نهمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی فیزیولوژی گیاهی
9th National and 1st International Conference of Plant Physiology
۱۳-۱۱ بهمن ۱۴۰۴، دانشگاه گیلان

ارزیابی میزان فتوسنتز جاری و شاخص بهره‌وری گیاه سویا تحت تأثیر مواد محرک رشد و زمان متفاوت برداشت

پری طوسی[1]*، محمد طوسی‌کهل[2]، زهرا امین‌دلدار[3]
[1] استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران.
[2]دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
[3] دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، مرکز تحقیقات هواشناسی کشاورزی گیلان
* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: p.tousi@areeo.ac.ir

چکیده

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۴ تیمار و سه تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اجرا شد. فاکتور اول، محلول‌پاشی نانوکلات‌آهن (دو درهزار)، کادوستیم (۰.۵ درهزار)، آمینول‌فورته (دو درهزار)، آب مغناطیسی (۲۰ لیتر در مترمربع)، کمپوست زباله‌شهری، کود حیوانی و کود شیمیایی نیتروژن خالص (پنج درهزار از منبع اوره) به همراه یک تیمار شاهد و فاکتور دوم، سه زمان برداشت شامل رسیدن رطوبت دانه در غلاف‌های ساقه اصلی ۲۵-۲۰، ۱۵-۱۴ و ۱۲-۱۰ درصد بود، منظور شدند. نتایج نشان داد، تیمار محلول‌پاشی نانوکلات‌آهن و زمان برداشت دوم بیشترین عملکرد دانه (۳۷۳۱ کیلوگرم در هکتار) و میزان فتوسنتزجاری (۳۱۴۵ گرم در مترمربع) را داشت. بیشترین میزان انتقال مجدد ماده خشک (۴۸۵.۵ گرم در مترمربع)، شاخص بهره‌وری (۳۴.۲درصد) و میزان روغن‌دانه (۲۴.۰۳ درصد) در تیمار نانوکلات آهن بدست آمد. زمان برداشت دوم بیشترین میزان انتقال مجدد ماده‌خشک (۳۱۵.۷ گرم در مترمربع) و میزان روغن‌دانه (۲۱.۵۶ درصد) را به خود اختصاص داد.

