

## اثر گیاهان پوششی و محلول پاشی سوربیتول، مانیتول و اسید سالیسیلیک بر عملکرد کمی و

### کیفی کنجد (*Sesamum indicum*)

جمال احمدی اصل<sup>۱</sup>، علیرضا ابدالی مشهدی<sup>۲</sup>، امین لطفی جلال آبادی<sup>۳\*</sup>، خوشناز پاینده<sup>۴</sup> و علی قاطعی<sup>۵</sup>

۱، ۳ و ۵) گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران.

۴) گروه خاک‌شناسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

نویسنده مسئول: [Aminlotfi@asnrukh.ac.ir](mailto:Aminlotfi@asnrukh.ac.ir)\*

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۲

### چکیده

استفاده از ترکیباتی از جمله اسید سالیسیلیک به‌عنوان تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی که بتوانند گیاهان را در مقابل تنش‌های محیطی کمک نمایند از راهبردهای مهم و نوین در دانش کشاورزی است. همچنین گیاهان پوششی یکی از ابزارهای مؤثر در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز در کشاورزی پایدار به شمار می‌روند. هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر محلول پاشی قند الکل‌ها و اسید سالیسیلیک و انواع مالچ زنده بر عملکرد کمی و کیفی کنجد بود. بر این اساس پژوهشی مزرعه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۴۰۰ در مزرعه تحقیقاتی در سوسنگرد اجرا شد. در این آزمایش، فاکتور اول محلول پاشی ترکیبات ضد تنش دارای چهار سطح: سوربیتول (غلظت ۶ درصد)، مانیتول (غلظت ۶ درصد) و سالیسیلیک اسید (غلظت ۰/۰۸ میلی‌مولار) و عدم مصرف (شاهد) به‌عنوان فاکتور اول در نظر گرفته شد و فاکتور دوم شامل گیاهان پوششی شامل: لوبیا چشم‌بلبلی، ماش، خرفه و بدون گیاه پوششی (شاهد) بودند. نتایج نشان داد که اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آن‌ها بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد در سطح یک درصد معنی‌دار گردید. بیشترین مقدار صفات مورد بررسی در شرایط محلول پاشی با سالیسیلیک اسید مشاهده گردید و در تیمار شاهد (بدون مصرف) مقدار این صفات به حداقل خود رسیدند. در میان تیمار گیاهان پوششی، تیمار گیاهان لوبیا و ماش بیشترین عملکرد کنجد به خود اختصاص دادند. این گیاهان از تعداد کپسول، تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه، درصد روغن، عملکرد روغن، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و درصد پروتئین بالاتری نیز برخوردار بودند. نتایج اثر متقابل نشان داد بیشترین صفات مورد بررسی در شرایط محلول پاشی با سالیسیلیک اسید به لوبیا و ماش اختصاص یافت. تیمار گیاه پوششی لوبیا و ماش همراه با سالیسیلیک با توجه به کنترل علف‌های هرز و ایجاد تداخل کمتر باعث عملکرد بهتر گیاه کنجد گردید و می‌توان برای کاشت در کنار گیاه زراعی کنجد معرفی نمود.

**واژه‌های کلیدی:** ارتفاع ساقه، درصد پروتئین، درصد روغن، مالچ زنده و وزن دانه.

## مقدمه

استفاده از ترکیباتی که بتوانند گیاهان را در مقابل تنش‌های محیطی کمک نمایند از راهبردهای مهم و نوین در دانش کشاورزی است. اسید سالیسیلیک به ترکیبات فنولی تعلق دارد که ترکیبات این گروه می‌توانند به‌عنوان تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی و آنتی‌اکسیدان عمل کرده و باعث حذف رادیکال‌های آزاد شده در گیاهان شوند. اسید سالیسیلیک در گیاهانی که تحت تنش‌های محیطی از قبیل تنش خشکی قرار دارند، می‌تواند نقش حفاظتی و دفاعی داشته و مقاومت گیاه را در برابر آن‌ها افزایش دهد (Vaisnad and Talebi, 2015). اسید سالیسیلیک سنتز کارتنوئیدها و زانتوفیل را فعال و سرعت فتوسنتز را در گندم افزایش داده و این افزایش همراه با کاهش رنگدانه‌های کلروفیل و نسبت کلروفیل a به b در گندم بوده است، همچنین کاربرد خارجی اسید سالیسیلیک به طور معنی داری اندازه و وزن دانه گندم را در مقایسه با شاهد افزایش داد (Hayat et al., 2010). نقش سالیسیلیک اسید در بهبود ویژگی‌های بیوشیمیایی گیاه مانند محتوای پروتئین‌های محلول، پرولین آزاد، رنگیزه‌های فتوسنتزی و میزان هورمون‌های گیاهی و در نتیجه افزایش عملکرد در شرایط تنش شوری در برخی از گیاهان زراعی مانند گندم و جو نشان داده است (Saeed et al., 2016). در تحقیقی روی گلرنگ مشخص شد که محلول پاشی اسید سالیسیلیک در شرایط تنش خشکی توانست وزن هزار دانه، تعداد طبق در بوته و عملکرد دانه در شرایط تنش خشکی را بهبود بخشد (فرجام و همکاران، ۱۳۹۳). بررسی اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک روی رشد ژنوتیپ‌های گندم تحت سطوح شوری نشان داد آزنیم‌های سلولی با خواص آنتی‌اکسیدانی مانند کاتالاز، پراکسیداز، آسکوربات پراکسیداز و تولیدات فتوسنتزی، اسیدهای آمینه، پرولین در اندام هوایی و ریشه افزایش یافتند (Maqsood et al., 2023). سوربیتول به‌طور عمده از شربت ذرت تهیه می‌شود و علاوه بر آن در سیب، گلابی، هلو و آلو نیز یافت می‌شود و مسئول انتقال اسکلت‌های کربن و انرژی از برگ‌ها به سایر اندام‌ها است. در اثر وجود شرایط تنش انتقال سوربیتول در آوندچوبی و آبکش افزایش می‌یابد (Noiraud et al., 2001). Elbatrawy و همکاران (۲۰۲۳) با بررسی کاربرد سوربیتول در شرایط تنش شوری بر عملکرد لوبیا گزارش نمودند که افزایش غلظت نمک باعث کاهش قابل توجه کلروفیل کل، کارتنوئیدها، کاهش قندهای غیر احیاء و پروتئین کل می‌شود و محلول پاشی غلظت‌های مختلف سوربیتول در شرایط تنش شوری و غیر شور سبب بهبود قابل توجه در کلیه پارامترهای فوق‌الذکر شد و مشخص گردید که سوربیتول در غلظت ۳۰ میلی مولار عملکرد بهتری در هر دو نوع شرایط نشان داد. مانیتول نیز یک اسمولیت مهم است که به‌طور معمول در بسیاری از گونه‌های گیاهی به‌مقدار زیادی سنتز می‌شود. نسبت آن در حدود ۵۰٪ از کل فوتوآسمیلات‌های منتقل شده است. اطلاعات کمی در مورد نقش مانیتول در تحمل تنش در گیاهان با اهمیت زراعی موجود است. Mozdzen و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی اثر کاربرد مانیتول و اعمال تنش شوری (شوری ۱۰۰ میلی مولار

