

اسیدهای آمینه گیاهی

تنظیم رشد و مقاومت گیاهان در مواجهه با تنش‌ها

در سال‌های اخیر توجه به بهبود کیفیت، پایداری سیستم کشت و کاهش هزینه‌های تولید با کاهش نهاده‌های مصرفی، بیشتر شده است. برای نیل به این هدف، توجه به مواد محرک رشد بیشتر شده است. اصطلاح محرک رشد در کشاورزی ابتدا توسط متخصصین باغبانی برای توصیف موادی که رشد گیاه را تحریک کرده اما جزء مواد مغذی، بهبود دهنده خاک یا آفتکش نیستند، استفاده شد. در واقع محرک رشد گیاه، هر ماده یا ریزجاندار است که به منظور افزایش راندمان تغذیه، تحمل به تنش غیر زیستی و یا کیفیت محصول، صرفنظر از محتوای عناصر غذایی آن به گیاهان داده می‌شود.

مواد محرک رشد به روش‌های مختلف موجب افزایش رشد و توسعه گیاه طی چرخه رشد از جوانه‌زنی بذر تا بلوغ میشوند که شامل؛ افزایش کارایی متابولیسم گیاه در راستای بهبود عملکرد و کیفیت محصول، افزایش مقاومت گیاه به تنش‌های غیرزنده، تسهیل جذب، انتقال و استفاده از عناصر غذایی، افزایش کارایی مصرف آب و بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک هستند.



انواع مواد محرک رشد

به طور کلی مواد محرک رشد شامل؛ مواد هیومیکی، عصاره جلبک دریایی، اسیدهای آمینه، مایع تلقیح میکروبی، مواد ضد تعرق، ویتامین‌ها، کیتین، کیتوزان و پلی یا الیگوساکاریدها هستند.

اسیدهای آمینه و ترکیبات پتیدی

در دهه‌های اخیر، اهمیت اسیدهای آمینه برای رشد و افزایش مقاومت گیاهان در مواجهه با تنش‌ها به اثبات رسیده است. اسیدهای آمینه علاوه بر نقش در سنتز پروتئین و رشد گیاه، در پاسخ گیاه به تنش‌های محیطی نیز شرکت دارند. اسیدهای آمینه و ترکیبات پتیدی از هیدرولیز آنزیمی

و شیمیایی مواد پروتئینی، پسماندهای مواد کشاورزی_صنعتی از منابع گیاهی (بقایای محصولات) و بقایای حیوانی، تولید می‌شوند که از طریق ریشه و برگ جذب گیاه می‌شوند. ترکیبات پروتئینی در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند: دسته اول هیدرولیزهای پروتئینی که ترکیبی از پپتیدها و آمینواسیدهای با منشأ حیوانی یا گیاهی و اسیدهای آمینه منحصر به فرد مثل گلوتامات، پرولین و گلیسین بتائین هستند. دسته دوم مواد با بنیان پروتئینی، اسیدهای آمینه خاص هستند. این مواد شامل ۱۲ اسید آمینه ساختمانی بوده که در سنتز پروتئین نقش دارند و همچنین اسیدهای آمینه غیرپروتئینی که به مقدار فراوان در برخی گونه‌های گیاهی، یافت می‌شوند. تحقیقات نشان می‌دهد که کاربرد اسیدهای آمینه ساختمانی و غیرپروتئینی مانند گلوتامین، هیستیدین، پرولین و گلیسین بتائین باعث محافظت گیاه در برابر تنش‌های زیست محیطی شده و همچنین در ارسال سیگنال‌های سوخت و ساز فعال هستند. گیاهان پس از جذب اشکال متفاوت نیتروژن، در مسیرهای مختلف آلی سازی اشکال متفاوت نیتروژن (که انرژی بر است)، ۸۵ درصد نیتروژن را به اسید آمینه تبدیل می‌کند. بنابراین در زمانی که گیاه در مرحله رشد سریع رویشی است، مصرف اسیدهای آمینه منجر به ذخیره انرژی و رشد مناسب گیاه خواهد شد.

