

## اثر سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی اسید سالیسیلیک و آهن بر خصوصیات رشدی گیاه چه

### بذرهای کنجد

محمد بهزاد امیری<sup>۱\*</sup>، محمد سپهری بیمرغی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> به ترتیب استادیار مجتمع آموزش عالی گناباد و دانشجوی ارشد دانشگاه شهید بهشتی تهران

\*نویسنده مسئول: amiri@gonabad.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی اثر قطع آبیاری در مراحل مختلف رشدی و محلول پاشی نهاده‌های بوم‌سازگار اسید سالیسیلیک و آهن بر خصوصیات رشدی گیاه چه بذرهای کنجد پایه مادری، آزمایشی در فروردین ماه سال ۱۴۰۰ در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان زراعی مجتمع آموزش عالی گناباد به صورت کرت‌های دوبار خردشده در قالب طرح پایه‌ی کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل بذور حاصله از کنجد تیمار شده با عوامل زراعی مختلف در مزرعه نظیر سطوح مختلف آبیاری (آبیاری کامل، قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی و قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی) به عنوان عامل اصلی، کاربرد و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک به عنوان عامل فرعی و محلول پاشی و عدم محلول پاشی آهن به عنوان عامل فرعی بود. نتایج آزمایش نشان داد که اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر طول ریشه چه معنی دار بود و بیشترین مقدار طول ریشه چه (۵۱/۸۳ سانتی متر) در تیمار قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک بدست آمد. اثرات متقابل سه گانه نشان داد که بیشترین طول ساقچه چه (۳۵/۳۳ سانتی متر) زمانی حاصل شد که بدون استفاده از اسید سالیسیلیک، محلول پاشی آهن انجام و آبیاری در مرحله گل‌دهی قطع گردید. در شرایط آبیاری کامل و محلول پاشی آهن، کاربرد اسید سالیسیلیک طول ریشه چه را ۵۹ درصد نسبت به زمانی که از این کود استفاده نشد افزایش داد.

**واژه‌های کلیدی:** اسید آلی، قطع آبیاری، گیاه دارویی، نهاده بوم‌سازگار.

### مقدمه

کنجد یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دانه روغنی است که سازگار با نواحی دارای آب و هوایی نیمه گرم تا گرم است. بالا بودن درصد پروتئین (۱۹ تا ۲۵ درصد)، روغن (تا ۴۵ درصد) و فراوانی بالای اسیدهای چرب غیراشباع به ویژه اسید اولئیک و لینولئیک منجر به افزایش کیفیت تغذیه‌ای روغن کنجد شده است (Khajehpour, 2005).

افزایش بیش از حد تنش ناشی از کمبود آب، متابولیسم گیاه را تغییر داده و با برهم زدن تعادل هورمونی، منجر به افزایش تولید و تجمع انواع گونه‌های فعال اکسیژن در گیاه می‌شود (شی و همکارانف ۲۰۱۹) و (Shi et al., 2019). گونه‌های فعال اکسیژن نیز از طریق فرآیند آسیب اکسیداتیو به پروتئین‌ها، لیپیدها، اسیدنوکلوئیدها، منجر به برهم زدن متابولیسم طبیعی سلول‌ها می‌شوند؛ از این رو گیاهان با اتخاذ مکانیسم دفاعی آنتی اکسیدانی (آنزیمی و غیر آنزیمی) با تنش ناشی از کم آبی مقابله می‌کنند (ژن و همکاران، ۲۰۱۲) و (Zhen et al., 2012). در شرایط تنش خشکی، کاهش آماس سلولی اولین فرآیند بیوفیزیکی است که رخ می‌دهد و فعالیت‌های وابسته به آن از جمله توسعه برگ و طولیل شدن ریشه به شدت تحت تأثیر منفی کمبود آب قرار می‌گیرند. به طور کل رشد و توسعه سلول فرآیندی وابسته به تورژسانس (فشار آماس) و بسیار حساس به کمبود آب می‌باشد، در نتیجه کاهش حجم سلول ناشی از فشار آماس، پاسخ اولیه گیاه به کمبود آب می‌باشد (دل‌آمر و دل‌آمر، ۲۰۰۷) و (Del Amor and Del Amor, 2007). یکی از عمده هدف‌های مهم بخش کشاورزی مناطق خشک و نیمه خشک، بهبود عملکرد محصولات می‌باشد (ناواز و همکاران، ۲۰۱۲). (Nawaz et al., 2012). از آنجا که در گذشته استفاده از کودهای شیمیایی جهت بهبود خصوصیات رشدی گیاهان، پیامدهای نامطلوب و سوء زیست محیطی از جمله آلودگی آب، خاک و ایجاد مشکلات عمده برای موجودات زنده و سلامت انسان‌ها بر جای گذاشته است؛ از این رو، در سال‌های اخیر، استفاده از کودهای طبیعی که فاقد اثرات مخرب زیست محیطی‌اند، جهت بهبود کمیت و کیفیت محصولات زراعی و باغی و به عنوان یک راه کار مؤثر در افزایش عملکرد محصولات رواج یافته است.