کلرید سدیم بر ذرت) و ۱۰ روز پس از جوانه زنی با استفاده از دو غلظت ۱۵ و ۳۰ میلی مولار مانیتول (بصورت اسپری به برگ‌ها) اظهار داشتند تنش شوری باعث کاهش قابل توجهی در زیست توده خشک گیاه، مقدار کلروفیل و محتوای نسبی آب در گیاهان شد. استفاده از محلول پاشی مانیتول بر شاخساره باعث افزایش محتویات کلسیم، پتاسیم و فسفر برگ گردید و مشخص شد که مانیتول از نظر رشد و خصوصیات فیزیولوژیک اندازه‌گیری شده در بهبود تحمل شوری گیاهان با شاخساره بزرگتر موثر است. مالچ زنده به‌عنوان راهکاری جدید و مناسب در مدیریت اکولوژیک علف‌های هرز در نظر گرفته می‌شود. مالچ سبز با کاهش نفوذ نور به درون سایه‌انداز منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز می‌گردد. کاربرد مالچ زنده به دلیل رقابت کم‌تر با گیاه زراعی و دارا بودن اثر کنترلی بر علف‌های هرز موجب افزایش عملکرد گیاه زراعی می‌گردند (Aladesanwa and Adigun, 2008). بختیاری مقدم و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به بررسی اثر گیاهان پوششی ماش سبز بر عملکرد و تراکم علف‌های هرز در ذرت پرداختند و بیان کردند که بیش‌ترین عملکرد دانه در شرایط کاربرد ۵۰٪ تراکم ماش سبز و کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز در شرایط کاربرد ۱۰۰٪ تراکم ماش سبز به‌دست آمد.

مرادی طالب بیگی و غدیری (۱۳۸۹) گزارش کردند که کاربرد تراکم‌های ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد گیاهان پوششی لوبیا در افزایش عملکرد ذرت موثر بوده و در شرایط ۷۵ درصد تراکم لوبیا بیش‌ترین عملکرد ذرت حاصل گردید و کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز یکساله در تیمار ۱۰۰ درصد تراکم لوبیا حاصل گردید. طلوعی و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی اثر کاربرد گیاهان پوششی در مدیریت علف‌های هرز در کشت ذرت مشاهده کاربرد گیاهان پوششی به‌طور معنی‌داری منجر به کاهش رشد و وزن خشک علف‌های هرز گردید و کم‌ترین وزن خشک علف‌های هرز در اثر کاربرد گیاه شبر برسیم به‌عنوان گیاه پوششی به‌دست آمد.

Vasilakoglou و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی روی پنبه بیان کردند در اثر کاربرد گیاهان پوششی به‌عنوان مالچ گیاهی، ۳ هفته پس از کاشت پنبه، جوانه‌زنی علف‌های هرز در تیمارهایی که در آن‌ها مالچ گیاه پوششی مستقر بود تا ۸۰ درصد کمتر از عدم کاربرد مالچ گیاه پوششی بود و همچنین عملکرد پنبه در تیمارهای کاربرد مالچ گیاه پوششی بیش‌تر بود. گیاهان پوششی یکی از مهم‌ترین روش‌های جایگزین بجای علف‌کش‌ها و شخم‌های رایج است. امروزه استفاده از ترکیباتی که مقاومت گیاهان را به تنش‌های محیطی افزایش داده و موجب بهبود فعالیت‌های متابولیکی گیاه می‌شوند، توصیه می‌گردد. استفاده از قند الکل‌ها (سوربیتول، مانیتول) و سالیسیلیک‌اسید به‌عنوان مواد خنثی‌کننده تنش به‌ویژه گرما و خشکی هم‌زمان با انواع مختلف گیاهان پوششی می‌توانند به بهبود شرایط تغذیه‌ای گیاه و کمک به تحمل بهتر گرما و خشکی منطقه گردد. در مجموع هدف از اجرای این تحقیق ارزیابی اثر محلول پاشی مواد ضد تنش و گیاهان پوششی بر عملکرد کمی و کیفی گیاه کنجد بود.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در ابتدای تیرماه سال زراعی ۱۴۰۰-۰۱ در مزرعه‌ای واقع در روستای کوت در شهرستان دشت آزادگان در ۲۰ کیلومتری شرق سوسنگرد و با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا اجرا شد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تحت آزمایش

عمق خاک (سانتی متر)	اسیدیته در گل اشباع	قابلیت هدایت - الکترونیکی (دسی متر بر متر)	ماده آلی خاک (درصد)	غلظت پتاسیم خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)	
				غلظت فسفر خاک ( )	غلظت آهن (میلی گرم بر کیلوگرم)
۳۰-۰	۷/۷۹	۷/۶۵	۰/۵۵	۹/۱۱	۱۸۵
رس	سیلت (درصد)	شن	بافت خاک	وزن مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی متر مکعب)	غلظت آهن (میلی گرم بر کیلوگرم)
۳۳	۳۷	۳۰	رسی	۱/۲۹	۱۰/۴