امروزه علاوه بر کودهای معدنی، کشت گیاهان با فرمولاسیون‌های مختلفی به نام تنظیم کننده‌های رشد گیاهی یا محرک‌های زیستی انجام می‌شود. اسیدهای آمینه رشد گیاهان را بهبود بخشیده، روند رشد را تسریع کرده و مقاومت گیاه را در برابر عوامل استرس زا مانند تغییرات دمایی، تنش خشکی و شوری افزایش می‌دهند. برخی از مهم‌ترین مواد فعال موجود در فرمولاسیون محرک‌های زیستی، اسیدهای آمینه هستند. اسیدهای آمینه به مانند بلوک‌های سازنده پروتئین‌ها، آنزیم‌ها، اسیدهای نوکلئیک، آنتی اکسیدان‌ها، هورمون‌ها و سایر اجزای مهم نقش بیولوژیکی ایفا می‌کنند. اسیدهای آمینه در گیاه به طور مستقیم و غیرمستقیم بر رشد و عملکرد گیاه تاثیر دارند. همچنین اثر مثبت اسیدهای آمینه بر کاهش آسیب‌های ناشی از تنش‌های غیر زیستی بر گیاهان نیز مشاهده شده است. یکی از بهترین مزیت‌های استفاده از اسیدهای آمینه به عنوان محرک زیستی، جذب سریع و تحرک بالای آن در درون گیاهان است. از دیگر نقش‌های اسیدهای آمینه در گیاهان می‌توان به توانایی آنها در القای فعالیت برخی آنزیم‌های مسئول سنتز پروتئین و کربوهیدرات‌ها اشاره کرد. طبق شواهد، بهترین روش اثرگذاری اسیدهای آمینه، محلولپاشی آنها است. محلول پاشی حدود ۸ تا ۱۰ برابر موثرتر از تغذیه خاکی برای گیاه است. در خاک‌های فقیر از نظر عناصر غذایی و همچنین خاک‌هایی که در انتقال عناصر غذایی به گیاهان ضعیف هستند، اسیدهای آمینه کمک‌کننده هستند. دلیل اصلی موثر بودن آمینواسیدها این است که این ترکیبات منبع نیتروژن قابل دسترس برای گیاهان هستند و همچنین سریع تر از نیتروژن معدنی، جذب گیاه می‌شوند.

بسیاری از پژوهش‌ها تاثیر مثبت کاربرد اسیدهای آمینه را بر رشد و توسعه گیاهان گزارش کرده‌اند. به عنوان مثال؛ کاربرد آمینواسیدهای آرژینین و گلیسین در ذرت که تحت تنش قرار داشت موجب بهبود رشد آن شد. به علاوه اسید آمینه آرژینین باعث ترمیم محتوای نسبی آب برگ، افزایش محتوای پرولین، بهبود وضعیت آب و کاهش استرس اکسیداتیو در نهال گندم در شرایط تنش شد. غلظت رنگدانه‌های فتوسنتزی، طول ساقه، قطر ساقه، تعداد برگ و وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه آفتابگردان تیمار شده با اسید آمینه آرژینین تحت تنش شوری به طور معنی داری افزایش یافت. در گیاه کاهو تحت تنش شوری، اسید آمینه تریپتوفان باعث افزایش تعداد برگ، بیوماس خشک برگ و ریشه و سطح کل برگ شد.

