فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۷، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۳٤-۱۲۷ (۱۳۹۰)

مطالعه اثر تنظیم‌کننده رشد گیاهی سایکوسل بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد آن در گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) رقم محلی اصفهان

لیلا ابراهیم‌زاده سروستانی[۱]، محمدجواد آروین[۲] و کبری مقصودی[۳*]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲- دانشیار، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۳*- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
پست الکترونیک: k_maghsoudi1982@yahoo.com

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸ تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۹

چکیده

در یک سری مطالعه‌های مزرعه‌ای طی دو سال زراعی، تأثیر مصرف سایکوسل به صورت محلول‌پاشی در مراحل اولیه رشد (٤-۳ برگی) بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد آن در گیاه گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.)، رقم محلی اصفهان، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه باهنر کرمان، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مطالعه گردید. در سال اول اثر غلظت‌های ۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آزمایش شدند. در مقایسه با شاهد، سایکوسل تأثیری بر طول و قطر ساقه نداشت و باعث افزایش معنی‌دار انشعابات کل، تعداد برگ در گیاه، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن هزاردانه، عملکرد بیولوژیک و دانه گردید، ولی تأثیری بر درصد پروتئین و روغن و شاخص برداشت نداشت. در سال دوم اثر غلظت‌های ۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر آزمایش شد. در مقایسه با شاهد، افزایش غلظت سایکوسل تا غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث افزایش انشعابات کل، انشعابات فرعی، تعداد طبق در بوته، وزن طبق، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و بیولوژیک گردید و در برخی موارد غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم نسبت به بقیه غلظت‌ها مؤثرتر بود. با توجه به نتایج دو ساله، به نظر می‌رسد مؤثرترین غلظت سایکوسل جهت افزایش محصول دانه ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر باشد.

واژه‌های کلیدی: سایکوسل، مرحله تیمار، گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.).

مقدمه

گلرنگ با نام علمی *Carthamus tinctorius* L. مدت‌هاست که در بسیاری از کشورهای جهان به‌عنوان یک گیاه سازگار و مفید، با کاربردهای متعدد کشت می‌شود. امروزه با توجه به اهمیت زیادی که اسیدهای چرب غیراشباع در کیفیت تغذیه‌ای روغن دارند، روغن گلرنگ با بیش از ۸۰٪ اسید چرب غیراشباع بسیار مورد توجه قرار گرفته است (Isah *et al.*, 2007؛ Sato *et al.*, 2005؛ Zhu *et al.*, 2003). از طرف دیگر گلرنگ به‌عنوان یک گیاه دارویی شناخته شده (Mozaffarian, 1996) که در طب سنتی برای درمان بیماریهای قلبی، روماتیسم و دیابت استفاده می‌شود (Ibrahim *et al.*, 2005؛ Kanehira

Archive of SID
www.SID.ir

Zhu *et al.*, 2003؛ *et al.*, 2003). آنالیزهای فتوشیمیایی گلهای گلرنگ حکایت از آن دارد که منبع غنی فلاونوئیدهایی مانند کوئرسین و کامپرول است و فعالیت آنتی‌اکسیدان و هیپوگلیسمیک آن به این ترکیب‌ها ارتباط دارد. کوئرستین ازجمله فراوان‌ترین پلی‌فنل‌های گیاهی بوده که تحقیقات متعددی در مورد آن صورت گرفته است (Zhao *et al.*, 2005؛ Sato *et al.*, 2005).

سطح زیر کشت دانه گلرنگ در جهان ۱/۳ میلیون هکتار با تولید ۷۹۰ هزار تن می‌باشد. مهمترین کشورهای تولیدکننده گلرنگ را کشورهای هندوستان، مکزیک، ایالات متحده، چین و کانادا تشکیل می‌دهند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که موطن اصلی گلرنگ کشورهای خاورمیانه، به‌خصوص ایران و ترکیه می‌باشد (زینلی، ۱۳۷۸). بومی بودن این گیاه و سازگاری آن با شرایط اقلیمی ایران ازجمله امتیازات گیاه گلرنگ در کشور ما می‌باشد.

