

تأثیر محلول‌پاشی کود روی کلات‌شده با اسید آمینه گلیسین بر عملکرد کمی و کیفی برنج

شهرام محمودسلطانی^{۱*}، مریم شکوری^۲، محمد حقی^۳

۱- دانشیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران

۲- کارشناس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران

۳- کارشناس ترویج، سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، لاهیجان، ایران

* نویسنده مسئول: shmsoltani@gmail.com

چکیده

پایش پژوهشی و ترویجی تغذیه برنج در اراضی شالیزاری با تکیه بر مصرف بهینه کودهای کم‌مصرف، زیربنای دستیابی به افزایش عملکرد در واحد سطح است. این پژوهش ترویجی توسط مؤسسه تحقیقات برنج کشور و با همکاری سازمان جهاد کشاورزی گیلان در روستای نویبجار بخش رودبنه شهرستان لاهیجان و طی سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ روی رقم برنج هاشمی (محلی) انجام گرفت. در این پژوهش ترویجی تأثیر محلول‌پاشی با یک و نیم کیلوگرم کود روی کلات شده با اسید آمینه گلیسین در هکتار (با غلظت پنج در هزار) در دو مرحله از رشد گیاه شامل آغاز مرحله آبستنی و شروع رسیدن دانه در کرت پایلوت با شرایط کشاورز (بدون محلول‌پاشی) مقایسه شد. نتایج این پایش حاکی از آن است که علی‌رغم دشواری‌های کار در مزرعه کشاورز، محلول‌پاشی دو مرحله‌ای با کودهای مذکور سبب افزایش ۱۸ درصدی شلتوک و ۱۰ درصدی کاه و کلش برنج در مقایسه با عدم محلول‌پاشی در زمین کشاورز شد. علاوه بر این، صفات کیفی برنج مانند محتوای روی و میزان پروتئین برنج سفید نیز در اثر محلول‌پاشی با کلات اسید آمینه گلیسین روی به ترتیب ۲۳/۷، ۲۵ و ۱۱/۶ درصد نسبت به شاهد (مزرعه کشاورز و بدون محلول‌پاشی) افزایش یافت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت با مدیریت علمی و به روز کاربرد نهاده‌های کشاورزی و استفاده از روش‌های به‌زراعی مانند محلول‌پاشی دو مرحله‌ای با کود روی کلات شده با اسید آمینه گلیسین می‌توان به افزایش قابل قبول عملکرد در واحد سطح و بهبود کیفیت خوراکی برنج سفید دست یافت.

واژگان کلیدی: برنج، پروتئین، روی، شالیزار، عملکرد، محلول‌پاشی

بیان مساله

سطح زیر کشت برنج در ایران در حدود ۶۰۰ هزار هکتار برآورد شده است و بیش از ۷۵ درصد از اراضی زیر کشت برنج در استان‌های شمال کشور یعنی گیلان و مازندران قرار دارند و حدود ۸۰ درصد برنج کشور از این اراضی به‌دست می‌آید. آمارهای وزارت جهاد کشاورزی نشان می‌دهد که برای پاسخگویی به نیاز غذایی رو به رشد کشور به واردات سالانه در حدود یک میلیون تن برنج سفید نیاز می‌باشد. این در حالی است که افزایش قابل توجه در سطح اراضی شالیزاری امکان‌پذیر نبوده و تنها بایستی به روش‌های به‌زراعی روی آورد که منجر به افزایش عملکرد در واحد سطح می‌شوند. روش‌های به‌زراعی مبتنی بر کاربرد کود و مواد اصلاح‌کننده شرایط خاک می‌تواند یکی از بهترین روش‌ها برای افزایش عملکرد باشد (محمودسلطانی و دیگران، ۱۴۰۰).