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این آزمایش محلول پاشی مواد ضد تنش دارای چهار سطح { (سوربیتول، غلظت شش درصد: a1)، مانیتول، غلظت شش درصد: a2)، سالیسیلیک اسید، غلظت ۰/۰۸ میلی مولار: a3) و عدم مصرف، شاهد: a4) } به عنوان فاکتور اول در نظر گرفته شد. مرحله اول محلول پاشی ۲۱ تا ۳۰ روز بعد از سبز شدن و مرحله دوم ۱۰ تا ۱۲ روز بعد از مرحله اول و در نهایت مرحله سوم محلول پاشی هم ۱۰ تا ۱۲ روز بعد از مرحله دوم انجام شد. گیاهان پوششی شامل: لوبیا چشم بلبلی (b1)، ماش (b2)، خرفه (b3) و بدون گیاه پوششی (شاهد: b4) به عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شد. کاشت بذور کنگد و گیاهان پوششی به روش دستی و در دهه دوم تیرماه انجام خواهد شد. ابعاد هر کرت آزمایشی ۳×۳ متر بود. در کشت کنگد تعداد خطوط کشت ۶ خط با فاصله ۵۰ سانتی متر و فاصله کاشت بذور بر روی پشته پنج سانتی متر در نظر گرفته شد. برای کشت از توده محلی کنگد استفاده و پس از مرحله سه تا چهار برگی اقدام به تنک کردن و تنظیم نهایی تراکم شد تا تراکم ۴۰ بوته در متر مربع به دست آید. کشت گیاهان پوششی با تراکم دو برابر معمول در کف جوی بود. از کود اوره، فسفر و پتاس براساس آزمون خاک قبل از کشت و از اوره بعد از کشت طی دو مرحله کود سرک (سرک اول در مرحله دو برگی (به عنوان کود پایه) و سرک دوم در مرحله هشت برگی) استفاده شد. در زمان برداشت پس از حذف اثر حاشیه تعداد ۱۰ بوته از خطوط وسط برداشت گردید. در این زمان بخش‌های رویشی کاملاً خشک شده و رطوبت دانه‌ها حدود ۱۴ درصد بود که در تماس با دست خشک به نظر می‌رسید. جهت نمونه برداری دو ردیف کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه حذف شدند. سپس ۱۰ بوته به نحوی انتخاب شدند که بتوانند تا حد زیادی خصوصیات کرت مربوطه را نشان دهند. به منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد، بوته‌ها از ناحیه طوقه قطع و قسمت‌های برگ، ساقه و کپسول کنگد

جدا گردید. نمونه‌ها توسط دستگاه آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۶ ساعت خشک و با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ وزن و مقادیر به‌دست آمده بر حسب گرم در متر مربع تبدیل گردید. به منظور اندازه‌گیری ارتفاع ساقه و ارتفاع اولین گره کپسول، تعداد ۴ بوته از هر کرت با در نظر گرفتن حاشیه انتخاب شد. ارتفاع به وسیله متر و بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. سپس میانگین آن محاسبه گردید. تعداد شاخه‌های فرعی در چهار بوته انتخاب شده مورد شمارش قرار گرفت و میانگین اعداد به‌دست آمده به‌عنوان تعداد شاخه کپسول‌دهنده در بوته گزارش گردید. تعداد کپسول در بوته در چهار بوته انتخاب شده مورد شمارش گرفت و میانگین اعداد به‌دست آمده به‌عنوان تعداد کپسول در بوته گزارش شد. از هر کرت آزمایشی تعداد ۱۰ بوته با حذف حاشیه و به منظور تعیین عملکرد نهایی برداشت شد، مساحت اشغال شده توسط این ۱۰ بوته محاسبه و عملکرد نهایی برحسب مترمربع برآورد گردید. اجزای عملکرد در کنجد شامل تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه است که اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن هزار دانه پس از جدا کردن دانه‌ها، دو تکرار ۵۰۰ تایی توسط دستگاه بذر شمار جداسازی و توزین شد. بدلیل اینکه اختلاف وزنی بین این دو نمونه کمتر از ۵ درصد بود، حاصل جمع آن‌ها به عنوان وزن هزاردانه در نظر گرفته شد. پس از رسیدگی، برداشت نهایی انجام و بلافاصله وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. از میان بوته‌های برداشت شده، چهار بوته جهت تعیین رطوبت و عملکرد بیولوژیک (وزن کل بیوماس) انتخاب شد. برای اندازه‌گیری رطوبی و عملکرد بیولوژیک از رابطه‌های ۱ و ۲ استفاده گردید (Gardner et al., 1985).

$$\% \theta_m (\text{wet basis}) = \frac{FW - DW}{FW} \times 100 \quad \text{رابطه ۱:}$$

$$\% \text{Biomass} = \frac{DW}{FW} \times 100 \quad \text{رابطه ۲:}$$

FW: وزن تر

به منظور تعیین پروتئین دانه، مقدار یک گرم از بذر کنجد را پودر و پروتئین دانه به روش کجلدال اندازه‌گیری و از رابطه‌های ۳ و ۴ استفاده شد. برای مراحل هضم، تقطیر و تیتراسیون به ترتیب از اجاق هضم کننده Digester2040 از شرکت Foss Tecator و دستگاه تمام خودکار Kjeltac Analysis Unit 2300 استفاده گردید. ضریب تبدیل پروتئین برای کنجد ۵/۳ در نظر گرفته شد (Sato, 2002).

$$\text{وزن نمونه (گرم)} / (A \times 0.14) = \text{درصد نیتروژن نمونه} \quad \text{رابطه ۳:}$$

$$\text{ضریب تبدیل نیتروژن} \times \text{درصد نیتروژن} = \text{درصد پروتئین} \quad \text{رابطه ۴:}$$

$$A = \text{اسید سولفوریک } 0.05 \text{ نرمال مصرفی بر حسب میلی لیتر}$$

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS ورژن ۹/۳ و مقایسه میانگین‌ها با روش LSD با احتمال خطای

پنج درصد انجام شد.

## نتایج و بحث

### ارتفاع ساقه

نتایج تجزیه واریانس اثرات محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها بر ارتفاع ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). بر اساس نتایج اثر متقابل محلول پاشی در گیاهان پوششی، بیشترین ارتفاع ساقه متعلق به تیمارهای اسید سالیسیلیک و گیاه پوششی لوبیا بود. به طور کلی در استفاده از گیاهان پوششی باعث افزایش معنی دار ارتفاع ساقه شدند (جدول ۳). گیاهان پوششی با سایه اندازی و رقابت با علف‌های هرز باعث از بین رفتن علف‌های هرز و فراهم شدن مواد مغذی و در نتیجه افزایش رشد گیاه می‌شود. گیاهان پوششی می‌توانند علف‌های هرز را به واسطه رقابت برای نور، آب و مواد غذایی و یا انتشار مواد آلیپاتی از بافت‌های گیاهی زنده و یا در حال تجزیه سرکوب کنند (Bezuidenhout *et al.*, 2012). تحقیقات نظری و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد تاریخ‌های مختلف کاشت گیاهان پوششی روی ارتفاع بوته ذرت تأثیر معنی دار گذاشت به طوری که ارتفاع بوته ذرت در تیمارهای شاهد (با وجین) و کاشت گیاهان پوششی لوبیا چشم بلبلی و سویا ۲۱ روز بعد از ذرت بیشترین میزان را نشان داد.

