اثر کودهای آلی و اسید هیومیک بر جذب عناصرNPK در گیاه دارویی بزرک

۱- عباس رحیمی۲- شیوا خالص‌رو* ۳- فریبا وفاعهد ۴- سمیرا زارعی

۱ - دانش آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

۲- استادیار گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

۴- دانشیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان

Email: abasarvin86@gmail.com
Email: sh.khalesro@uok.ac.ir
Email: f.vafaahd1395@gmail.com
Email: s.zareei@uok.ac.ir

چکیده

امروزه توجه به مدیریت نهاده‌ها در نظام‌های کشاورزی جهت تولید محصولات باکیفیت، امری ضروری است. در این راستا، هدف پژوهش حاضر ارزیابی و مقایسه کودهای آلی، شیمیایی و اسید هیومیک بر جذب عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در دانه بزرک می‌باشد. این تحقیق در سال ۱۳۹۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کردستان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. در این پژوهش اثر ۱۰ ترکیب تیماری از کودهای دامی، شیمیایی و اسید هیومیک به صورت جداگانه و تلفیقی بر جذب عناصر غذایی بزرک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد تیمارهای تلفیقی، جذب عناصر غذایی را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: کشاورزی پایدار، محلولپاشی، کود دامی

مقدمه

در کشاورزی مدرن، حصول عملکرد بالای محصولات کشاورزی مستلزم مصرف عناصر غذایی به شکل نهاده‌های ورودی شیمیایی و مصرف انرژی زیاد می‌باشد. با توجه به مشکلات و نگرانی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف کودهای شیمیایی مانند آلودگی آب‌های زیرزمینی، از بین رفتن میکروارگانیسم‌ها و کاهش باروری خاک و نیز با توجه به افزایش هزینه‌های مرتبط با استفاده از این نهاده‌ها و افزایش تقاضا در تولید فرآورده‌های سال مِتر، تامین و فراهمی عناصر غذایی از منابع آلی و زیستی می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد پایدارگیاهان داشته باشد [۱۵]. در دهه‌های اخیر توسعه کشاورزی پایدار و کاربرد نهاده‌هایی با منشا طبیعی مورد توجه قرار گرفته است [۸]. با توجه به تأکیدی که کشاورزی پایدار بر افزایش کیفیت و پایداری عملکرد دارد، گیاهان روغنی و دارویی که محصولاتی کیفی می‌باشند، گزینه مناسبی برای این سیستم محسوب می‌شوند و به نظر می‌رسد که در چنین شرایطی، حداکثر رشد و عملکرد از آن‌ها حاصل گردد [۱۱].

سلامت محصولات تولید شده در سیستم‌های مختلف از نظر وجود بقایای سموم و مواد شیمیایی و تاثیر آنها بر سلامت انسان و محیط زیست، توجه ویژه‌ای را به روش‌های تولید و نهاده‌های به کار رفته در امر تولید معطوف داشته است. در سال‌های اخیر در پی بحران آلودگی‌های زیست محیطی تلاش‌های گسترده‌ای به منظور یافتن راهکارهای مناسب برای بهبود کیفیت خاک و محصولات کشاورزی، حذف آلاینده‌ها و حفظ پایداری اکوسیستم‌های طبیعی آغاز شده است [۴].

تولید موفقیت آمیز محصولات کشاورزی مستلزم وجود خاک مناسب و مقدار کافی از عناصر غذایی قابل استفاده گیاه است [۷]. چرخه عناصر غذایی مربوط به مواد آلی خاک، قابلیت استفاده عناصر غذایی را برای گیاهان تحت تاثیر قرار می‌دهد. نهاده‌های آلی به علت اثرات مفیدی که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و حاصلخیزی خاک دارند یکی از ارکان مهم باروری خاک محسوب می‌شوند. نهاده‌های آلی باعث افزایش ماده آلی خاک می‌شوند و از طریق بهبود خصوصیات شیمیایی خاک مثل pH، ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و میزان دسترسی به مواد غذایی و جذب آن ها را افزایش می‌دهند [۱۷]. اسید هیومیک نیز یک پلیمر آلی طبیعی است که با بهبود شرایط رشد سبب فراهمی بیشتر عناصر غذایی برای گیاهان می‌گردد [۹].