سایکوسل یا CCC با نام شیمیایی کلر مکوات کلراید، یکی از مشتقات کولین است که از واکنش تری‌متیل- آمین و یک آلفاتیک هالید به نام ۱و۲- کلرو اتان، تولید می‌شود. ماده تولید شده به شکل کریستال بوده و در آب قابل حل می‌باشد (امام و همکاران، ۱۳۷۵). سایکوسل به‌عنوان تنظیم‌کننده رشد گیاهی استفاده می‌شود زیرا سمیّت کمی دارد و در بسیاری از گیاهان زراعی اثر می‌گذارد. همچنین هم ریشه و هم اندام هوایی می‌توانند آن را جذب کنند (آروین و بناکار، ۱۳۸۱).

سایکوسل یک عامل آنتی- جیبرالین است که از طریق جلوگیری از چرخه ترانس- ژرانیل پیروفسفات در مسیر موالونیک‌اسید، منجر به کاهش سطوح کورن (پیش‌ماده سنتز جیبرلیک اسید) و در نتیجه کاهش سطوح جیبرالین در گیاه می‌گردد و ارتفاع گیاه را کاهش می‌دهد (De *et al.*, 1982).

گزارش شده است که گیاهان تیمار شده با سایکوسل دارای ساقه کوتاه‌تر و در مقابل ورس نیز مقاومترند (Ma & Smith, 1991). تیمار با سایکوسل در حنا (Khandewal *et al.*, 2002)، جو بهاره و زمستانه (Ma & Smith, 1992) و گندم (De *et al.*, 1982) با کاهش غالبیت انتهایی، منجر به رشد جوانه‌های جانبی رویشی و تشکیل شاخه‌های فرعی و در نهایت افزایش تعداد انشعابات و مقدار محصول گردیده است. تحقیقات نشان می‌دهد که محلول‌پاشی گیاه با سایکوسل سبب افزایش عملکرد جو (Humphries *et al.*, 1965، Ma & Smith, 1992) و گندم دیم (De *et al.*, 1982) گردیده است. عملکرد بیشتر در گیاهان تیمار شده با سایکوسل به خاطر رشد بیشتر ریشه، افزایش مقاومت روزنه‌ای و توان آب بیشتر در برگها و نهایتاً افزایش در بهبود بازده مصرف آب از طریق افزایش در فعالیت ریشه و کاهش در تعرق گیاه می‌باشد (Starman & Williams, 2000؛ De *et al.*, 1982). به‌طور کلی کندکننده‌های رشد گیاهی ازجمله سایکوسل، از طریق تغییر در تسهیم فتوآسیمیلات‌ها و هدایت آنها به سمت مقصد باعث افزایش در عملکرد می‌گردند.

اخیراً سطح زیر کشت گلرنگ در نقاط مختلف کشور و کرمان به دلیل نقش آن در تولید روغن و همچنین داشتن خواص دارویی، در حال گسترش است. بنابراین این پژوهش با هدف بررسی واکنش گلرنگ به غلظت‌های متفاوت کندکننده رشد سایکوسل به اجرا درآمد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر کندکننده رشد سایکوسل بر روی عملکرد و اجزای عملکرد گلرنگ رقم محلی اصفهان، آزمایش‌هایی در طی دو سال زراعی ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵، در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام گردید. عرض جغرافیایی منطقه ۵۷ درجه و ۱۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی آن ۳۰ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۷۵۰ متر است.

براساس نتایج تجزیه خاک، بافت خاک مزرعه، لوم شنی است. هدایت الکتریکی عصاره اشباع، ۲/٤۱ میکروموس بر سانتی‌متر و pH آن حدود ۷/۸ می‌باشد. آزمایش سال اول به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل غلظت‌های سایکوسل (۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰) و دو مرحله محلول‌پاشی (یک دفعه در مرحله ٤-۳ برگی و دو دفعه شامل محلول‌پاشی در مرحله ٤-۳ برگی و مرحله ساقه رفتن) بود. آزمایش سال دوم در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و با غلظت‌های ۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در مرحله اولیه رشد (٤-۳ برگی) انجام گرفت.