جدول ۲: خلاصه نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی بر صفات مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد روغن
تکرار	۲	۳/۳۸ <sup>ns</sup>	۳/۴۳*	۲/۵۵*	<sup>ns</sup> ۰/۰۰۰۶	۲/۴۵*	۴/۷۸*	۱/۴۸*
محلول پاشی	۳	۱۳۳۳/۸۰**	۱۱۴/۶۰**	۴۲۶/۶۸**	۰/۲۷**	۱۴۲/۲۵**	۲۴۷۷/۹۰**	۳۵۵/۲۳**
گیاهان پوششی	۳	۲۴۷/۰۵**	۸۴/۴۱**	۷۴/۱۳**	۰/۰۷**	۴۱۲/۱۱**	۷۰۱/۴۵**	۵۴۷/۲۳**
محلول پاشی × گیاهان پوششی	۹	۲۲/۸۲**	۲/۳۸**	۶/۰۵**	۰/۰۴**	۵۵/۳۲**	۱۱۶/۸۲**	۱۴/۳۷**
خطا	۳۰	۳/۱۷	۰/۳۸	۰/۵۳	۰/۰۰۳	۶/۰۱	۴/۰۱	۶/۵۵
ضریب تغییرات (درصد)	--	۶/۲۲	۱۵/۱۲	۱۴/۹۲	۷/۶۵	۱۷/۴۵	۲۱/۰۶	۱۲/۲۵

<sup>ns</sup> و <sup>\*,\*\*</sup> به ترتیب معنی داری در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد و بدون اختلاف معنی دار

### تعداد کپسول در بوته

نتایج تجزیه واریانس اثرات محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد بر تعداد کپسول در بوته معنی دار شد (جدول ۲). با توجه به نتایج جدول ۳ اثر متقابل محلول پاشی در گیاهان پوششی، بیشترین تعداد کپسول برابر ۶۱ متعلق به تیمارهای سالیسیلیک در لوبیا و ماش و کمترین تعداد کپسول در تیمار سوربیتول در شاهد برابر ۴۸ (بدون مالچ) بدست آمد. Aghaei و Sadeghipour (۲۰۱۲) بیان کردند که اسید سالیسیلیک از طریق بهبود تثبیت کربن، افزایش سنتز متابولیت‌ها و حفظ آب بافت منتج به افزایش رشد گیاه می‌گردد. در گزارشی Assefa و همکاران (۲۰۱۸) اظهار داشتند که کاهش یافتن تعداد کپسول با افزایش تراکم علف‌های هرز را می‌توان به محدودیت

منابع و کاهش میزان نور در بخش پایینی سایه انداز گیاهی و فعالیت نکردن جوانه های تشکیل دهنده کپسول نسبت داد. طی پژوهشی دیگر محققین بیان کردند که علف های هرز قادرند تأثیر معنی داری بر تعداد کپسول در بوته کنجد داشته باشند (Zarghani *et al.*, 2016).

### تعداد دانه در کپسول

نتایج تجزیه واریانس اثرات محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها در سطح یک درصد بر تعداد دانه در کپسول معنی دار شد (جدول ۲). نتایج اثر متقابل محلول پاشی در گیاهان پوششی بیانگر تأثیر مثبت عوامل آزمایشی بر تعداد دانه در کپسول است. به طور کلی تیمارهای سالیسیلیک اسید و گیاهان پوششی لوبیا و ماش بیشترین و تیمارهای بدون محلول پاشی و بدون مالچ کمترین تعداد دانه در کپسول را نشان داد. بین اثر متقابل تیمارهای لوبیا، ماش و خرفه در تیمار شاهد (بدون محلول پاشی) و تمام تیمارهای گیاهان پوششی در تیمار مانیتول تفاوت معنی دار مشاهده نشد (جدول ۳). نتایج پژوهشی دیگر نشان داد که کشت ذرت به همراه گیاه پوششی سویا باعث کاهش تراکم علفهای هرز نسبت به کشت ذرت بدون گیاه پوششی در شرایط آلوده به علف هرز شد (Dadashi *et al.*, 2015). نتایج آزمایش Shekari و همکاران (۲۰۱۰) روی لوبیا نشان می دهد که مصرف سالیسیلیک اسید باعث افزایش تعداد دانه در غلاف لوبیا می شود که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

### وزن هزار دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آن ها در سطح احتمال یک درصد بر وزن هزار دانه معنی دار شد (جدول ۲). با توجه به نتایج اثر متقابل محلول پاشی و گیاهان پوششی بر وزن هزار دانه در همه تیمارها، محلول پاشی سالیسیلیک اسید و گیاه پوششی ماش بیشترین تأثیر را در افزایش وزن هزار دانه داشتند. به طوری که بیشترین وزن هزار دانه متعلق به تیمار a3b2 بود و کمترین وزن هزار دانه در تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۳). به نظر می رسد که گیاهان پوششی به دلیل حفظ رطوبت کافی در محیط ریزوسفر گیاه باعث تشدید فعالیت های میکروارگانیسم های موجود بر روی گروه های بیولوژیک شده و در نتیجه افزایش وزن دانه در بوته می شوند (Campiglia *et al.*, 2010). نتایج تحقیقی نشان داد که بالاترین عملکرد دانه گلرنگ در حضور گیاه پوششی ماشک تحت تأثیر کود آلی ایجاد می شود (Jalilian and Heydarzadeh, 2016). به نظر می رسد علت کاهش وزن هزار دانه در تیمار شاهد، ایجاد شرایط رقابتی برای گیاه زراعی و کاهش سهم هر گیاه از منابع باشد؛ در نتیجه دانه سبک تری تولید می گردد (Bahari Saravi and Pirdashti, 2012).