عناصر کم‌مصرف اگرچه به مقدار بسیار کمی مورد نیاز می‌باشد و مقادیر کمی از آن‌ها توسط گیاه از خاک جذب می‌شود ولی چنانچه مقدار هر یک از این عناصر غذایی خاک کم باشد دیگر عناصر غذایی حتی اگر به‌مقدار کافی در اختیار گیاه قرار گیرند نمی‌توانند نقش و وظیفه خود را به‌درستی انجام دهند (عباسی، ۱۳۹۵). از جمله این عناصر می‌توان به عنصر روی اشاره نمود. روی در پر شدن دانه، افزایش کیفیت دانه، رشد بهتر رویشی، تولید گرده و بسیاری از ویژگی‌های گیاه برنج نقش اساسی

دارد. کودهای حاوی روی که با اسیدهای آمینه‌ای مانند گلیسین کلات شده‌اند پس از مصرف به‌ویژه برگی به‌سرعت و به‌صورت کامل جذب گیاه شده و به‌خوبی نیازها و کمبودهای غذایی آن را مرتفع می‌سازد. کود کلات‌شده به‌علت پایداری مناسب و توان آزادسازی کنترل شده در شرایط غرقابی، پایه کودی مطمئنی در شرایط شالیزار می‌باشد (فهیمی و دیگران، ۲۰۱۶؛ قاسمی و دیگران، ۲۰۱۲).

از آنجاکه نیاز گیاه برنج به عناصر کم‌مصرفی مانند روی کم است مصرف آن‌ها به‌صورت محلول‌پاشی در مراحل حساس گیاه می‌تواند نسبت به مصرف خاکی تاثیر بسیار چشمگیرتری در افزایش کمی و کیفی عملکرد گیاه برنج داشته باشد. مطالعات نشان دادند که تیمارهای اعمال شده محلول‌پاشی کلات روی بر تمامی صفات کمی و کیفی برنج اثر مثبت و معنی‌داری داشته است. کودهای آمینوکلاته به محض اینکه روی گیاه پاشیده شوند به‌دلیل نیاز گیاه به اسیدآمین گلیسین در فتوسنتز و اعمال حیاتی خود و همچنین بار خشتی و اندازه بسیار ریز مولکول آن‌ها، از طریق روزنه‌های برگ به سرعت جذب شده و به‌صورت خودکار عناصر ریز مغذی موجود در ساختار آن اسیدآمین هم در اختیار گیاه قرار می‌گیرند. این کودها به‌طور متوسط ۲۰ درصد نیتروژن و ۲۵ درصد روی دارند. نقش آن‌ها در رشد و نمو گیاه برنج چندمنظوره بوده و علاوه بر عناصر کم‌مصرف می‌تواند نیتروژن مورد نیاز گیاه را در مراحل حساس رشد نیز فراهم نماید. بنابراین مصرف آن‌ها می‌تواند روشی آسان، کم‌هزینه ولی موثر بر عملکرد کمی و کیفی برنج بوده و بایستی در برنامه غذایی گیاه برنج گنجانده شود (محمودسلطانی و دیگران، ۲۰۲۲ و ۲۰۲۵).

