



تأثیر مصرف کود مایع آلی تخمیری بر رشد باقلا در خاک آهکی

اسماعیل کریمی^{۱*}، سیروس صادقی^۲، سید بهمن موسوی^۳

^{۱،۲،*} گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه - sm_ka80@yahoo.com

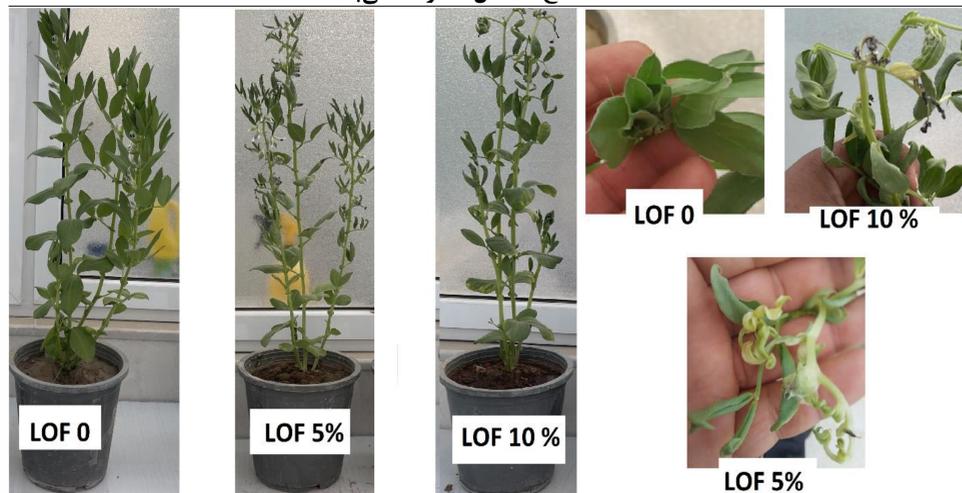
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کاربرد کود آلی مایع تخمیرشده اثرات معنی‌داری بر شاخص‌های رشدی گیاه باقلا داشته است (جدول ۱).

جدول ۱- اثر سطوح مختلف کود آلی مایع تخمیرشده بر شاخص‌های رشد گیاه باقلا.

صفات	LOF 0	LOF (5%)	LOF (10%)
تعداد ساقه	۰/۴ ± ۳۳/۰ a	۱/۱۴ ± ۴۰/۰ a	۸/۹۳ ± ۳۸/۰
مجموع طول ساقه اصلی و شاخه‌های جانبی (سانتی‌متر)	۲/۱۵۸ ± ۸/۷ a	۶/۱۴۵ ± ۲/۷ b	۸/۱۳۹ ± ۶/۹ b
وزن تر برگ (گرم در گلدان)	۲/۳۷ ± ۵/۲ a	۱/۳۳ ± ۱/۲ a	۸/۳۲ ± ۲/۳ a
وزن خشک برگ (گرم در گلدان)	۷/۴ ± ۰/۳ a	۹/۴ ± ۰/۴ a	۸/۳ ± ۰/۳ b
وزن تر ساقه (گرم در گلدان)	۵/۳۰ ± ۱/۲ a	۱/۲۵ ± ۱/۸ b	۳/۲۲ ± ۱/۶ b
وزن خشک ساقه (گرم در گلدان)	۸/۳ ± ۰/۲ a	۱/۳ ± ۰/۲ b	۷/۲ ± ۰/۲ b
زیست توده تر کل (گرم در گلدان)	۹/۶۸ ± ۴/۵ a	۲/۵۸ ± ۳/۸ b	۱/۵۴ ± ۳/۶ b
زیست توده خشک کل (گرم در گلدان)	۶/۸ ± ۰/۵ a	۳/۷ ± ۰/۴ b	۹/۶ ± ۰/۴ b
نسبت برگ به ساقه	۲/۵/۱ ± ۰/۱ a	۳/۸/۱ ± ۰/۱ a	۴/۲/۱ ± ۰/۱ a
وزن تر ریشه (گرم در گلدان)	۸/۶۵ ± ۴/۲ a	۱/۵۳ ± ۳/۵ b	۳/۵۶ ± ۳/۷ b
وزن خشک ریشه (گرم در گلدان)	۴/۵ ± ۰/۳ a	۱/۵ ± ۰/۳ ab	۸/۴ ± ۰/۳ b
حجم ریشه (سانتی‌متر مکعب)	۲/۷۰ ± ۵/۱ a	۳/۶۰ ± ۴/۳ b	۸/۶۵ ± ۴/۷ ab
چگالی بافت ریشه (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۰/۸۹/۰ ± ۰/۰۰۵ a	۰/۸۳/۰ ± ۰/۰۰۴ a	۰/۸۱/۰ ± ۰/۰۰۴ a

حروف مشابه انگلیسی در هر ردیف بیانگر عدم وجود تغییرات معنی‌دار بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۱- مقایسه وضعیت ظاهری گیاهان تحت تأثیر آبیاری با غلظت‌های مختلف کود مایع آلی تخمیری و وضعیت جوانه انتهایی در آنها ناشی از کمبود کلسیم.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که کاربرد کود آلی مایع تخمیرشده در خاک آهکی اثرات بازدارنده بر رشد گیاه باقلا داشته است. کاهش معنی‌دار در ارتفاع گیاه، وزن خشک برگ و ساقه در تیمارهای حاوی کود آلی، همسو با نتایج پژوهش Hei و همکاران (۲۰۲۵) می‌باشد که گزارش کردند استفاده از اسیدهای آلی در خاک‌های آهکی می‌تواند منجر به ایجاد عدم تعادل غذایی و کاهش رشد گیاه شود.