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر متقابل اثر محلول پاشی و نوع گیاهان پوششی بر صفات مورد مطالعه

تیمار	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع)	عملکرد روغن (گرم در مترمربع)	پروتئین دانه (درصد)
A1B1	<sup>c</sup> ۱۵۲/۴۸	<sup>e</sup> ۲۳/۸۸	<sup>d</sup> ۵۲/۵۵	<sup>d</sup> ۳/۶۶۳	<sup>c</sup> ۱۰۱/۵۵	<sup>a</sup> ۵۲۷/۱۲	<sup>c</sup> ۳۷/۶۷	<sup>c</sup> ۲۷/۷۷
A1B2	<sup>b</sup> ۱۵۵/۹۳	<sup>e</sup> ۲۱/۴۷	<sup>cd</sup> ۵۳/۸۱	<sup>d</sup> ۳/۷۰۵	<sup>c</sup> ۱۰۱/۷۴	<sup>b</sup> ۵۱۷/۱۰	<sup>c</sup> ۳۷/۷۷	<sup>c</sup> ۲۷/۷۴
A1B3	<sup>cd</sup> ۱۵۱/۳۳	<sup>h</sup> ۱۸/۷۰	<sup>e</sup> ۴۸/۸۹	<sup>d</sup> ۳/۶۵۳	<sup>c</sup> ۱۰۱/۳۷	<sup>b<sup>c</sup></sup> ۵۰۹/۴۴	<sup>c</sup> ۳۷/۳۳	<sup>d</sup> ۲۷/۵۴
A1B4	<sup>cd</sup> ۱۴۹/۲۰	<sup>h</sup> ۱۷/۶۶	<sup>f</sup> ۴۶/۸۹	<sup>f</sup> ۳/۶۰۶	<sup>e</sup> ۹۷/۰۴	<sup>b<sup>c</sup></sup> ۵۱۲/۹۳	<sup>d</sup> ۳۵/۵۷	<sup>d</sup> ۲۷/۵۲
A2B1	<sup>e</sup> ۱۴۲/۶۰	<sup>d</sup> ۲۵/۰۱	<sup>f</sup> ۴۵/۸۴	<sup>d</sup> ۳/۶۷۲	<sup>d</sup> ۹۸/۳۷	<sup>a</sup> ۵۲۷/۱۲	<sup>c</sup> ۳۷/۸۲	<sup>c</sup> ۲۷/۸۰
A2B2	<sup>e</sup> ۱۳۸/۷۳	<sup>b</sup> ۲۷/۶۳	<sup>f</sup> ۴۶/۰۰	<sup>d</sup> ۳/۷۱۴	<sup>d</sup> ۹۸/۵۶	<sup>b</sup> ۵۱۳/۴۶	<sup>c</sup> ۳۷/۹۲	<sup>c</sup> ۲۷/۷۹
A2B3	<sup>f</sup> ۱۳۳/۴۴	<sup>cd</sup> ۲۶/۰۰	<sup>g</sup> ۴۴/۶۶	<sup>d</sup> ۳/۶۶۲	<sup>d</sup> ۹۸/۲۲	<sup>c</sup> ۵۰۲/۳۷	<sup>c</sup> ۳۷/۴۸	<sup>d</sup> ۲۷/۵۷
A2B4	<sup>g</sup> ۱۳۱/۶۱	<sup>e</sup> ۲۴/۹۲	<sup>g</sup> ۴۴/۰۰	<sup>f</sup> ۳/۶۱۵	<sup>h</sup> ۹۳/۸۶	<sup>c</sup> ۵۰۶/۶۳	<sup>d</sup> ۳۵/۷۲	<sup>d</sup> ۲۷/۵۵
A3B1	<sup>a</sup> ۱۶۶/۱۴	<sup>a</sup> ۳۱/۲۹	<sup>a</sup> ۵۹/۴۷	<sup>b</sup> ۳/۸۰۵	<sup>a</sup> ۱۰۹/۰۸	<sup>a</sup> ۵۲۷/۱۲	<sup>a</sup> ۴۱/۱۲	<sup>a</sup> ۲۸/۱۸
A3B2	<sup>b</sup> ۱۵۷/۲۷	<sup>a</sup> ۳۱/۰۰	<sup>b</sup> ۵۷/۲۰	<sup>a</sup> ۳/۸۴۷	<sup>a</sup> ۱۰۹/۲۷	<sup>c</sup> ۵۰۵/۶۵	<sup>a</sup> ۴۱/۲۲	<sup>a</sup> ۲۸/۱۵
A3B3	<sup>c</sup> ۱۵۲/۲۷	<sup>c</sup> ۲۶/۱۰	<sup>c</sup> ۵۴/۸۴	<sup>b</sup> ۳/۷۹۵	<sup>a</sup> ۱۰۸/۹۱	<sup>c</sup> ۴۸۵/۸۶	<sup>ab</sup> ۴۰/۷۸	<sup>b</sup> ۲۷/۹۵
A3B4	<sup>d</sup> ۱۴۷/۸۷	<sup>e</sup> ۲۱/۲۲	<sup>d</sup> ۵۲/۲۲	<sup>c</sup> ۳/۷۴۵	<sup>b</sup> ۱۰۴/۵۷	<sup>d</sup> ۴۹۰/۲۴	<sup>b</sup> ۳۹/۰۱	<sup>b</sup> ۲۷/۹۳
A4B1	<sup>e</sup> ۱۴۰/۹۰	<sup>f</sup> ۲۳/۹۵	<sup>g</sup> ۴۴/۱۳	<sup>e</sup> ۴/۶۳۳	<sup>f</sup> ۹۵/۸۱	<sup>a</sup> ۵۲۷/۱۲	<sup>d</sup> ۳۵/۰۴	<sup>c</sup> ۲۷/۷۵
A4B2	<sup>f</sup> ۱۳۷/۳۳	<sup>c</sup> ۲۶/۲۳	<sup>g</sup> ۴۴/۶۰	<sup>d</sup> ۳/۶۷۵	<sup>f</sup> ۹۶/۰۰	<sup>f</sup> ۴۷۷/۰۳	<sup>d</sup> ۳۵/۱۴	<sup>c</sup> ۲۷/۷۴
A4B3	<sup>g</sup> ۱۳۲/۲۴	<sup>e</sup> ۲۴/۸۰	<sup>g</sup> ۴۳/۴۶	<sup>e</sup> ۴/۶۲۳	<sup>f</sup> ۹۵/۶۳	<sup>g</sup> ۵۰۳/۳۵	<sup>d</sup> ۳۴/۷۰	<sup>d</sup> ۲۷/۵۲
A4B4	<sup>g</sup> ۱۳۱/۱۷	<sup>f</sup> ۲۳/۸۲	<sup>h</sup> ۳۷/۸۴	<sup>g</sup> ۳/۵۷۷	<sup>g</sup> ۹۱/۳۰	<sup>g</sup> ۳۴۲/۷۰	<sup>e</sup> ۳۲/۹۴	<sup>d</sup> ۲۷/۵۱

\* میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD اختلاف معنی داری ندارند.

محلول پاشی مواد ضد تنش دارای چهار سطح (سوربیتول، غلظت ۶ درصد: a1)، مانیتول، غلظت ۶ درصد: a2)، سالیسیلیک اسید، غلظت ۰/۰۸ میلی مولار: a3) و عدم مصرف، شاهد: a4).

