تنظیم صفحات مقاله در سایز A4

حاشیه بالا:۳/۵-پایین:۳-چپ:۲/۳-راست:۲/۳

فاصله سطرها ۱ سانتیمتر (single) تعریف شوند.

فونت کلمات فارسی از قلم B lotus با اندازه ۱۲ و فونت کلمات انگلیسی از قلم Times New Roman و اندازه ۱۰ استفاده شود.

اسامی نویسندگان و آدرس آنها(Affillation) نباید در فایل اصلی مقاله نوشته شود.لازم است این اطلاعات در فایل مجزا و با عنوان «مشخصات نوسندگان » درج و در پورتال نشریه بارگذاری شود.

بررسی تغییرات فیتوشیمیایی اسانس و عملکرد رشد گیاه دارویی *Thymus daenensis* Celak تحت تأثیر نور و اسید سالیسیلیک

عنوان مقاله وسط چین
BLOTUS 13

نام و نام خانوادگی نویسنده اول[۱] ، نام و نام خانوادگی نویسنده دوم*[۲] ، نام و نام خانوادگی نویسنده سوم

۱ گروه تحصیلی، نام دانشکده ، نام واحد ، نام دانشگاه، شهر، کشور

(از بکار بردن مواردی چون عضو هیات علمی یا مرتبه خودداری شود)

۲ نام گروه، نام دانشکده، نام واحد، دانشگاه آزاد اسلامی، نام شهر، نام کشور

۳ نام مرکز تحقیقات، نام سازمان،نام شهر، نام کشور

اسامی نویسندگان به ترتیب شماره نوشته شود.نویسنده مسئول مقاله با علامت ستاره (*) مشخص

(درج ایمیل دانشگاهی برای همه دانشگاهیان الزامی میباشد)

iran@iaut.ac.ir

نکات بسیار مهم و ضروری که اگر رعایت نشود مقاله برگردانده میگردد:

درج تلفن و ایمیل مورد استفاده همه نویسندگان الزامی است.

درج ایمیل دانشگاهی برای همه دانشگاهیان الزامی می باشد.

ترتیب ورود اسامی نویسندگان به سامانه باید دقیقا بر اساس ترتیب اسامی نویسندگان در فایل مشخصات نویسندگان باشد.

مرتبه و آدرس علمی نویسندگان باید دقیقا بر اساس اطلاعات در فایل مشخصات تویسندگان باشد

ساختار چکیده شامل بخشهای هدف، روش، یافته ها و نتیجه گیری و کلید واژه باشد. چکیده در یک پاراگراف و حداکثر در ۱۵ سطر نوشته شود.
چکیده انگلیسی باید ترجمه کامل چکیده فارسی باشد.
کلمات فارسی Blotus 11
کلمات انگلیسی Times new roman 9