تهیه زمین شامل شخم پاییزه و دو دیسک بهاره عمود بر هم و تسطیح زمین به‌وسیله لولر بود و کودپاشی بر اساس آزمون خاک به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم کود اوره (در دو مرحله قبل از کاشت و مرحله ساقه رفتن)، ۱۵۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات‌تریپل (تماماً قبل از کاشت) و ۱۰۰ کیلوگرم کود سولفات‌پتاسیم (تماماً قبل از کاشت) در هکتار انجام گردید. مبارزه با علف‌های هرز نیز قبل و بعد از سبز شدن انجام شد. هر کرت آزمایشی به صورت ٦ خط ۵ متری، با فاصله ٤۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها و فاصله ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی برگها در آزمایش سال اول با غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر سایکوسل در مرحله ٤-۳ برگی (تیمار یک‌بار محلول‌پاشی) و در مرحله ٤-۳ برگی و همچنین در انتهای مرحله به ساقه رفتن (تیمار دو بار محلول‌پاشی) صورت گرفت. در آزمایش سال دوم از غلظت‌های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، در مرحله ٤-۳ برگی استفاده شد. در هر دو سال، هم‌زمان گیاهان تیمار شاهد نیز با آب اسپری شدند.

نمونه‌برداری از هر کرت از دو هفته پس از اعمال تیمار، از ردیف دوم هر کرت انجام شد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک ردیف‌های ۳، ٤ و ۵ هر کرت، مساحتی معادل ۳ مترمربع، برداشت و صفات عملکرد دانه، اجزای عملکرد (تعداد طبق ساقه، تعداد کل انشعابات و وزن هزاردانه)، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بر روی آنها اندازه‌گیری شد. درصد روغن کل و پروتئین دانه نیز در نهایت اندازه‌گیری شدند. داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد.

نتایج

اثر متقابل کاربرد غلظت‌های مختلف سایکوسل در دفعات محلول‌پاشی برای هیچ یک از صفات اندازه‌گیری شده در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار نگردید، بنابراین نتایج ذیل صرف نظر از اثر دفعات محلول‌پاشی گزارش گردیده است.

Archive of SID

www.SID.ir

سال اول آزمایش

نتایج مربوط به تأثیر سایکوسل بر روی عوامل اندازه‌گیری شده در سال اول آزمایش در جدول ۱ گزارش شده است. محلول‌پاشی سایکوسل هیچ تأثیر معنی‌داری بر روی ارتفاع گیاه نداشت، ولی باعث افزایش جزئی تعداد برگها در بوته گردید. کاربرد سایکوسل سبب بهبود و افزایش بیوماس کل گیاه نسبت به شاهد به میزان حدود ۱۲/۵٪ و تعداد انشعابات به میزان ٦٤٪ گردید. همچنین سایکوسل تعداد طبق در بوته را افزایش داد و اثر غلظت ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر سایکوسل نزدیک به دو برابر غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود. در مقایسه با شاهد، سایکوسل به‌طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد دانه در طبق، به میزان ١٤٪ گردید. عملکرد دانه نیز تحت تأثیر استفاده از سایکوسل قرار گرفت و در مقایسه با شاهد، غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر سایکوسل به‌ترتیب سبب ١٦ و ۲۲ درصد افزایش عملکرد دانه شدند. در ضمن سایکوسل هیچ تأثیر معنی‌داری بر روی شاخص برداشت، درصد روغن و پروتئین دانه نداشت.

سال دوم آزمایش

نتایج مربوط به تأثیر سایکوسل بر روی پارامترهای اندازه‌گیری شده در سال دوم آزمایش در جدول ۲ گزارش شده است. ارتفاع بوته فقط در غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش معنی‌داری داشت. در مقابل، تمام غلظت‌های سایکوسل تعداد انشعابات فرعی و کل انشعابات را نسبت به شاهد بهبود بخشیدند، به‌طوری که غلظت‌های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تعداد انشعابات فرعی و کل را به‌ترتیب ۲۵۰ و ۳۷/۸٪، ۲۸٦ و ٤٦/۸٪، ٤٤۸ و ۱٦۰/۲٪ و ۹۰/٦ و ۱۹/۵۵٪ افزایش دادند. محلول‌پاشی سایکوسل تعداد طبق در بوته را افزایش داد و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین اثر را داشت، در حالی‌که ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت. در مقایسه با شاهد، سایکوسل به‌طور معنی‌داری تعداد دانه در طبق را در غلظت‌های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به‌ترتیب ٦/۸، ٤/١٦، ۳/۱۲ و ٦/۲۱ درصد کاهش داد. وزن طبق‌ها نیز در اثر استفاده از سایکوسل بهبود یافت و به میزان ۳۳/۸٤، ۳۸/۲٤ و ٤۰/۷۸ درصد به‌ترتیب در غلظت‌های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ افزایش یافت، اما ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به‌طور معنی‌داری وزن طبق‌ها را نسبت به شاهد کاهش داد. وزن هزاردانه نیز به مقدار جزئی افزایش یافت.

عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سایکوسل قرار گرفت. در مقایسه با شاهد، سایکوسل ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر عملکرد دانه را به‌ترتیب ۳۹، ٤۲ و ۳۸ درصد افزایش داد. در صورتی‌که این ماده در غلظت ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر عملکرد دانه را کاهش داد. بیوماس کل نیز بهبود یافت و نسبت به شاهد ۵۰/٤۳ و ٤۳/۲۷ درصد، در غلظت‌های ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش یافت. از طرف دیگر شاخص برداشت تنها در غلظت‌های ۱۰۰۰ و ٤۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر افزایش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اثر دو بار محلول‌پاشی سایکوسل (CCC) بر روی صفات مختلف در واریته محلی اصفهان در سال اول آزمایش

سایکوسل (mg/L^{-1})	طول ساقه (cm)	قطر ساقه (cm)	انشعابات کل (/plant)	تعداد برگ (/plant)	روغن دانه (%)	پروتئین دانه (%)	تعداد طبق در بوته	تعداد دانه در طبق	وزن هزاردانه (gr)	عملکرد دانه (ton/ha)	عملکرد بیولوژیک (ton/ha)	شاخص برداشت
۰	۷۵/۸۷ a	۰/۸۰ a	۷/۵۹ b	۱۲۹/٤٤ b	۲۷/۹٤ a	۱٤/۵٤ a	٦/۹۲ c	۲۷/۹۲ a	۲۹/۳۳ b	۱/٦۷ b	۸/۸٤ b	۱۸/۹۵ a
۱۰۰۰	۷٦/۰۰ a	۰/۸۱ a	۱۲/۹۲ a	۱۳۷/۰۰ a	۲۷/۲۰ a	۱٦/۰۰ a	۹/۹٤ b	۲٦/۱٤ b	۳۰/۹۰ a	۱/۸۹ a	۹/۹٦ a	۱۹/۰۱ a
۲۰۰۰	۷٦/۲۳ a	۰/۸۰ a	۱۳/۰۳ a	۱۳۵/۵۷ a	۲٦/۸۰ a	۱٦/۱٦ a	۱۱/۱۳ a	۲٦/۲٦ b	۳۱/۰۷ a	۱/۹۱ a	۹/۹۲ a	۱۹/۲٤ a

میانگین‌های هر ستون که حرف مشابه دارند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح ۰/۰۵).

جدول ۲- اثر محلول‌پاشی سایکوسل (CCC) در مرحله اولیه رشد (٤-۳ برگی) روی صفات مختلف در واریته محلی اصفهان در سال دوم آزمایش