گیاهان پوششی شامل: لوبیا چشم بلبلی (b1)، ماش (b2)، خرفه (b3) و بدون گیاه پوششی (شاهد: b4).

### عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر محلول پاشی در گیاهان پوششی و اثرات متقابل آن ها بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲). تغییرات اثر متقابل محلول پاشی در گیاهان پوششی بر عملکرد دانه نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در تیمارهای سالیسیلیک در سه گیاه پوششی است. تأثیر گیاهان پوششی در محلول پاشی مشابه بوده و در تمام تیمارهای محلول پاشی اثر یکسان و غیر معنی دار داشتند (جدول ۳). Hamzei و Borbo (۲۰۱۴) نیز اشاره داشتند گیاهان پوششی ماشک گل خوشه ای و خلر باعث افزایش معنی دار عملکرد دانه ذرت نسبت به شرایط عدم کشت گیاه پوششی شدند. آن ها این افزایش عملکرد را به سرکوبی علف های هرز توسط گیاهان پوششی و تثبیت نیتروژن و افزایش میزان عناصر غذایی قابل دسترس برای ذرت دانستند. Quemada و Gabriel (۲۰۱۱) گزارش کردند که



استفاده از بقولات مختلف به عنوان گیاهان پوششی عملکرد ذرت را افزایش داد. تثبیت نیتروژن توسط بقولات و یا جذب بقایای نیتروژن مصرف شده در گیاهان زراعی قبلی، مزیت کلیدی کشت گیاهان پوششی می باشد، که می-تواند قسمت اعظم و یا حتی تمام نیاز نیتروژن گیاه زراعی را برآورده سازد (Suivan and Diver, 2001).

### عملکرد بیولوژیک

بر اساس نتایج تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک کنگد تحت تأثیر اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده است (جدول ۲). به نظر می رسد که از دلایل مشاهده کمترین عملکرد بیولوژیک در تیمارها، بالا بودن زیست توده علف های هرز و رقابت بر سر منابع غذایی مورد نیاز با گیاه زراعی کنگد می باشد. افزایش عملکرد بیولوژیک سبب افزایش عملکرد دانه می گردد که با نتایج پژوهشی دیگر مطابقت داشت (Kosaryfar *et al.*, 2015). گزارشات زیادی مبنی بر افزایش عملکرد گیاهان زراعی پس از کشت گیاهان پوششی وجود دارد. Ghaffari و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که استفاده از گیاهان پوششی کلزا و چاودار عملکرد غده سیب زمینی را به ترتیب ۵۴ و ۵۰ درصد نسبت به شاهد بدون گیاه پوششی، افزایش دادند. شاخص زیست توده گیاه پوششی به علف هرز برای گیاه پوششی ماش در تحقیقی مقدار ۴/۱۳ بدست آمد که حکایت از کارایی مطلوب در کاهش رشد و کنترل علف های هرز داشت (Farzarian *et al.*, 2011). مشاهدات انجام شده توسط Bayat و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که ارتفاع، سطح برگ، تعداد جوانه گل، وزن خشک شاخه، ریشه و وزن خشک کل گیاه همیشه بهار تحت تنش شوری، تحت تأثیر اسید سالیسیلیک قرار گرفته و افزایش یافته است. همچنین در بررسی Tasgin و همکاران (۲۰۰۳) نشان داده شد که کاربرد اسید سالیسیلیک، گندم زمستانه را در مقابل تنش های سرما، گرما و یخبندان محافظت می نماید.

### درصد و عملکرد روغن

بر اساس نتایج تجزیه واریانس عملکرد روغن کنگد تحت تأثیر اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده است (جدول ۲). در همه تیمارها، محلول پاشی سالیسیلیک اسید و گیاه پوششی ماش بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد روغن داشتند. به طوری که بیشترین عملکرد روغن متعلق به تیمار a3b2 بود و کمترین عملکرد روغن در تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۳). بر اساس نتایج تجزیه واریانس درصد روغن کنگد تحت تأثیر اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آن ها در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۲). در همه تیمارها، محلول پاشی سالیسیلیک اسید و گیاه پوششی ماش بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد روغن داشتند. به طوری که بیشترین عملکرد روغن متعلق به تیمار a3b1 بود (هر چند تفاوت معنی داری با تیمار a3b2 نداشت) و کمترین عملکرد روغن در تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۳). پیراسته انوشه و همکاران (۱۳۹۵) گزارش دادند کاربرد سالیسیلیک اسید به

صورت محلول پاشی بر روی برگ گیاهان می تواند آثار نامطلوب تنش را تعدیل نموده و با بهبود فعالیت های فیزیولوژیک و بیوشیمیایی سبب افزایش سنتز و تجمع روغن در دانه بادام زمینی می گردد. در همین راستا مهری چروده و همکاران (۱۴۰۲) گزارش دادند با توجه به این که درصد روغن یکی از صفات کیفی محسوب می شود و تولید آن به انرژی بیشتری در مقایسه با نشاسته و پروتئین ها نیاز دارد، می توان استنباط نمود که تیمارهای آبیاری تکمیلی و محلول پاشی سالیسیلیک اسید از طریق افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه و به تبع آن تولید انرژی بیشتر ضمن بهبودی قابل توجه عملکرد دانه، کیفیت دانه بادام زمینی را نیز ارتقا می دهند.

### پروتئین دانه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس درصد پروتئین کنجد تحت تأثیر اثر محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده است (جدول ۲). در همه تیمارها، محلول پاشی سالیسیلیک اسید و گیاه پوششی ماش بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد روغن داشتند. به طوری که بیشترین درصد پروتئین متعلق به تیمار  $a_3b_1$  بود (هر چند تفاوت معنی داری با تیمار  $a_3b_2$  نداشت) و کمترین درصد پروتئین در تیمار شاهد به دست آمد (جدول ۳). نقش سالیسیلیک اسید در بهبود ویژگی های بیوشیمیایی گیاه مانند محتوای پروتئین های محلول، پرولین آزاد، رنگیزه های فتوسنتزی و میزان هورمون های گیاهی و در نتیجه افزایش عملکرد در شرایط تنش شوری در برخی از گیاهان زراعی مانند گندم و جو نشان داده شده است (Pirasteh-Anosheh *et al.*, 2017).