منابع

Hei, J., Wang, S., & He, X. (2024). Effects of exogenous organic acids on the growth, edaphic factors, soil extracellular enzymes, and microbiomes predict continuous cropping obstacles of *Panax notoginseng* from the forest understorey. *Plant and Soil*, 503(1), 105-122.

Pasalari, H., Moosavi, A., Kermani, M., Sharifi, R., and Farzadkia, M. (2024). A systematic review on garbage enzymes and their applications in environmental processes. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 277, 116369-116369.

Wahba, M., Fawkia, L. A. B. I. B., and Zaghoul, A. (2019). Management of calcareous soils in arid region. *International Journal of Environmental Pollution and Environmental Modelling*, 2(5), 248-258.

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی اثرات مصرف سطوح مختلف کود آلی مایع تخمیرشده با پایه اسیدی بر رشد گیاه باقلا (*Vicia faba* L.) در خاک آهکی بود. تیمارهای آزمایشی شامل سه سطح کود آلی مایع (صفر، ۵ و ۱۰ درصد حجمی/حجمی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بودند. با توجه به اسیدی بودن کود و قلیایی بودن خاک، انتظار می‌رفت کاربرد این کود موجب بهبود رشد گیاه گردد. نتایج به دست آمده نشان داد که برخلاف انتظار، کاربرد این کود در هر دو غلظت ۵ و ۱۰ درصد اثرات منفی معنی‌داری بر شاخص‌های رشد گیاه داشت. در تیمار ۱۰ درصد، وزن خشک برگ ۱/۱۹ درصد، وزن خشک ساقه ۹/۲۸ درصد و وزن خشک کل گیاه ۸/۱۹ درصد در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت. همچنین در غلظت ۵ درصد کود، علائم ریزبرگی و در غلظت ۱۰ درصد، علائم واضح کمبود کلسیم شامل مرگ جوانه انتهایی (نکروز آپیکال)، ریزبرگی شدید و بدشکلی برگ‌ها مشاهده گردید.

مقدمه

خاک‌های آهکی که حدود ۳۰ درصد از سطح خشکی‌های جهان را پوشش می‌دهند، از مهم‌ترین اراضی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شوند. این خاک‌ها به دلیل داشتن pH قلیایی و محتوای بالای کربنات کلسیم، با محدودیت جدی در جذب عناصر غذایی به‌ویژه ریزمغذی‌ها مواجه هستند. استفاده از کودهای اسیدی برای رفع این محدودیت همواره یکی از راهکارهای مدیریتی حاصلخیزی خاک در چنین شرایطی بوده است (Wahba et al., 2019). در این راستا، کودهای آلی مایع تخمیرشده (FLOF) مانند آنزیم زباله حاصل از پسماندهای غذایی تر، به دلیل دارا بودن اسیدهای آلی نظیر اسید استیک، اسید لاکتیک و اسید سیتریک و سایر اسیدهای کوتاه‌زنجیره با خاصیت اسیدی، می‌توانند گزینه‌ای راهگشا باشند (Pasalari et al., 2024). از آنجا که مدیریت پایدار پسماندهای آلی و کاهش مصرف کودهای شیمیایی از اهداف کلیدی کشاورزی پایدار به شمار می‌روند، بررسی این موضوع اهمیت ویژه‌ای دارد.

مواد و روش‌ها

کود آلی مایع تخمیرشده از پسماند میوه (شامل پوست هندوانه ۴۰ درصد، پوست پرتقال ۳۵ درصد و بقایای گوجه فرنگی ۲۵ درصد) به همراه ملاس تجاری شرکت نیشکر خوزستان و آب مقطر تهیه شد. خاک مورد استفاده از منطقه مراغه با عمق صفر-۳۰ سانتی‌متری تهیه گردید که حاوی ۱۵ درصد آهک بود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار شامل سطوح مختلف کود آلی مایع (۰، ۵ و ۱۰ درصد حجمی/حجمی) و در سه تکرار اجرا شد. پس از کاشت بذور در عمق ۵ سانتی‌متری آبیاری با آب معمولی تا مرحله ۴ برگگی (۲۱ روز پس از کشت) ادامه یافت. اعمال تیمارهای کودی از مرحله ۴ برگگی و با اضافه کردن مقادیر مشخص کود به آب آبیاری انجام شد. پس از ۹۰ روز از کشت (در مرحله گلدهی به دلیل بروز عارضه فیزیولوژیکی آزمایش متوقف شد)، نمونه‌برداری انجام شد. پارامترهای رشد شامل تعداد ساقه، ارتفاع گیاه، وزن تر و خشک برگ، ساقه و ریشه، حجم ریشه و چگالی بافت ریشه اندازه‌گیری شدند. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ مورد تجزیه واریانس یک طرفه قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.