از آنجا که یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات بخش کشاورزی در ایران تنش خشکی می‌باشد به نظر می‌رسد کاربرد کودهای اسید سالیسیلیک و آهن بتواند تا حدودی اثر منفی تنش کمبود آب را در گیاه کنگد کاهش دهد و باعث بهبود عملکرد آن گردد. لذا این پژوهش با هدف شناخت و بررسی اثر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و آهن بر برخی خصوصیات کمی گیاه کنگد تحت تنش خشکی انجام شد.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در فروردین‌ماه سال ۱۴۰۰ در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشکده‌ی کشاورزی مجتمع آموزش عالی گناباد به صورت کرت‌های دو بار خردشده در قالب طرح پایه‌ی کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل بذور حاصله از کنگد تیمار شده با عوامل زراعی مختلف در مزرعه نظیر سطوح مختلف آبیاری (آبیاری کامل، قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی و قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی) به‌عنوان عامل اصلی، کاربرد و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک به‌عنوان عامل فرعی و محلول‌پاشی و عدم محلول‌پاشی آهن به‌عنوان عامل فرعی فرعی بود.

قبل از شروع پژوهش، مجموعه‌ی پتری‌دیش‌ها و کاغذ صافی‌های واتمن در اتوکلاو در دمای ۱۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مدت دو ساعت استریل شد. در هر پتری‌دیش ۲۵ عدد بذر از تیمار مورد نظر قرار گرفت و مقدار ۵ سی‌سی آب مقطر به آن اضافه شد و سپس پتری‌دیش‌ها در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شدند. خصوصیات رشدی گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه‌ی گیاهچه‌ها با خط‌کش اندازه‌گیری و سپس برای اندازه‌گیری وزن خشک آن‌ها، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون با درجه‌ی حرارت ۷۲ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده شدند و پس از آن با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت یک هزارم گرم توزین شدند. تجزیه و تحلیل واریانس داده‌ها (ANOVA) با استفاده از نرم‌افزارهای Ver. 9.1SAS و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و آهن بر طول ریشه‌چه معنی‌دار بود (به‌دلیل محدودیت صفحات جدول مربوطه آورده نشده است). طول ریشه‌چه تحت تأثیر محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و آهن به ترتیب ۴۵ و ۲۵ درصد در مقایسه با شاهد کاهش یافت (جدول مربوطه آورده نشده است). اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک بر طول ریشه‌چه معنی‌دار بود و بیش‌ترین مقدار طول ریشه‌چه (۵۱/۸۳ سانتی‌متر) در تیمار قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک بدست آمد (جدول مربوطه آورده نشده است). در شرایط آبیاری کامل و محلول‌پاشی آهن، کاربرد اسید سالیسیلیک طول ریشه‌چه را ۵۹ درصد نسبت به زمانی که از این کود استفاده نشد افزایش داد (جدول ۱). اثرات متقابل سطوح مختلف آبیاری و محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک بر طول ساقه‌چه معنی‌دار بود (جدول مربوطه آورده نشده است). در کلیه سطوح آبیاری مورد مطالعه، کاربرد اسید سالیسیلیک دارای اثر منفی بر طول ساقه‌چه بود (جدول مربوطه آورده نشده است). اثرات متقابل سه‌گانه نشان داد که بیش‌ترین طول ساقه‌چه (۳۵/۳۳ سانتی‌متر) زمانی حاصل شد که بدون استفاده از اسید سالیسیلیک، محلول‌پاشی آهن انجام و آبیاری در مرحله گل‌دهی قطع گردید (جدول ۱). نتایج آزمایش اثرات متقابل دوگانه سطوح مختلف آبیاری و محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک نشان داد که بیش‌ترین وزن خشک ریشه‌چه (۰/۱۴ گرم) در تیمار قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی و محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و کم‌ترین مقدار آن (۰/۰۴ گرم) در تیمار قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی و عدم محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک بدست آمد (جدول مربوطه آورده نشده است). در کلیه سطوح آبیاری مورد مطالعه، محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک دارای اثر منفی بر وزن خشک ریشه‌چه بود و از این نظر بین کاربرد و عدم کاربرد آهن تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی خصوصیات رشدی گیاهچه‌ی بذرهای کنجد حاصله از پایه مادری تحت تأثیر اثرات متقابل سه-پاشی اسید سالیسیلیک و آهن. گانه‌ی سطوح مختلف آبیاری و محلول