با در نظر گرفتن هزینه اقتصادی تولید روغن، افزایش سطح زیر کشت و کشت دانه‌های روغنی جدید، دو اقدام مهم در تأمین روغن مورد نیاز بشر می‌باشد. طبق گزارشات بیشتر روغن مورد نیاز کشور از طریق واردات تأمین می‌گردد، از این‌رو هر گونه تحقیق در زمینه دانه‌های روغنی، از جمله بزرک ضروری می‌باشد. بزرک با نام علمی (*Linum usitatissimum* L.) متعلق به خانواده لینا سه، گیاهی یک‌ساله است. دانه این گیاه ۳۵ تا ۴۶ درصد روغن، ۱۸ تا ۲۵ درصد پروتئین و ۲۳ تا ۳۰ درصد کربوهیدرات دارد [۱۸].

در همین راستا این پژوهش برای ارزیابی تاثیر کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بر جذب عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در دانه گیاه بزرک انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۰ تیمار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد، کود دامی، کود آلی، کود شیمیایی، اسید هیومیک، کود دامی + کود شیمیایی، کود آلی + کود شیمیایی، اسید هیومیک + کود شیمیایی، اسید هیومیک +کود آلی و اسید هیومیک + کود دامی بودند. پس از تهیه بستر بذر، در بهار سال ۱۳۹۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کردستان کشت بذر بزرک صورت گرفت. هر کرت شامل شش ردیف کاشت بود. فاصله بین کرت‌های آزمایشی یک متر و فاصله بین بلوک‌ها دو متر

در نظر گرفته شد. هر کرت شامل هشت ردیف کاشت بود. در این پژوهش اسید هیومیک با غلظت ۰/۵ در هزار به صورت محلولپاشی استفاده شد. کود دامی به مقدار ۱۰ تن در هکتار و کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت به خاک اضافه شد. کود اوره به میزان۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. در تیمارهای تلفیقی مقدار مورد استفاده کودها، نصف مقادیر مذکور بود. در زمان رسیدگی، با رعایت اثر حاشیه نمونه های بذری از هر کرت تهیه شد و برای اندازه گیری عناصر غذایی به آزمایشگاه منتقل شدند.

تهیه عصاره گیاهی برای تعیین مقادیر عناصر فسفر و پتاسیم دانه:

برای تهیه عصاره‌ی گیاهی، از روش سوزاندن خشک و ترکیب با اسید نیتریک استفاده شد. در این روش، ابتدا دو گرم از نمونه‌ی بذر به مدت۲۴ ساعت در آون قرار داده شد تا نمونه‌ها خشک شوند سپس نمونه‌های آسیاب شده در داخل بوته چینی ربخته شد و به مدت۶-۴ ساعت درون کوره با دمای ۶۰۰ درجه سانتی گراد قرار گرفت، تا بطور کامل خاکستر شوند. سپس به هر نمونه ۱۰ سی سی اسیدنیتریک یک مولار و ۲-۱ قطره اسید هیدروکلریک افزوده شد و نمونه‌ها روی بن ماری قرار داده شدند تا زمانی که دو سوم حجم آن‌ها تبخیر گردید. در مرحله آخر نمونه‌ها به وسیله کاغذ صافی صاف شدند و درون بالن حجمی ریخته شدند و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسانده شد [۱۴].

برای اندازه گیری نیتروژن از روش کجلدال [۱۴]. و برای اندازه گیری فسفر از روش رنگ سنجی (با معرف مولیبدات وانادات) و دستگاه اسپکتروفتومتر و برای عنصر پتاسیم از دستگاه فلیم فتومتر استفاده گردید [۱۰]. برای آنالیز داده ها از نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین از آزمون LSD استفاده شد.

