدم تجمع نیترات می‌شود می‌توان اینگونه متصور شد که عصاره قارچ با افزایش حجم کاهو در این غلظت سبب کاهش نور دریافتی توسط برگ‌های کاهو شده است در نتیجه اثری غیر مستقیم بر تجمع نیترات گذاشته است. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که نوع گیاه و نوع و مقدار متابولیت‌های ثانوی ترشح شده توسطجدایه‌ها و گونه‌های مختلف تریکودرما می‌تواند در میزان اثرات رشدی آن‌ها در تعامل گیاه–تریکودرما تأثیرگذار باشد (Bai et al.,2020).

بر اساس نتایج جدول ۱و۲ رقم سیاهو هم در تجمع نیترات و هم در میزان کلرفیل a, b نسبت به رقم گرید لیک افزایش نشان داد و در سطح احتمال ۵ در صد معنی دار بود.

جدول ۱– مقایسه میانگین تأثیر سطوح مختلف از جدایه Bi قارچ Trichoderma harzianomبر کلروفیل و نیترات دو رقم کاهو

صفات اندازه گیری شده	سطوح غلظت (%)			
	0	5	10	15
کلرفیل a ($\mu g/mg$)	5.08b	5.59a	5.48a	5.41a
کلرفیل b ($\mu g/mg$)	2.12b	2.57a	2.49a	2.37a

اعداد داراي حروف غير مشابه در هر رديف داراي اختلاف معني دار در سطح احتمال 5 درصد با آزمون چند دامنه اي دانكن هستند.

جدول۲– مقایسه میانگین اثرات نوع رقم بر میزان کلروفیل و نیترات دو رقم کاهو

صفات اندازه گیری شده	رقم	
	گریدلیک	سیاهو
کلرفیل a (µg/mg)	5.15b	5.84a
کلرفیل b (µg/mg)	2.04b	2.67a

اعداد داراي حروف غير مشابه در هر رديف داراي اختلاف معني دار در سطح احتمال 5 درصد با آزمون چند دامنه اي دانكن هستند.

از سوی دیگر در تفسیر مکانیسم عمل عوامل تحریک‌کننده رشد گیاهی بسیاری از محققان بر این باورند که به طور عمده جدایه‌های مختلف قارچ Trichoderma spp. با تولید مواد بیوشیمیایی باعث تحریک رشد گیاهان می‌شوند و یا باعث کاهش اثرات ممانعت از رشد برخی ترکیبات، توکسین‌های زیستی و شیمیایی موجود در خاک و حتی تغییر در میزان عناصر محلول در خاک می‌شوند (Vinale et al.,2004; Vinale et al.,2008).

منابع

Bai, X., et al. 2020. Strategies to mitigate nitrate leaching in vegetable production in China: a meta-analysis. Environmental Science and Pollution Research: 1-10.

Kristkova, E., Dolezalova, I., Lebeda, A., Vinter, V., & Novotná, A. 2008. Description of morphological characters of lettuce (*Lactuca sativa* L.) genetic resources. *Hortic Sci*, *35*(3), 113-129.

Vinale, F., Sivasithamparam, K., Ghisalberti, E. L., Marra, R., Woo, S. L., & Lorito, M. (2008). Trichoderma–plant–pathogen interactions. *Soil Biology and Biochemistry*, *40*(1), 1-10 .

Windham, M. T., Elad, Y. and Baker, R. 1986. A mechanism for increased plant growth induced by Trichoderma spp. Phytopathology, 76: 518-552 .

Zhang, W., et al. 2020. Enrichment of hydrogen-oxidizing bacteria with nitrate recovery as biofertilizers in the mixed culture. Bioresource Technology 313: 123645.