مقدمه

طی سال‌های اخیر یکی از موضوعات پژوهشی در مراکز تحقیقات جهانی پیرامون کاربرد اسیدهای آمینه و الیگوپپتیدهای با وزن مولکولی پائین متمرکز شده که عوامل زیستی با غلظت بسیار کم هستند و قادرند فرایندهای بیوشیمیایی و رشدی را در گیاهان بهبود دهند (Gawronaka, 2008). شکاری و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند که مصرف محرک‌های زیستی از طریق عرضه پایدار اسیدهای آمینه و نیز وجود عناصر غذایی پرمصرف می‌تواند سبب کاهش مصرف کودهای شیمیایی و نیل به توسعه کشاورزی پایدار گردد. همچنین گزارش کردند که مصرف کادوستیم و آمینول فورته بیشترین تأثیر را بر صفات اندازه‌گیری شده و افزایش عملکرد دانه اسفرزه داشت. نتایج تحقیقات قدمی‌فیروزآبادی و همکاران (۱۳۹۵) نشان داد که با مغناطیسی کردن آب آبیاری میزان عملکرد، ارتفاع گیاه، میزان روغن و پروتئین سویا به طور معنی‌داری افزایش یافت. در بررسی اثر سطوح مختلف نانوکلات آهن بر عملکرد کلزا، عملکرد دانه و کمیت و کیفیت روغن و اسید لینولئیک به صورت معنی داری نسبت به شاهد افزایش یافت (نژادحبیب‌وش و همکاران، ۱۴۰۱). یکی دیگر از فاکتورهای مؤثر جهت دستیابی به حداکثر عملکرد سویا تعیین زمان برداشت بهینه می‌باشد. یکی از دلایل عدم موفقیت در توسعه کشت محصول سویا در ایران، پائین بودن کیفیت بذر تولیدی ناشی از برداشت آن در زمان نامناسب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۴ تیمار و سه تکرار در سال‌های ۹۲-۱۳۹۰ در مؤسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) اجرا شد. فاکتور اول، محلول‌پاشی نانوکلات آهن (دو در هزار)، کادوستیم (۰.۵ در هزار)، آمینول فورته (دو در هزار)، آب مغناطیسی (۲۰ لیتر در متر مربع)، کمپوست زباله شهری (۱۰ تن در هکتار با نسبت ۱:۱۰ در آب اضافه شد)، کود حیوانی (کود گاوی، ۱۰ تن در هکتار با نسبت ۱:۱۰ در آب اضافه شد) و کود شیمیایی نیتروژن خالص (پنج در هزار از منبع اوره) به همراه یک تیمار شاهد و فاکتور دوم، سه زمان برداشت ۱- هنگامی که رطوبت دانه در غلاف‌های ساقه اصلی ۲۵-۲۰ درصد بود ۲- هنگامی که رطوبت دانه در غلاف‌های ساقه اصلی ۱۵-۱۴ درصد بود و ۳- هنگامی که رطوبت دانه در غلاف‌های ساقه اصلی ۱۲-۱۰ درصد بود، منظور شدند. برای اجرای آزمایش، ابتدا زمین مورد نظر که حدود ۲۰۰۰ متر مربع بود، با توجه به کیفیت و وضعیت غیریکنواختی آن به سه بلوک تقسیم شد و سپس هر بلوک به ۲۴ کرت کاملاً هم‌شکل و هم‌اندازه تقسیم شد. محلول‌پاشی نانوکودها در هنگام غروب با استفاده از سمپاش موتوری پشتی به ترتیب در مراحل قبل از شروع گلدهی، اتمام گلدهی و قبل از دانه‌بندی انجام شد. میزان انتقال مجدد ماده خشک بر حسب گرم در مترمربع از رابطه زیرمحاسبه شد. $DMR= DM_a- DM_m$ شاخص بهره‌وری از نسبت عملکرد دانه و وزن غلاف به عملکرد زیستی بر حسب درصد محاسبه شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها و تجزیه مرکب از نرم‌افزار SAS استفاده گردید و مقایسه میانگین نیز با استفاده از آزمون توکی انجام گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل نشان داد که محلول‌پاشی نانوکلات آهن و برداشت هنگامی که رطوبت دانه در غلاف‌های ساقه اصلی ۱۵-۱۴ درصد بود، بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۳۷۳۱ کیلوگرم در هکتار و بیشترین میزان فتوسنتز جاری با میانگین ۳۱۴۵ گرم در مترمربع و تیمار شاهد در همه زمان‌ها و محلول‌پاشی نیتروژن و زمان برداشت اول به ترتیب با میانگین ۱۳۴۴ کیلوگرم در هکتار و ۱۱۴۳ گرم در متر مربع کمترین میزان عملکرد دانه و میزان فتوسنتز جاری را داشتند (جدول ۱). با محلول‌پاشی نانوکلات‌آهن به واسطه افزایش رشد سبزینه‌ای، بهبود کلروفیل‌سازی گیاه، افزایش ظرفیت و فرایند فتوسنتزی، میزان فتوسنتز جاری افزایش و در نتیجه اندام‌های زایشی بیشتری ساخته شده و سهم دریافتی مواد پرورده آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. در نتیجه ضمن افزایش پتانسیل هیدرات کربن، میزان روغن دانه افزوده می‌شود. زمان برداشت دوم به دلیل سپری نمودن زمان رشد رویشی و زایشی گیاه و بهره‌گیری از شرایط آب و هوایی منطقه موجب افزایش سطح سبز گیاهی، فتوسنتز جاری، انتقال مجدد ماده خشک ،کاهش میزان حذف فیزیولوژیکی گل‌ها و افزایش عملکرد دانه می‌باشد. به نظر می‌رسد که زمان برداشت دوم به علت عدم مصادف شدن با شرایط نامساعد محیطی (دما و رطوبت)، عدم کاهش محصول ناشی از ریزش دانه و توزیع بهتر تابش خورشیدی و تسریع در قرار گرفتن مواد غذایی در اختیار گیاه موجب افزایش سطح سبز گیاهی، کارایی مطلوب فتوسیستم‌ها و رنگیزه‌های فتوسنتزی، تأثیر بر پیش‌سازه‌های سنتز کلروفیل و در نتیجه تولید مواد پرورده بیشتر و تبدیل تعداد بیشتری از گل‌ها به غلاف و میزان روغن گردید (Isaac *et al.*, 2016).