معرفی دستاورد

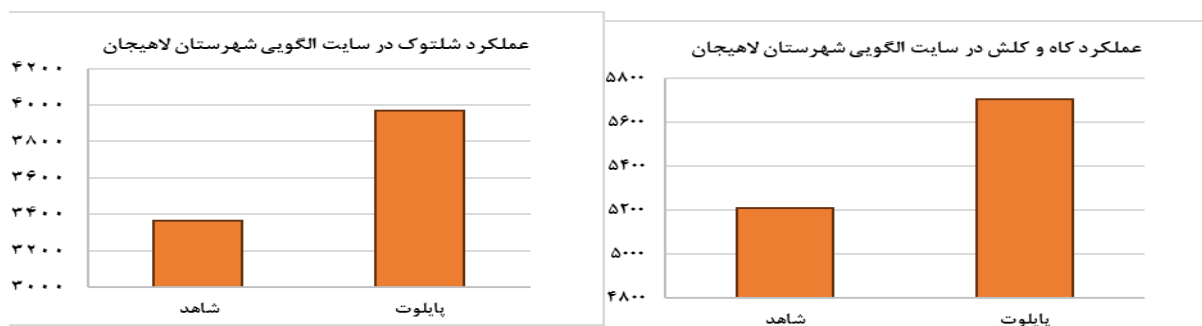
کاربرد کودهای حاوی عنصر روی یک استراتژی کلی برای مقابله با کمبود این عنصر بوده و علاوه بر افزایش عملکرد دانه به افزایش غلظت روی در دانه نیز می‌انجامد. با این حال با توجه به برخی شرایط نامساعد خاک مانند رقابت بین عناصر غذایی، pH و غیره لازم است تا روش کاربرد به‌نحوی هدف‌گذاری شوند که بر بهبود فراهمی عناصر غذایی برای گیاه بیشترین تاثیر را داشته باشند. محلول‌پاشی به‌عنوان یک مکمل برای کوددهی و تکنیکی مؤثر جهت ارتقای رشد گیاه و توان گیاهان زراعی به وسیله جذب سریع و سرعت بخشیدن به انتقال عناصر جذب شده از برگ‌ها به اندام‌های مختلف است. تغذیه برگی روشی برای مصرف تکمیلی مقادیر مختلف عناصر کم‌مصرف و پرمصرف، هورمون‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع مدیریت نهاده‌ها می‌تواند منجر به افزایش مقاومت به بیماری‌ها و آفات، بهبود تحمل به خشکی و افزایش کیفیت محصولات شود. عنصر روی زمانی که به‌صورت محلول‌پاشی برگی مصرف شود از طریق روزنه برگ جذب و سپس از طریق سیستم آوندی گیاه به بخش‌هایی که نیازمند هستند انتقال می‌یابد. محلول‌پاشی با روی (پنج در هزار) در شروع آبستنی و خوشه‌دهی علاوه بر افزایش عملکرد به میزان ۱۵ درصد، در افزایش دو برابری مقدار عنصر روی در دانه مؤثر بود. همچنین نتایج نشان دادند که کاربرد کود حاوی روی به‌صورت برگ‌پاش نسبت به شاهد سبب افزایش معنی‌دار میزان پروتئین و اسیدآمین کل شدند. بنابراین طی پژوهشی ترویجی که در روستای نوییجار بخش رودبند شهرستان لاهیجان و طی سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ و روی رقم برنج هاشمی (محلی) انجام گرفت. تاثیر محلول‌پاشی با یک و نیم کیلوگرم کود روی کلات شده با اسیدآمین گلیسین در هکتار (با غلظت پنج در هزار) در دو مرحله‌ی آغاز مرحله آبستنی و مرحله رسیدن دانه در کرت پایلوت با شرایط کشاورز (بدون محلول‌پاشی) (براساس وضعیت موجود زمین کشاورز به دو کرت به مساحت ۲۶۴۷ و ۲۳۲۰ مترمربع به‌ترتیب برای شاهد و پایلوت با مرزبندی مشخص تقسیم شده بود) مقایسه شد. در این بررسی به‌استثنای محلول‌پاشی، سایر مدیریت‌های تغذیه در شالیزار توسط کشاورز صورت پذیرفت. برای بررسی همه جانبه تاثیر این روش صفات طول خوشه (سانتی‌متر) و عملکرد

شلتوک و غلظت روی برنج سفید اندازه‌گیری شد. لازم به ذکر است که داده عملکرد توسط کشاورز و تحت نظارت گروه پژوهشی ثبت شد. مراحل اجرای پژوهش در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- مراحل مختلف انجام پژوهش ترویجی: الف) آماده‌سازی محلول کودی، ب) محلول‌پاشی در شالیزار، ج) داده‌برداری و د) برداشت توسط کشاورز (اصلی)

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود کرت پایلوت با عملکرد شلتوک ۳۹۶۷ کیلوگرم در هکتار نسبت به کرت شاهد با عملکرد شلتوک ۳۳۶۲ کیلوگرم در هکتار، حدود ۱۸ درصد افزایش عملکرد را نشان می‌دهد. همچنین کرت پایلوت با عملکرد کاه و کلش ۵۷۰۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به کرت شاهد با عملکرد کاه و کلش ۵۲۰۸ کیلوگرم در هکتار، در حدود ۹/۲۵ درصد افزایش عملکرد داشت که حاکی از تاثیر محلول‌پاشی دو مرحله‌ای کود حاوی روی در زمان شروع آبستنی و رسیدن دانه بوده است.