چکیده

در این تحقیق برای بررسی تغییرات فیتوشیمیایی اسانس و عملکرد رشد گیاه آویشن دنایی *Thymus daenensis* Celak. تحت تأثیر نور و اسید سالیسیلیک، آزمایشی به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار طی سال زراعی ۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده گیاهان دارویی کرج اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک در سه سطح (صفر، ۰/۱ مولار و ۰/۲ مولار) به‌عنوان فاکتور اصلی و دو سطح نوری (۱۰۰درصد نور طبیعی و نور ۵۰ درصد) به‌عنوان فاکتور فرعی لحاظ شد. به‌منظور ایجاد ۵۰ درصد سایه دهی از تورهای مخصوص استفاده شد. میزان کاهش نور در مقایسه با تیمار شاهد توسط لوکس متر اندازه‌گیری شد. محلول پاشی گیاهان قبل از شروع گل دهی انجام شد. اسانس گیاه از سرشاخه های هوایی گلدار با دستگاه کلونجر انجام شد و توسط GC-MS آنالیز گردید. بر اساس نتایج بدست آمده بیشترین میزان عملکرد سرشاخه های گلدار و ارتفاع به ترتیب از تیمار ۰/۱ مولار اسید سالیسلیک ۳۳/۳۵ کیلوگرم در هکتار و ۲۴/۳۳ سانتی متر و از تیمار نور کامل ۳۲/۵۰ کیلوگرم در هکتار و ۲۲/۴۷ سانتی متر بدست آمد. بیشترین میزان کلروفیل a (۵/۲ میلی گرم در گرم)، کلروفیل b (۱/۹۸ میلی گرم در گرم) و تعداد شاخه های جانبی (۱۸۰/۳۵ عدد) به واسطه کاربرد اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار × تیمار ۵۰ درصد نور به طور معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافت. میزان اسانس با افزایش شدت نور کاهش یافت و کاربرد اسید سالیسیلیک سبب بهبود این صفت گردید. به طوری که با شدت نور کامل به کمترین میزان ۱/۹۵درصد رسید و کاربرد اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار سبب افزایش درصد اسانس (۳/۱) نسبت به تیمار شاهد گردید. بیشترین اجزای تشکیل دهنده اسانس آویشن با کاربرد اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار × تیمار۵۰ درصد نور شامل کارواکرول (۴/۴ درصد)، پاراسیمن (۱۴/۶ درصد)، بتاکاریوفیلین (۵/۹۵ درصد) می باشد. همچنین بیشترین میزان تیمول مربوط به تیمار اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار (۵۹/۶۶ درصد) و نور کامل (۵۷/۸ درصد) بود. به طورکلی نتایج نشان داد که کاربرد اسید سالیسیلیک بر بهبود ویژگی های کیفی و کمی اجزای تشکیل دهنده اسانس گیاه آویشن دنایی تأثیر مثبتی دارد.

واژه های کلیدی: آویشن، اسانس، اسید سالیسیلیک، تیمول، کارواکرول، نور.

کلمه ((واژه های کلیدی)):
BLOTUS11

تعداد واژه های کلیدی بین ۵ تا ۱۰ کلمه. بلافاصله بعد از چکیده های فارسی و انگلیسی باشد. انتخاب کلمات باید در ارتباط با موضوع اصلی تحقیق باشد. این کلید واژه ها به ترتیب الفبایی نوشته شود.

تیتر های اصلی مقاله:

مقدمه، مواد و روشها، نتایج، بحث، نتیجه گیری نهایی، سپاسگزاری، منابع

مقدمه

گیاه دارویی آویشن دنایی *Thymus daenensis* Celak گیاهی معطر، گلدار و چندساله است از خانواده نعناعیان (Lamiaceae) می‌باشد(DebMandal, 2016). جنس آویشن یک گیاه نور دوست و اکثر در خاک‌های شنی و [illegible] و به شرایط سخت ازنظر دمای بالا و رطوبت کم بسیار مقاوم است و معمولاً به مناطق مرطوب بسیار حساس است، از شرایط سرد و خشک اجتناب نمی کنند. آویشن همواره به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم و ارزشمند شناخته شده است (Kuete, 2017). طبق منابع ماده مؤثر تیمول از مهمترین اجزای اسانس گونه های آویشن گزارش شده است. که به همراه ترکیبات فنلی دیگر مثل کارواکرول، پاراسیمن و گاماترپنین سبب خصوصیات ضدعفونی و بازدارندگی آن می‌شود. ضد درد و ضد اسپاسم و مفید برای مشکلات کبدی و گوارشی و ارتقادهنده سطح هوشیاری است (Heidari et al., 2018). کیفیت فرآورده‌های گیاه آویشن ممکن است توسط شرایط محیطی مختلف مانند کیفیت و کمیت نور، تغذیه کودی، تراکم گیاهی، رطوبت خاک و دما که توانایی تغییر محتوای ماده مؤثره دارویی گیاه رادارند، تحت تأثیر قرار گیرند (Odabas et al., 2014). فعالیت گیاهان در سنتز متابولیتهای ثانویه تحت تاثیر نور تغییر می کند، حساسیت گونه های گیاهی در برابر کمیت و کیفیت نور متفاوت است و سنتز ترکیبات شیمیایی و تجمع متابولیتهای ثانویه گیاه توسط عوامل محیطی مانند کیفیت و شدت نور تحت تاثیر قرار می گیرد. بنابر این تعیین حد مطلوب شدت و کیفیت نور برای تجمع و عملکرد مواد فتوشیمیایی و رشد و توسعه گیاه از اهمیت ویژهای برخوردار است (Fernandez et al., 2016). نور یکی از مهمترین عوامل محیطی برای گیاهان است که نه تنها انرژی لازم برای رشد را فراهم می کند، بلکه نشانه علائم حیاتی برای توسعه گیاه و طیف گسترده ای از سیستم های حسی، برای درک و انتقال سیگنال های نوری خاصی در گیاهان در پاسخ به شرایط نوری مختلف تکامل یافته اند (Li and Mathews, 2016) . اسانس ها ترکیبات معطر فراری هستند که از متابولیسم های ثانویه در گیاهان تولید می شود (Bajpai and Baek, 2016). طبق گزارشات wang و همکاران (۲۰۰۰) استفاده از اسید سالیسیلیک منجر به محافظت گیاهان در برابر خسارت ناشی از اکسیداتیو می شود. باتوجه [illegible] گفته شده این تحقیق در نظر دارد تغییرات فیتوشیمیایی و عملکرد رشد گیاه آویشن دنایی را تحت نور و اسید سالیسیلیک بر

مابین تیتر های اصلی یک اینتر فاصله باشد

مواد و روش ها

رفرنس در انتهای جمله به زبان انگلیسی و مطابق فرمت

رفرنس در ابتدای جمله به زبان انگلیسی و سال فارسی مطابق فرمت می باشد.

به منظور بررسی تأثیر اسید سالیسیلیک بر خصوصیات رشد و فیتوشیمیایی گیاه دارویی *Thymus daenensis* Celak تحت تنش نور، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک های کاملاً تصادفی با سه تکرار و در سال زراعی ۱۳۹۶ در مزرعه زراعی گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی واقع در کرج اجرا گردید.