اسیدهای آمینه

اسیدهای آمینه از مهم‌ترین ترکیبات آلی موجودات زنده هستند. آن‌ها به عنوان اجزای سازنده پروتئین‌ها، آنزیم‌ها، اسیدهای نوکلئیک، آنتی-اکسیدان‌ها و هورمون‌ها، نقش بیولوژیکی حیاتی را ایفا می‌کنند. گیاهان قادر به سنتز اسیدهای آمینه هستند، اما این فرآیند به انرژی و زمان زیادی نیاز دارد. بنابراین، استفاده از این ترکیبات به عنوان محرک‌های زیستی ممکن است باعث صرفه جویی در انرژی و بهبود پویایی رشد گیاه شود. در واقع کاربرد اسیدهای آمینه در تولیدات گیاهی مفهوم جدیدی از تامین مواد مغذی است. استفاده از اسیدهای آمینه موجب جذب بیشتر عناصر فسفر، پتاسیم، منیزیم و کلسیم در گیاهان شد. مصرف بیشتر اسیدهای آمینه باعث بهبود جذب روی، مس، منگنز و آهن توسط گیاه شد. در نتیجه استفاده از اسیدهای آمینه باعث افزایش وزن اندام هوایی و استفاده کارتر از عناصر غذایی برای گیاهان می‌شود.

اثر مثبت اسیدهای آمینه در کاهش آسیب به گیاهان ناشی از تنش های غیرزیستی نیز مشاهده شده است. بزرگترین مزیت استفاده از اسیدهای آمینه به عنوان محرک زیستی، تحرک خوب و انتقال آسان آنها در گیاهان است. نقش اسیدهای آمینه در رشد گیاه از طریق توانایی آنها در القای فعالیت برخی از آنزیم های مسئول سنتز پروتئین و کربوهیدرات ها نشان داده شده است. همچنین ثابت شده است که اسیدهای آمینه ممکن است به عنوان بافر در سلول گیاهی عمل کرده و به حفظ pH مورد نظر کمک کنند. این مواد همچنین تأثیر مثبتی بر فتوسنتز، تنفس و چرخه آب و همچنین غلظت اسید اسکوربیک دارند. همه این فرآیندها ممکن است ارتفاع بوته، سطح برگ، پنجه زنی و عملکرد را بهبود بخشد.

تحقیقات بسیار نشان می دهد که هیدرولیزهای پروتئینی و اسیدهای آمینه خاص مانند پرولین، بتاین، مشتقات آنها و مواد اولیه حاصل از آنها میتوانند سیستم دفاعی گیاه را تحریک کرده و باعث افزایش تحمل گیاه به تنش های غیرزنده از جمله شوری، خشکی، دما و شرایط اکسید کننده شوند.

آمینواسیدها در محلول خاک به سه منبع تقسیم می شوند: ۱. آمینواسیدهای حل شده در محلول خاک که آمینواسیدهای آزاد نام دارند (FAA) و به صورت مستقیم جذب گیاه می شوند. ۲. آمینواسیدهای تبادل بر روی سطوح تبادل ذرات رس و ماده آلی خاک و ۳. آمینواسیدهای باند شده (تثبیت شده) (BAA) که بزرگترین بخش آمینواسیدهاست، اغلب آمینواسیدهای پروتئین دار در پروتئین ها و پپتیدهاست.

منابع

پزشکی، ع. ابراهیمی، م. خیام نکوری، م. و کدخدایی، س. ۱۳۸۹. تأثیر برخی تنظیم کننده های رشد، منبع کربن و اسیدهای آمینه بر جنین های رویشی حاصل از کشت سوسپانسیون گیاه یونجه (*Medicago sativa L.*). دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد ۱۸. شماره ۱.

حسنی، الف. و امیری، م. ر. ۱۳۹۵. تأثیر محلول پاشی اسیدهای آمینه بر کارایی زراعی نیتروژن، عملکرد و کیفیت دانه جو. نشریه زراعت. شماره ۱۱۲.

غفاری نژاد، س. ع.، نورقلی پور، ف. و غیبی، م. ن. ۱۳۹۹. محرک های رشد گیاهی، نقش آنها در فیزیولوژی گیاه، جذب عناصر غذایی و مقابله با تنش های محیطی. نشریه مدیریت اراضی. جلد ۸. شماره ۱.

Jamtgard, S. 2010. The occurrence of amino acids in agricultural soil and their uptake by plants. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.

Radkowski, A., Radkowska, I. and Godyn, D. 2018. Effects of fertilization with an amino acid preparation on the dry matter yield and chemical composition of meadow plants. Journal of Elementology. 23 (3): 947-958.