سایکوسل (mg/L^{-1})	طول ساقه (cm)	انشعابات کل (plant)	انشعابات اصلی (plant)	انشعابات فرعی (/plant)	تعداد دانه در طبق	تعداد طبق در بوته	وزن طبق (gr)	وزن هزاردانه (gr)	عملکرد دانه (ton/ha)	عملکرد بیولوژیک (ton/ha)	شاخص برداشت
۰	۵۷/۱۷ ab	۸/٦٦ d	٦/۵۹ a	۲/۲۵ d	۲۸/۰۱ a	۹/۳۱ d	۱۸/۸۸ c	۲۹/۵۳ b	۲/٦۲ b	۷/۵۸ b	۳۲/۷۹ b
۱۰۰۰	۵۱/۹٤ bc	۱۱/۹٤ b	٦/۲۹ a	۵/٦٤ bc	۲٦/۲۲ b	۱۱/٦۸ c	۲۵/۲۷ b	۳۰/۹۹ a	۳/٦٤ a	۸/۰۳ b	٤٦/۰۲ a
۲۰۰۰	٦۵/٤۲ a	۱۲/۷۰ b	۷/۱۵ a	٦/٤٤ b	۲٦/۸۹ b	۱۳/۸٦ b	۲٦/۱۰ a	۳۱/۲۳ a	۳/۷۳ a	۱۱/٤۱ a	۳۲/۷۵ b
۳۰۰۰	۵٤/۱۰ b	۱۷/٦۳ a	۷/٦۳ a	۱۱/۰۱ a	۲۷/۱٦ b	۱٤/۰۹ a	۲٦/۵۸ a	۳۰/٦۷ a	۳/٦٤ a	۱۰/۸٦ a	۳۳/٤۸ b
٤۰۰۰	٤۸/٦٤ c	۱۰/۳۱ c	٦/۰۲ a	٤/۲۹ c	۲٦/۳۷ b	۸/۳۰ d	۱۳/۰۹ d	۳۰/۲۳ b	۲/۵۱ b	۵/٤۸ c	٤٦/۱۳ a

میانگین‌های هر ستون که حرف مشابه دارند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون چند دامنه‌ای دانکن، در سطح ۰/۰۵).

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

نتایج آزمایش نشان داد که مصرف سایکوسل بر طول و قطر ساقه اثری نداشت، اما در سال دوم تنها غلظت ٤٠٠٠ میلی‌گرم در لیتر باعث کاهش معنی‌دار ارتفاع گیاه گردید که این با یافته‌های Khandewal و همکاران (۲۰۰۲)، Ma و Smith (۱۹۹۲) و همچنین Ma و Smith (۱۹۹۱) به‌ترتیب در مورد گیاهان حنا، غلات و جو بهاره همخوانی دارد.

از آنجا که سایکوسل به‌عنوان یک ماده بازدارنده بیوسنتز جیبرالین و همچنین کاهش‌دهنده غالبیت انتهایی ساقه شناخته شده است، بنابراین انتظار می‌رود که تأثیر آن بر ارتفاع گیاه همیشه به‌صورت کاهش در ارتفاع نمایان شود. اما اثرهای متفاوتی از سایکوسل بر ارتفاع در گیاهان مختلف گزارش شده است، ازجمله عدم تأثیر سایکوسل بر طول ساقه در گندم (De *et al.*, 1982) و یولاف (Peltonen-Sainio *et al.*, 2003) گزارش شده است. البته میزان تأثیر سایکوسل بر طول ساقه ممکن است بسته به نوع گیاه نیز متفاوت باشد چرا که برخی گزارشها نشان می‌دهد که اثر سایکوسل در کاهش ارتفاع در گیاهی مثل جو در مقایسه با گندم به دلیل جذب ضعیف‌تر و انتقال سریع‌تر آن کمتر مؤثر است (Ma & Smith, 1992).

نتایج آزمایش نشان می‌دهد که سایکوسل بر تعداد کل انشعابات در بوته اثر مثبت داشته است که این نتیجه در حنا (Khandewal *et al.*, 2002)، جو بهاره و زمستانه (Ma & Smith, 1992) و گندم (De, *et al.*, 1982) نیز گزارش شده است. افزایش در کل انشعابات، از طریق تأثیر بر انشعابات فرعی ایجاد شده است و در واقع انشعابات ساقه اصلی (انشعابات اولیه) تحت تأثیر این ماده قرار نگرفته است. سایکوسل با کاهش غالبیت انتهایی منجر به رشد جوانه‌های جانبی رویشی و تشکیل شاخه‌های فرعی می‌گردد (Ma & Smith, 1992؛ Ma & Smith, 1991). نتایج آزمایش نشان داد که سایکوسل اثری بر درصد روغن و پروتئین دانه در گلرنگ نداشت که مشابه این نتیجه، در جو (Larter, 1967) نیز گزارش شده است که محلول‌پاشی برگهای جو تأثیری بر درصد پروتئین دانه نداشته است.