### نتیجه گیری

بر اساس نتایج پژوهش حاضر اثر تیمار محلول پاشی و گیاهان پوششی و اثر متقابل این عوامل بر صفات مورد بررسی کنجد معنی دار گردید که این امر نشانگر تأثیر مطلوب استفاده از تنظیم کننده های رشد بر صفات مختلف گیاه کنجد بود. کاربرد گیاهان پوششی یکی از بهترین روش های مدیریتی به منظور دستیابی به کشاورزی پایدار می باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از گیاهان پوششی با کنترل و کاهش علف های هرز باعث افزایش معنی دار صفات مورد بررسی شدند. در تمامی صفات بین گیاهان پوششی، لوبیا و ماش بهترین نتیجه را حاصل نمود و گیاه خرفه کمترین مقدار صفات زراعی و عملکرد را داشت. نتایج اثرات متقابل نشان داد که محلول پاشی با سالیسیلیک اسید و گیاهان پوششی، لوبیا و ماش بیشترین مقدار تعداد دانه در کپسول، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، درصد پروتئین، درصد روغن و عملکرد روغن را در گیاه کنجد حاصل نمود. لذا گیاه پوششی لوبیا و ماش با همراه با سالیسیلیک با توجه به کنترل علف های هرز و ایجاد تداخل کمتر باعث عملکرد بهتر گیاه کنجد گردید بنابراین می توان این گیاهان را به عنوان گیاه پوششی مناسب برای کاشت در کنار گیاه زراعی کنجد توصیه نمود.

## منابع

- بختیاری مقدم، م.، س. وزان، آ. حمیدی، ب. درویشی، م. اسفینی فراهانی، س. عزیزخانی و ک. رضایی. ۱۳۹۱. تاثیر گیاهان پوششی ماش سبز بر مدیریت علف‌های هرز و عملکرد و اجرای عملکرد ذرت‌دانه‌ای. مجله زراعت و اصلاح نباتات. جلد ۸. شماره ۲. ص: ۵۷-۶۷.
- پیراسته انوشه، ه.، ی. امام، م.ج. روستا. و س.ا. هاشمی. ۱۳۹۵. اثر محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر ویژگی‌های بیوشیمیایی و عملکرد دانه جو رقم نصرت در شرایط تنش شوری. مجله علوم زراعی ایران. ۱۸(۳): ۲۳۲-۲۴۴.
- طلوعی، م.، ع. یوسفی، م. پوریوسف، ص. جلال. و ص. لطیفی. ۱۳۹۴. کاربرد تلفیقی گیاهان پوششی و بستر کهنه در مدیریت علف‌های هرز. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۶. شماره ۱. ص: ۹۷-۸۴.
- فرجام، س.، ا. رخزادی، ه. محمدی. و س. قلعه شاخانی. ۱۳۹۳. اثر تنش قطع آبیاری و محلول پاشی اسید سالیسیلیک بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گلرنگ بهاره. فصلنامه فیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد ۶. شماره ۲۳. ص: ۹۹-۱۱۲.
- مرادی طالب بیگی، ر. و ح. غدیری. ۱۳۸۹. اثرات گیاهان پوششی لوبیا چشم بلبلی بر علف‌های هرز و عملکرد ذرت دانه ای. یازدهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران. ص: ۸۹-۹۵.
- مهری چروده، م.، ح. ر. ذاکرین، م. مصطفوی راد، س. سیف زاده و س. ع. ولدآبادی. ۱۴۰۲. اثر آبیاری تکمیلی و کاربرد برگی سالیسیلیک اسید بر عملکرد کمی و کیفی دانه و روغن بادام زمینی (*Arachis hypogaea L*). مجله مدیریت آب در کشاورزی. ۱۰(۱): ۶۵-۸۲.
- نظری، ش.، ف. زعفریان. و ا. فرهنگدفر. ۱۳۹۲. مقایسه قدرت رقابتی گیاهان پوششی لگومینه در مقابل علف‌های هرز ذرت. مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۷. شماره ۴. ص: ۴۶۶-۴۵۹.
- Aladesanwa, R. and A. Adigun. 2008.** Evaluation of sweet potato (*Ipomoea batatas*) live mulch at different spacings for weed suppression and yield response of maize (*Zea mays L.*) in southwestern Nigeria. *Crop Protection*. 27: 968-975.
- Assefa, Y., P. V. V. Prasad, Ch. Foster, Y. Wright, S. Young, P. Bradley, M. Stamm. and I. A. Ciampitti. 2018.** Major management factors determining spring and winter Canola yield in North America. *Crop Science*. 58(1): 1-16.
- Bahari Saravi, Sh. and H. Pirdashti. 2012.** The effect of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and phosphate solubilizing microorganism (PSM) on yield and yield

components of wheat (CV. N80) under different nitrogen and phosphorous fertilizers levels in greenhouse condition. Iranian Journal of Field Crop Research. 10(4): 681-689.

**Bayat, H., M. Alirezaie. and H. Neamati. 2012.** Impact of exogenous Salicylic acid on growth and ornamental characteristics of calendula (*Calendula officinalis* L.) under salinity stress. Journal of Stress Physiology and Biochemistry. 8(1): 258-267.

**Bezuidenhout, S. R., C. F. Reinhardt. and M. I. Whitwell. 2012.** Cover crops of oats, stooling rye and three annual ryegrass cultivars influence maize and *Cyperus esculentus* growth. Weed Research. 52: 153-160.

**Campiglia, A., R. Mancinelli, E. Radicetti. and F. Caporali. 2010.** Effect of cover crop and mulches on weed control and nitrogen fertilization on tomato (*Lycopersicon esculentum*). Crop Protection. 29: 345-363.

**Dadashi, F., F. Zaefarian, R. Abasi. and M. A. Bahmanyar. 2015.** Effect of soybean and wheat as cover crops on corn yield and weed control using different fertilizer sources. Journal of Plant Protection. 29(3): 388-399.

**Elbatrawy, W. S., E. E. Yousif. and H. A. Ghannam. 2023.** Effect of sorbitol and boron on the growth and seed quality of faba bean (*Vicia faba* L.). International Conference of Field Crop Research Institute Egypt. Journal of Agricultural Research. 101(2): 538-551.

**Farzanian, R., H. Pirdashti. and Y. Niknezhad. 2011.** Effects of different cover crops on weed Control in citrus orchards. Iranian Journal of Weed Science. 7(1): 67-79.

**Gabriel, J. L. and M. Quemada. 2011.** Replacing bare fallow with cover crops in a maize cropping system: Yield, N uptake and fertilizer fate. European Journal of Agronomy. 34: 133-143.

**Gardner, F. P., R. B. Pearce. and R. L. Mitchell. 1985.** Physiology of crop plants. Ames, IA: Iowa State Univ. Press. USA. 121 pp.