نتایج و بحث

میزان نیتروژن دانه

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر تیمارهای کودی بر میزان نیتروژن دانه بزرک معنی‌دار بود (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین، تیمارهای کودی نسبت به شاهد سبب افزایش معنی‌دار نیتروژن دانه شدند که در این امر تیمارهای تلفیقی موفق‌تر عمل نمودند (جدول ۲). بیشترین مقدار نیتروژن دانه مربوط به تیمار تلفیقی کود دامی+ کود شیمیایی بود که با تیمارهای تلفیقی کود شیمیایی+ کود آلی، کود دامی+ اسید هیومیک و کود آلی + اسید هیومیک در یک گروه آماری قرار گرفتند. در تیمارهایی که هر کود به صورت جداگانه مورد استفاده قرار گرفت، میزان نیتروژن دانه اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد و کمترین مقدار این صفت مربوط به تیمار شاهد بود (جدول ۲). به نظر می‌رسد تیمارهای تلفیقی به دلیل اثرات هم‌افزایی تاثیر مطلوب‌تری بر قابلیت دسترسی و فراهمی جذب عناصر داشته اند. بر اساس گزارش سایر پژوهشگران، کودهای آلی سبب افزایش معنی‌دار غلظت نیتروژن سیاهدانه شده اند [سیدی]. نتایج تحقیق دیگری نشان داد که کاربرد کود آلی تأثیر معنی‌داری بر درصد نیتروژن اندام‌های هوایی مرزه داشت. به طوری که کمترین درصد نیتروژن (۱/۷۵ درصد) به تیمار شاهد مربوط بود و بیشترین درصد نیتروژن (۲/۲۱ درصد) از تیمار کاربرد کود آلی به دست آمد (حاج سید هادی ودرزی، ۱۳۹۶).نتایج سایر تحقیقات نیز بیانگر اثر مثبت کودهای آلی بر رشد و جذب عناصر غذایی در مقایسه با تیمارهای شیمیایی است که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای کودی بر جذب عناصر غذایی دانه بزرک

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		نیتروژن	فسفر	پتاسیم
بلوک	۲	۰/۰۰۵۱^{ns}	۰/۰۰۱۰^{ns}	۰/۰۰۲۱^{ns}
تیمار کودی	۹	۰/۶۰۲۰**	۰/۰۱۰۴**	۰/۱۲۶۴**
خطا	۱۸	۰/۰۰۷۲	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۴
ضریب تغییرات (٪)	-	۴/۱۴	۵/۰۳	۲/۲۶

ns، * و ** به ترتیب: بدون اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای کودی بر جذب عناصر غذایی دانه بزرک

تیمار کودی	نیتروژن (%)	فسفر (%)	پتاسیم (%)
شاهد	۳/۰۱ d	۰/۲۲۶ de	۰/۱۸۸ d
کود شیمیایی	۴/۱۱ C	۰/۳۲۵ bc	۰/۲۹۶ c
کود دامی	۴/۴۶ bc	۰/۳۱۹ bc	۰/۲۸۹ c
کود آلی	۴/۸۴ bc	۰/۳۰۱ c	۰/۲۷۱ cd
اسید هیومیک	۴/۰۹ c	۰/۲۶۲d	۰/۳۰۴ bc
کود دامی+ اسید هیومیک	۵/۸۲ ab	۰/۳۲۸ b	۰/۳۲۹ ab
کود آلی+ اسید هیومیک	۶/۰۱ ab	۰/۳۴۲ b	۰/۳۱۱ bc
کود شیمیایی+ اسید هیومیک	۵/۵۷b	۰/۳۰۶ c	۰/۳۳۱ b
کود شیمیایی+ کود آلی	۶/۴۱ A	۰/۴۰۱ a	۰/۳۹۵ a
کود شیمیایی+ کود دامی	۶/۹۲ A	۰/۳۸۶ ab	۰/۴۰۴ a

میانگین‌های دارای حروف مشترک درهر ستون، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون LSD ندارند.