براساس نتایج آزمایش حداکثر تعداد طبق در بوته در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بدست آمده ست و حداکثر انشعابات کل نیز در همین غلظت بوده ست. بنابراین می‌توان افزایش در تعداد طبق را به افزایش ایجاد شده در انشعابات نسبت داد. در گندم (De *et al.*, 1982) و جو (Ma & Smith, 1992) نیز گزارش شده است که سایکوسل از طریق افزایش در انشعابات بارور، موجب افزایش در تعداد سنبله و نهایتاً افزایش عملکرد شده است.

نتایج آزمایش نشان داد که این ماده موجب کاهش تعداد دانه در طبق گردید، در حالی که در رابطه با غلات گزارش شده که کاربرد سایکوسل موجب افزایش تعداد دانه در سنبله شده است. ضمن این‌که وزن هزاردانه در غلات تحت تأثیر این ماده قرار نگرفته است (De *et al.*, 1982؛ Ma & Smith, 1991). اما در این آزمایش سایکوسل در هر دو سال موجب افزایش وزن هزاردانه گردید. به‌طور کلی نتایج نشان داد که سایکوسل بر عملکرد دانه تأثیر دارد و آن را افزایش داده است، به‌طوری که با افزایش غلظت، عملکرد نیز افزایش یافته و در ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به حداکثر مقدار خود می‌رسد و پس از آن با افزایش غلظت به ٤٠٠٠ میلی‌گرم در لیتر، عملکرد کاهش می‌یابد. این افزایش عملکرد در اثر استفاده از سایکوسل در گندم (De *et al.*, 1982)، حنا (Khandewal *et al.*, 2002) و جو (Ma & Smith, 1992)

Archive of SID

www.SID.ir

گزارش شده است. به‌طور کلی اعتقاد بر این است که کندکننده‌های رشد از طریق تغییر در فتوآسیمیلات‌ها و هدایت آنها به سمت مقصد باعث افزایش در عملکرد می‌گردند (Khandewal *et al.*, 2002). از طرفی مشتقات کولین نظیر سایکوسل، میکوات کلراید و مپیکوات کلراید در ساختمان خود دارای یک گروه آمونیوم هستند که ممکن است ازت موجود در گروه آمونیوم آنها پس از تجزیه در مسیر فرایندهای متابولیسمی آزاد گردیده و به‌عنوان منبع نیتروژنی در دسترس گیاه قرار گرفته، منجر به تحریک رشد و شاخص‌های وابسته به آن گردد (Ma & Smith, 1992).

از آنجا که در این آزمایش، کاربرد سایکوسل اثر قابل توجهی بر افزایش عملکرد دانه در گیاه گلرنگ، رقم محلی اصفهان داشت، می‌توان استفاده از این ماده را در سطح وسیع جهت افزایش تولید محصول دانه در گلرنگ پیشنهاد نمود.