جدول ۱-مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل مواد محلول‌پاشی و زمان برداشت صفات گیاهی سویا

تیمارهای محلول‌پاشی	زمان برداشت	میزان فتوسنتز جاری(گرم در مترمربع)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
	۱	۶۲۸.۳^{K}	۶۷۹.۳^{K}
(شاهد)	۲	۶۴۳^{k}	۶۹۵.۵^{K}
	۳	۶۳۳.۷^{K}	۶۷۷.۷^{K}
	۱	۱۷۲۴^{efghi}	۱۹۰۵^{hi}
آب مغناطیسی	۲	۲۰۳۶^{cdef}	۲۲۳۴^{efgh}
	۳	۱۷۶۰^{efghi}	۱۹۰۹^{hi}
	۱	۲۲۴۰^{bcd}	۲۵۸۵^{def}
کادوستیم	۲	۲۶۱۷^{b}	۳۰۶۷^{bc}
	۳	۲۱۴۷^{cde}	۲۵۵۱^{defg}
	۱	۱۶۳۲^{fghi}	۱۸۵۱^{hi}
آمینول فورته	۲	۱۷۳۱^{efghi}	۱۹۶۶^{hi}
	۳	۱۴۵۶^{ghij}	۱۶۳۸^{ij}
	۱	۱۸۰۸^{defgh}	۲۱۲۸^{gh}
کود دامی	۲	۲۳۴۲^{bc}	۲۷۰۹^{bcd}
	۳	۱۸۵۹^{defg}	۲۱۹۱^{Fgh}
	۱	۲۱۲۸^{cde}	۲۴۸۰^{Defg}
کمپوست	۲	۲۲۵۷^{bcd}	۲۶۵۸^{cde}
	۳	۲۱۳۷^{cde}	۲۴۶۸^{defg}
	۱	۲۶۱۵^{b}	۳۰۴۸^{bc}
نانو کلات آهن	۲	۳۱۴۵^{a}	۳۷۳۱^{a}
	۳	۲۶۷۸^{b}	۳۱۱۶^{b}
	۱	۱۱۴۳^{j}	۱۳۴۴^{j}
کود نیتروژن	۲	۱۳۶۶^{hij}	۱۶۰۴^{ij}
	۳	۱۳۵۴^{ij}	۱۵۴۴^{ij}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند، براساس آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

منابع

- شکاری، ف.، مهرآفرین، ع.، نقدی‌بادی، ح. و حاجی‌آقایی، ر. ۱۳۹۳. اثر محلول‌پاشی محرک‌های زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گیاه اسفرزه (*Plantago psyllium* L.). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۰(۵): ۸۲۰-۸۱۱. https://doi.org/10.22092/ijmapr.2014.10718
-قدمی فیروزآبادی، ع.، خوش‌روش، م.، شیرازی، پ. و زارع ابیانه، ح. ۱۳۹۵. اثر آبیاری با آب مغناطیسی بر عملکرد دانه و بیوماس گیاه سویا رقم DPXدر شرایط کم‌آبیاری و شوری آب. پژوهش آب در کشاورزی، ۳۰(۱): ۱۴۳-۱۳۱. 10.22092/jwra.2016.106207
- نژاد حبیب‌وش، ف.، پیروش، ا. و حیدزاده، ع. ۱۴۰۱. اثر سطوح مختلف کلات و نانوکلات آهن بر ترکیبات اسیدچرب و درصد روغن کلزا (*Brassica napus*)در مراحل مختلف رشدی. علوم گیاهان زراعی ایران، ۵۳(۲): ۶۸-۵۷. 10.22059/ijfcs.2021.317642.654792

- Gawronaka, H. (2008). Biostimulators in modern agriculture (general aspects). Published by the editorial House Wies Jutra, Limited. 89 Pp
- Isaac, O. T., Banful, B. K., Amoah, S., Apuri, S., and Seweh, E. A. (2016). Effect of harvesting stages on seed quality characteristics of three soybean (*Glycine Max* (L) Merrill) varieties. Journal of Scientific and Engineering Research, 3 (4): 326-333.