شکل ۱- تاثیر محلول‌پاشی دو مرحله‌ای کود حاوی روی کلات شده با اسید آمینه گلیسین در زمان شروع آبستنی و رسیدن دانه برنج بر عملکرد شلتوک و کاه و کلش برنج رقم هاشمی

شکل ۳ وضعیت محتوای عنصر روی و پروتئین در برنج سفید رقم هاشمی در کرت شاهد و پایلوت را در این پژوهش نشان می دهد. محتوای روی در برنج سفید در کرت پایلوت ۲۵/۵ میلی گرم در کیلوگرم نسبت به کرت شاهد با محتوای روی ۲۰/۵ میلی گرم در کیلوگرم در حدود ۲۳/۷ درصد افزایش داشت. کرت پایلوت با پروتئین برنج سفید ۱۲/۱ درصد نسبت به کرت شاهد با پروتئین برنج سفید ۱۰/۲ درصد، حدود ۱۸/۶ درصد افزایش داشت.



شکل ۳- تاثیر محلول پاشی دو مرحله ای کود حاوی روی کلات شده با اسیدآمینه گلیسین در زمان شروع آبستنی و رسیدن دانه برنج بر میزان عنصر روی و پروتئین برنج سفید رقم هاشمی

توصیه های ترویجی

افزودن عنصر کم مصرف به ویژه روی در بهبود کمی و کیفی عملکرد دانه برنج رقم محلی هاشمی موثر است. این تاثیر زمانی بیشتر به چشم می آید که به صورت هدفمند و براساس مراحل حساس رشد در اختیار گیاه قرار گیرد. براساس این پژوهش و نتایج پروژه تحقیقاتی پشتیبان این تحقیق ترویجی مصرف محلول پاشی دو مرحله ای کود حاوی روی در زمان شروع آبستنی و رسیدن دانه برنج به ویژه از منبع کلات شده با اسیدآمینه گلیسین می تواند تاثیر بسزایی در اقتصاد کشاورز بگذارد. بنابراین پیشنهاد می شود کشاورزان گرامی با مصرف یک و نیم کیلوگرم در هکتار یا محلول پنج در هزار از کودهای عنصر روی که با اسیدآمینه گلیسین کلات شده اند به این مهم اهتمام ورزیده و از نتایج آن بهره مند شوند.

فهرست منابع

عباسی، ح. ۱۳۹۵. غنی سازی برنج به روش مهندسی ژنتیک برای مقابله با فقر آهن و روی. همایش محصولات تراریخته در خدمت تولید غذای سالم، حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان. تهران. ایران.

محمودسلطانی، ش.، کاوسی، م.، شکری واحد، ح. ۱۴۰۰. تغذیه گیاه. موسسه تحقیقات برنج کشور. ۱۵۶ ص.

Fahimi, F., M. K. Souri, and F. Yaghoubi Sooraki. 2016. Growth and development of greenhouse cucumber under foliar application of biomin and humifolin fertilizers in comparison to their soil application and NPK. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture 7 (25):143–52. doi: 10.18869/acadpub.ejgcst.7.1.143.

Ghasemi, S., A. H. Khoshgoftarmanesh, H. Hadadzade and M. Jafari. 2012. Synthesis of iron-amino acids chelates and evaluation of their efficacy as iron source and growth stimulator for tomato in nutrient solution culture. Journal of Plant Growth Regulation 31: 498-508.

- Mahmoud-Soltani, S., Ebadi, A.A., Tajadodi-talab Rashti, K., Sartipi, S. and Shakouri Katigari, M., 2025. Foliar spray of glycine-chelated zinc (Zn) and iron (Fe) lowered the effect of macronutrient deficiencies and enhanced rice yield components, yield, and grain biofortification. *Journal of Plant Nutrition*, 48(1), pp.147-163.
- Mahmoud-Soltani S, Hosseini-Chjelshtori M, Tajaddodi-Talab Rashti K, Shokri Vahed H, Shakouri-Katigari M. 2022. Effect of glycine amino acid chelated zinc and iron on yield, and macro and micronutrient contents of rice aerial tissues. *Iranian Journal of Soil and Water Research*. 2022 Jun 22;53(4):763-76.