میزان فسفر دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد میزان فسفر دانه تحت تاثیر تیمارهای کودی در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). بالاترین مقادیر این صفت به ترتیب از تیمارهای تلفیقی کود شیمیایی+ کود آلی و کود شیمیایی+ کود دامی حاصل شد که هر دو در یک گروه آماری قرار داشتند و کمترین مقدار این صفت نیز به تیمار شاهد تعلق داشت (جدول ۲). نتایج تحقیقات مختلف گویای آن است که با کاربرد کودهای آلی فراهمی عناصر غذایی در منطقه ریزوسفر ریشه بیشتر شده و در نتیجه، جذب عناصر غذایی توسط ریشه و به دنبال آن افزایش رشد گیاه حاصل می‌گردد [۱]. در مطالعات دیگر، سیدی و همکاران، همبستگی مثبت بین درصد نیتروژن و فسفر و نیز میزان نیتروژن کود و فسفر در سیاه‌دانه را مشاهده کرده و اظهار داشتندکه مجموعه عواملی که بتواند سبب افزایش جذب نیتروژن توسط ریشه گیاه شود، می‌تواند توانایی گیاه در جذب هر چه بیشتر فسفر از خاک را بهبود دهد [۵]. در مطالعه‌ای دیگر مشاهده شد که کاربرد کود آلی تأثیر معنی‌داری بر غلظت عناصر معدنی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در گیاه دارویی همیشه بهار داشت [۲].

میزان پتاسیم دانه

اثر تیمارهای کودی بر میزان پتاسیم دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها، در مورد این صفت تیمارهای برتر مربوط به تیمارهای تلفیقی کود شیمیایی+ کود آلی، کود شیمیایی+ کود دامی و کود دامی+ اسید هیومیک بود. با توجه به این که اسید هیومیک حاوی پتاسیم نیز می‌باشد به نظر می‌رسد این ترکیب توانسته است مقدار این عنصر را در دانه تحت تاثیر قرار دهد و کمترین مقدار پتاسیم نیز مربوط به تیمار عدم مصرف کود بود (جدول ۲). پتاسیم یک عنصر اصلی و ضروری برای رشد گیاه است که نقش‌های مختلفی را در گیاه بازی می‌کند مانند افزایش مقاومت در برابر استرس و آفات محیطی، سنتز پروتئین، فتوسنتز، تنظیم اسمزی، کنترل تعرق با باز و بسته کردن روزنه‌ها و تبادل آنیونی و کاتیونی [۱۲]. در سایر مطالعات انجام شده نیز به تأثیر کودهای آلی بر درصد پتاسیم در گیاهان ختمی [۶] و آفتابگردان (*Helianthus annus* L.) اشاره شده است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد [۱۳].

نتیجه گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان داد که تاثیر تیمارهای تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی در مقایسه با کاربرد آنها به تنهایی اثر مثبت بیشتری بر میزان جذب عناصر غذایی دانه بزرک داشت. بنابراین مدیریت صحیح نهاده‌ها در یک سیستم می‌تواند علاوه بر بهبود کیفی محصولات سبب کاهش مصرف کودهای شیمیایی گردد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از دانشگاه کردستان بابت حمایت مالی این پژوهش، قدردانی می‌گردد.

منابع

۱. آستارایی، ع. و اسکندری، م. ۱۳۸۶. تاثیر مواد آلی مختلف بر خصوصیات رشدی و وزن کل زیست توده و دانه گیاه نخود، مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد ۵، شماره ۱، صفحات ۲۷-۱۹.

۲. اسلامی خلیلی، ف.، پیردشتی، ه.، بهمنیار، م، ع. و تقوی قاسمخیلی، ف. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر کودهای آلی و شیمیایی بر خواص خاک و غلظت عناصر معدنی در گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinalis* L.)، دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۳۰، شماره ۳، صفحات ۴۸۵ – ۴۷۶.