وزن خشک (ساقه‌چه (گرم))	وزن خشک (ریشه‌چه (گرم))	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	کاربرد آهن	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۲۰ab	۰/۱۱abc	۲۲/۶۶bcde	۴۴/۶۶a	کاربرد آهن	کاربرد اسید سالیسیلیک	آبیاری کامل
۰/۲۷a	۰/۱۶a	۲۶/۶۶abc	۵۰/۳۳a	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۱۳bc	۰/۰۵bc	۱۶/۰۰cde	۱۸/۳۳b	کاربرد آهن	عدم کاربرد اسید سالیسیلیک	قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی
۰/۲۷a	۰/۱۵a	۳۴/۶۶ab	۵۰/۳۳a	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۰۴d	۰/۰۲c	۷/۰۰f	۷/۵۰b	کاربرد آهن	کاربرد اسید سالیسیلیک	قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی
۰/۱۲cd	۰/۰۵bc	۱۱/۶۶ef	۱۸/۰۰b	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۲۸a	۰/۱۶a	۳۵/۳۳a	۵۸/۰۰a	کاربرد آهن	عدم کاربرد اسید سالیسیلیک	قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی
۰/۲۰ab	۰/۱۱abc	۲۴/۳۳abcd	۴۵/۶۶a	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۰۶cd	۰/۰۳c	۸/۶۶f	۷/۶۶b	کاربرد آهن	کاربرد اسید سالیسیلیک	قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی
۰/۱۰cd	۰/۰۴c	۱۳/۶۶def	۱۹/۰۰b	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	
۰/۲۴a	۰/۱۳ab	۳۲/۸۳ab	۴۲/۰۰a	کاربرد آهن	عدم کاربرد اسید سالیسیلیک	قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی
۰/۲۵a	۰/۱۴a	۳۱/۶۶ab	۵۳/۳۳a	کاربرد آهن عدم	کاربرد اسید سالیسیلیک	

داری ندارند.‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، در سطح احتمال ۵ درصد، با یکدیگر تفاوت معنی‌در هر ستون، میانگین

#### منابع

- Del Amor, M.A., Del Amor, F.M. 2007. Response of tomato plants to deficit irrigation under surface or subsurface drip irrigation. *Journal of Applied Horticulture*, 9: 97-100.
- Khajehpour, M.R. 2005. *Industrial crops*. Jahad Daneshgahi Isfahan Press.
- Nawaz, F., Ahmad, R., Waraich, E.A., Naeem, M.S., Shabbir, R.N. 2012. Nutrient uptake, physiological responses, and yield attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.) exposed to early and late drought stress. *Journal of Plant Nutrition*, 35: 961-974.
- Shi, Q., Ding, F., Wang, X., Wei, M. 2007. Exogenous nitric oxide protects cucumber roots against oxidative stress induced by salt stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 45: 542-550.
- Zhen, A., Bie, Z.L., Huang, Y., Liu, Z.X., Fan, M.L. 2012. Effects of 5-aminolevulinic acid on the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-content and antioxidative enzyme gene expression in NaCl-treated cucumber seedlings. *Biologia Plantarum*, 56: 566-570.

## Effect of Different Levels of Irrigation and Salicylic Acid and Fe Spraying on Seedling Growth Characteristics of Sesame Seeds

### Abstract

In order to evaluate the effect of irrigation interruption in different growth stages and foliar application of eco-friendly inputs of salicylic acid and iron on seedling growth characteristics of sesame seeds, an experiment was conducted in April 2021 in the Crop Physiology laboratory of Gonabad University. It was done in splitsplit plots in the design form of a completely randomized with three replications. Experimental factors included sesame seeds treated with different levels of irrigation (full irrigation, cessation of irrigation at flowering stage, and cessation of irrigation at pod stage) as the main factor, application and non-application of salicylic acid as the sub factor and foliar spraying and non-foliar application of iron as the sub sub factor. The experimental results showed that the interaction effect of different levels of irrigation and foliar application of salicylic acid on radical length was significant and the highest amount of radical length (51.83 cm) was obtained in the treatment of cessation of irrigation at the flowering stage and non-application of salicylic acid. The triple interaction effects showed that the highest plumule length (35.33 cm) was observed when the foliar application of iron was done without salicylic acid and irrigation was stopped at the flowering stage. In conditions of full irrigation and iron spraying, the application of salicylic acid increased radical length by 59% compared to when this input was not used.

**Keywords:** Cut Irrigation, Ecofriendly Input, Medicinal Plant, Organic Acid.

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰ - دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان  
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