**Ghaffari, M., G. Ahmadvand, M. R. Ardakani, M. R. Mossadeqi. and M. Ghaffari. 2012.** Effects of cover crop before planting to control weeds, improve soil fertility, yield and yield components of potato. Iran Journal of Field Crop Research. 10(1): 247-255.

**Hamzei, J. and A. Borbo. 2014.** Effect of Different Soil Tillage Methods and Cover Crops on Yield and Yield Components of Corn and Some Soil Characteristics. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production. 24(3): 35-47.

**Hayat, Q., S. Hayat, M. Irfan. and A. Ahmad. 2010.** Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: A review. Environmental and Experimental Botany. 68(1).14-25.

**Jalilian, J. and S. Heydarzadeh. 2016.** Effect of cover crops, organic and chemical fertilizer on the quantitative and qualitative characteristics of safflower (*Carthamus tinctorius*). Agricultural Science and Sustainable Production. 25(4): 71-85.

**Kosaryfar, M., Gh. Khajoei-Nejad, A. Maghsoudi Moud. and J. Ghanbari. 2015.** Effect of different fertilizer treatments application on quantitative and qualitative yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars at climatic conditions of Kerman. Iranian Journal of Field Crop Research, 13(2): 378-390.

**Maqsood, M. F., M. Shahbaz, U. Zulfiqar, R. U. Saman, A. Rehman, N. Naz, M. Akram. and F. U. Haider. 2023.** Enhancing wheat growth and yield through salicylic acid-Mediated regulation of gas exchange, antioxidant defense, and osmoprotection under salt stress. Stresses. 3: 372-386.

**Mozdzen, K., B. Bojarski, G. Rut, G. Migdalek, P. Repka. and A. Rzepka. 2012.** Effect of drought stress induced by mannitol on physiological parameters of Maize (*Zea Mays*) Swwdling and plants. Journal of Microbiol Biotech Food Science. 4(2): 86-91.

**Noiraud, N., L. Maurousset. and R. Lemonie. 2001.** Transport of polyols in higher plants. Plant Physiology and Biochemistry. 1(39): 717-728.

**Pirasteh-Anosheh, H., Y. Emam, M. J. Roustaa. and M. Ashraf. 2017.** Salicylic acid induced salinity tolerance through manipulation of ion distribution rather than ion accumulation. J Plant growth regulation. 36: 227-239. <https://doi.org/10.1007/s00344-016-9633-y>

**Sadehipour, O. and P. Aghaei. 2012.** Impact of exogenous Salicylic acid application on some traits of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under water stress conditions. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4: 685-690.

**Saeed, T., I. Hassan, N. A. Abbasi. and G. Jilani. 2016.** Antioxidative activities and qualitative changes in gladiolus cutflowers in response to Salicylic acid application. Scientia Horticulturae. 210: 236-241.

**Sato, T. 2002.** New estimation method for fatty acid composition in oil using near infrared spectroscopy. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry Journal. 66: 2543-2548.

**Shekari, F., A. Pakmehr, M. Rastgo, J. Saba, M. Vazayefi, and E. Zengani. 2010.** Effect of salicylic acid priming on characteristics some morphological bean (*Vigna unguiculata* L.) under water stress on stage sheath packaging. Journal of Agricultural Sciences. 4(1): 10-26.

**Suivan, P. and S. Diver. 2001.** Overview of cover crops and green manures fundamentals of sustainable agriculture. NCAT Agriculture Specialist. 13: 25-31.

**Tasgin, E., O. Atici. and B. Nalbantoglu. 2003.** Effects of salicylic acid and cold on freezing tolerance in winter wheat leaves. Plant Growth Regulation. 41: 231-236.

**Vaisnad, S. and R. Talebi. 2015.** Salicylic acid-enhanced morphological and physiological responses in chickpea (*Cicer arietinum*) under water deficit stress. Environmental and Experimental Biology. 13: 109-115.

---

**Vasilakoglou, I. K. Dhima, I. Eleftherohorinos. and A. Lithourgidis. 2006.** Winter cereal cover crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass weed suppression. *Agronomy Journal*. 98. 1290-1297.

**Zarghani, H., A. Nezami, M. Khajeh-Hosseini. and E. Izadi. 2012.** The effect of weeding time on yield and yield components of sesame (*sesamum indicum* L.). *Iranian Journal of Field Crop Research*. 10(4): 690-698.

## The Effect of Cover Plants and Foliar Spraying of Sorbitol, Mannitol and Salicylic Acid on the Quantitative and Qualitative Yield of Sesame (*Sesamum indicum*)

J. Ahmadi Asl<sup>1</sup>, A. Abdali Mashhadi<sup>2</sup>, A. Lotfi Jalal Abadi<sup>3</sup>, Kh. Payandeh<sup>4</sup> and A. Ghatei<sup>5</sup>

1, 2, 3 & 5) Department of Production and Plant Genetics Engineering, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Ahvaz, Iran.

4) Department of Soil Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author Aminlotfi@asnrukh.ac.ir

This article is an excerpt from a master's thesis.

Received date: 2024.04.21

Accepted date: 2024.07.23

### Abstract

Using compounds such as salicylic acid as a plant growth regulator that can help plants against environmental stress is one of the important and innovative strategies in agricultural science. Also, cover plants are one of the effective tools in non-chemical management of weeds in sustainable agriculture. The purpose of this research was to investigate the effect of foliar spraying of sugar alcohols, salicylic acid and living mulch on the quantitative and qualitative yield of sesame. Current study was done Based on factorial field research according completely randomized block design with three replications at 2021 year in Sosangard town (South west of Iran). The first factor included Anti-stress compounds at four level [Sorbitol (6% concentration), Mannitol (6% concentration) and Salicylic Acid (concentration of 0.08 mmol) and control]. Also second factor included cover crops (Cowpea, Mung bean, purslane and control). The results showed that the effect of foliar spraying and cover plants and interaction effects on morphological traits, seed yield and its components was significant at the 1% probability level. The highest amount of studied traits belonged to foliar spraying with salicylic acid and in the control treatment (without application) the amount of these traits reached their minimum. Among the treatment of cover plants, the treatment of bean and mung bean plants had the highest yield of sesame seeds. Mentioned crops had higher number of capsules, number of seeds per capsule, thousand seed weight, oil percentage, oil yield, seed yield, biological yield and protein percentage. The results of interaction effect showed that the most investigated traits were in the conditions of foliar spraying with salicylic acid for beans and mung beans. The treatment of bean and mung bean cover crop along with salicylic due to controlling weeds and causing less interference caused better production of sesame and it can be introduced for planting next to sesame crop.

**Key words:** Plant height, Protein percentage, Oil percentage, Living Mulch and Seed weight.