۳. حاج سید هادی، م، ر.و رضایی قلعه، ه. ۱۳۹۴. بررسی تأثیر مقادیر مختلف ورمی‌کمپوست و محلول‌پاشی اسیدهای آمینه و اوره بر عملکرد کمی و کیفی بابونه آلمانی (*Matricaria chamoamill* L.)، دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۳۱، شماره ۶، صفحات ۱۰۷۰- ۱۰۵۸.

۴. خاوازی، ک.، اسدی رحمانی، ه و ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور مجموعه مقالات، انتشارات سنا. صفحه۴۲۰.

۵. سیدی، س.م.، م. خواجه حسینی، پ. رضوانی مقدم و شاهنده، ح. ۱۳۹۴. ارتباط حلالیت فسفر خاک و جذب نیتروژن و تأثیر آن بر شاخص برداشت، فسفر سیاه‌دانه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران، جلد۴۶، صفحات۳۶-۲۵.

۶. صادقی، ا. ع. و حاج محمد نیا قالی باف، سیدی، م. ۱۳۹۶. بررسی اثر کودهای اوره و ورمی‌کمپوست بر میزان جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اندامهای گیاه دارویی ختمی (*Altheae officinalis* L.)، مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی، سال نهم، شماره بیست و هشت، صفحات ۱۹-۱۳.

۷. محمودی، ش. و حکیمیان، م. ۵۸۳۱. مبانی خاکشناسی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، صفحه ۷۲۰.

۸

. *Abdi, Gh. Khosh-khui, M. and Eshghi, S. 2006. Effects of natural zeolite on growth and flowering of Strawberry (Fragaria ananassa Duch.). International Journal of Agricultural Research, 1(4): 384-389.*

۹.. *Azizi, M and Safaei Z. 2017. The effect of humic acid foliar application and nano fertilizer on morphological traits, yield and essential oil of black cumin (Nigella sativa L.). Journal of Horticultural Science, 30(4): 671 -680.*

۱۰.*Bremner, J.M. 1996. Nitrogen total. In: Parks, S.D.L. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. SSSA and ASA, Madison, USA, pp. 535-550.*

۱۱.*Gupta, R. and Garg, K. 2008. Stabilization of primary sewage sludge during vermicomposting. Journal of Hazardous Materials, 153: 1023–1030*

۱۲.*Hafsi, C., Lakhdar A., Rabhi, M., Debez, A., Abdelly, C., Ouerghi, Z. 2007. Interactive effects of salinity and potassium availability on growth, water status, and ionic composition of Hordeum maritimum. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 170: 469–473*

۱۳.*Heyderianpour, M. B., Sameni, A. M., Sheikhi, J., Karimian, N. and Zarei, M. 2014. Effect of vermicompost and nitrogen on growth, concentration, and uptake of nutrients in sunflower. Journal of Water and Soil Science, 18(67): 217-227.*

۱۴.*Jones, J.A., Wolf, J.B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis: a Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide. Micro and Macro Publishing Inc., Athents, Georgia, 453 p.*

۱۵. *Kizilkaya, R. 2008. Yield response and nitrogen concentrations of spring wheat (Triticum aestivum) inoculated with Azotobacter chroococcum strains. Ecological Engineering, 33: 150-156.*

۱۶.*Rahbari A, Massoud Sinki J, Damavandi A and Rezvan S. 2019. Reflux of castor oil (Ricinns communis L.) to foliar application of nano-chelate on humic acid under restricted irrigation conditions. Agricultural Science and Sustainable Production, 29(2): 153-171.*

۱۷.*Renato, Y., Ferreira, M.E., Cruz, M.C. and Barbosa, J.C. 2003. Organic matter fractions and soil fertility under influence of liming, vermicopmpost and cattle manure. Bioresource Technology, 60: 59-63.*

۱۸.*Zuk, M., Richter, D., Matuła, J. and Szopa, J. 2015. Linseed, the multipurpose plant. Industrial Crops and Products, 75: 165-177.*