منابع مورد استفاده

- آروین، م.ج. و بناکار، م.ح.، ۱۳۸۱. اثر تنظیم‌کننده‌های رشد بر گلدهی و برخی صفات پیاز خوراکی (*Allium cepa*) رقم تگزاس ارلی‌گرانو. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ٦(۱): ۷۰-۵۹.
- امام، ی.، تفضلی، ع. و کریمی مزرعه شاه، ح.ر.، ۱۳۷۵. بررسی اثرات کلرمکوات کلراید بر رشد و نمو گندم قدس. علوم کشاورزی ایران، ۲۷(۱): ۳۱-۲۳.
- زینلی، ا.، ۱۳۷۸. گلرنگ. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ۱۷۷ صفحه.
- مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نامهای گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران، ٦۷۱ صفحه.
- De, R., Giri, G., Saran, G., Singh, R.K. and Chaturvedi, G.S., 1982. Modification of water balance of dry land wheat through the use of chlormequat chloride. Journal of Agricultural Science, 98(3): 593-597.
- Humphries, E.C., Welbank, P.J. and Witts, K.J., 1965. Effect of CCC (chlorocholinechloride) on growth and yield of spring wheat in the field. Annals of Applied Biology, 56(3): 351-361.
- Ibrahim, A., Natarajan, S. and Ghafoorunissa, R., 2005. Dietary trans-fatty acids alter adipocyte plasma membrane fatty acid composition and insulin sensitivity in rats. Metabolism, 54(2): 240-246.
- Isah, A.B., Ibrahim, Y.K.E., Abdulrahman, E.M. and Ibrahim, M.A., 2007. The hypoglycaemic activity of the aqueous extract of *Stachytarpheta angustifolia* (Verbanaceae) in normoglycaemic and alloxan-induced diabetic rats. Pakistan Journal of Biological Science, 10(1): 137-141.
- Kanehira, T., Takekoshi, S., Nagata, H., Matsuzaki, K., Kambayashi, Y., Osamura, R.Y. and Homma, T., 2003. A novel and potent biological antioxidant, Kinobeon A, from cell culture of safflower. Life Sciences, 74(1): 87-97.
- Khandewal, K.S., Gupta, N.K. and Sahu, M.P., 2002. Effect of plant growth regulators on growth, yield and essential oil production of henna (*Lowsonid inermis* L.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 77(1): 67-72.
- Larter, E.N., 1967. The effect of trimethyl ammonium chloride (CCC) on certain agronomic traits of barley. Canadian Journal of Plant Science, 47: 413-421.
- Ma, B.L. and Smith, D.L., 1991. Apical development of spring barley in relation to chlormequat and ethephon. Agronomy Journal, 83(2): 270-274.
- Ma, B.L. and Smith, D.L., 1992. Chlormequat and ethephon timing and grain production of spring barley. Agronomy Journal, 84(6): 934-939.
- Peltonen-Sainio, P., Rajala, A., Simmons, S., Caspers, R. and Stutman, D.D., 2003. Plant growth regulator and dry length effects on preanthesis main shoot and tiller growth in conventional and dwarf oat. Crop Science, 43: 227-233.
- Sato, S., Kusakari, T., Suda, T., Kasai, T., Kumazawa, T., Onodera, J. and Obara, H., 2005. Efficient synthesis of analogs of safflower yellow B, carthamin, and its precursor: two yellow and one red dimeric pigment in safflower petals. Tetrahedron, 61(40): 9630-9636.
- Starman, T.W. and Williams, M.S., 2000. Growth retardants affect growth and flowering of Scaevola. Horticultural Science, 35(1): 36-38.
- Zhao, M., Ito, Y. and Tu, P., 2005. Isolation of a novel flavanone 6-glucoside from the flowers of *Carthamus tinctorium* (Honghua) by high-speed counter-current chromatography. Journal of Chromatography A, 1090: 193-196.
- Zhu, H., Wang, Z., Ma, C., Tian, J., Fu, F., Li, C., Guo, D., Roeder, E. and Liu, K., 2003. Neuroprotective effects of hydroxysafflor yellow A: *in vivo* and *in vitro* studies. Planta Medicine, 69(5): 429-433.

Archive of SID

www.SID.ir

Impact of cycocel on grain yield and its components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) cv Isfahan

L. Ebrahimzadeh Sarvestani[1], M.J. Arvin[2] and K. Maghsoudi[3*]

1- Msc student, Department of Agronomy, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2- Department of Horticultural, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
3*- Corresponding author, Msc student, Department of Agronomy, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran, E-mail: k_maghsoudi1982@yahoo.com

Received: March 2010 Revised: June 2010 Accepted: June 2010

Abstract

Field studies were conducted over two growing seasons to study the effects of foliar application of cycocel (CCC) at early growth stage on grain yield and its components of (*Carthamus tinctorius* L.) cv. Isfahan, at Agricultural Research Station of Kerman University, using randomized complete block design with three replications. In the first year, the effects of 0, 1000 and 2000 mgL^{-1} was studied. Compared with control treatment, CCC had no effects on stem diameter and length, but significantly increased total branches, leaf number, flower head biomass, flower head number, 1000-grain weight, seed yield and biological biomass, with no effect on seed oil, seed protein percentage and harvesting index. In the second year, the effects of 0, 1000, 2000, 3000 and 4000 mgL^{-1} was studied. Compared with control treatment, cycocel up to 3000 mgL^{-1} increased total and lateral branches, flower head number, flower head biomass, 1000-grain weight, grain yield and biological biomass. In some cases, 3000 mgL^{-1} CCC was more effective than other concentrations. However, it can be concluded that, 1000 mg/lit cycocel applied at early growth stage significantly increases grains in safflower.

Key words: Cycocel, stages treatment, Safflower (*Carthamus tinctorius* L.).

Archive of SID

www.SID.ir