موقعیت جغرافیایی منطقه، با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۲۹۷ متر از سطح دریا است. تیمارهای مورد آزمایش در این بررسی شامل اسید سالیسیلیک درسه سطح تیمار شاهد یا بدون مصرف اسید (C1)، اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار (C2) و اسید سالیسیلیک ۰/۲ مولار (C3)به عنوان عامل اصلی و دو سطح نوری (۱۰۰ و ۵۰ درصد) شامل تیمار شاهد یا عدم استفاده از توری سایبان یا شید (B1) و استفاده از توری سایبان یا شید ۵۰ درصد تشعشع (B2)، به عنوان فاکتور فرعی لحاظ شد. به منظور بررسی اثر شدت نور بر گیاه دارویی آویشن دنایی در دو سطح شدت نور۷۰۰ و۱۵۰۰میکرومول در متر مربع در ثانیه معادل۵۰۰۰۰ و۱۰۰۰۰۰ لوکس معادل ۵۰درصد و ۱۰۰درصد نورکامل در زیر تورهای مخصوص قرار داده شدند. بذور جمع آوری شده از عرصه طبیعی در سال ۱۳۹۵، در اواسط اسفند ماه به تعداد پنج عدد و با فواصل یکسان به عمق حدود ۲ میلیمتر در گلدانهای پلاستیکی کوچک (بدلیل ریز بودن بذر) که محتوی خاک، ماسه و خاکبرگ با نسبت وزنی ۲:۱:۱ هستند در شرایط گلخانه با درجه حرارت^{c}۲ ±۲۴ در روز و ^{c}۲ ±۱۵ در شب کشت شدند. سپس در اواسط اردیبهشت (۱۱-۱۰ برگی) به زمین اصلی (بدون دستکاری ریشه) منقل گردیدند. بعد از نشاء کاری اولین آبیاری در مزرعه به صورت غرقابی انجام شد. قبل از انتقال نشا به زمین اصلی، از عمق صفر تا سی سانتی متری خاک محل آزمایش نمونه برداری انجام گرفت و ویژگی های مختلف فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردیدند (جدول ۱). پس از عملیات تهیه زمین کاشت انجام شد. در این آزمایش کرت های فرعی به طول ۳ متر و عرض ۱/۵ متر و فاصله بین کرت‌ها ۵۰ سانتی متر و بلوکها از یکدیگر ۱۰۰ سانتی‌متر بود. تراکم گیاهان براساس سه بوته در هر متر مربع تنظیم شد. تیمار تنش نوری با نصب توری سایبان یا شید با ارتفاع ۱۰۰ سانتی متر بر روی هر کرت انجام گرفت. میزان کاهش نور در مقایسه با تیمار شاهد توسط لوکس متر اندازه گیری شد. آبیاری کرت ها تا زمان جوانه زنی و استقرار کامل گیاه در زمین به صورت منظم و قطره ای صبح زود هنگام طلوع آفتاب انجام شد. زمان اعمال تیمار اسید سالیسیلیک با غلظت های مورد نظر در چهار مرحله با فاصله زمانی یک هفته (۷، ۱۴، ۲۱ و ۲۸ روز) قبل از شروع گلدهی بر روی گیاهان انجام گردید. محلول پاشی اسید سالیسیلیک با کمک سم پاش دستی انجام شد. نحوه محلول پاشی به این صورت انجام گرفت که بر روی تمام قسمت های بوته قطرات محلول جاری شده، به طوریکه اندام های هوایی خیس شدند. همه مراحل محلول پاشی در هنگام صبح صورت گرفت تا تبخیر از سطوح برگ به حداقل برسد. در طول فصل رشد وجین علف هرز به صورت دستی انجام شد. برداشت سه ماه پس از تاریخ کاشت، در اواخر تیر ماه و در مرحله گلدهی کامل یعنی زمانی که تقریبا ۹۰درصد بوته ها به گل رفته بودند، صورت گرفت.

مواد و روشها تیتر بندی باشد

اعداد، درصد و واحدها در کل مقاله به فارسی نوشته شود

اندازه گیری صفات

در مرحله گلدهی کامل جهت اندازه گیری عملکرد ماده خشک، بوته ها همزمان و به طور تصادفی و با رعایت اثرات حاشیه انتخاب و به آرامی از گیاه جدا و از خشک شدن با ترازوی دقیق دیجیتالی Soehnle ساخت کشور آلمان و به دقت ۰/۰۱ گرم، اندازه گیری گردید. همچنین ارتفاع بوته و نیز تعداد شاخه های جانبی در سه بوته انتخابی در هر کرت صورت گرفت.

درصد و ترکیبات اسانس

گیاهان در مرحله گلدهی کامل رشد برداشت شده و به منظور اسانس گیری در سایه با تهویه مناسب و به مدت ۱۰ روز کاملا خشک گردیدند. اسانس گیری به روش تقطیر با آب بوسیله دستگاه کلونجر مدل بریتانیایی انجام شد، اسانس گیاهان مورد نظر پس از آماده سازی، جهت شناسایی ترکیبات به دستگاه کروماتوگرافی گازی GC مدل Agilent 6890 و GC/MS مدل Agilent 5975 C مجهز به ستون موئینه HP-5MS به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۲۵ میکرون و ضخامت لایه ۰/۲۵ میکرومتر با محدوده دمایی آون ستون از ۶۰ تا ۲۴۰ درجه سانتیگراد تزریق گردید. شناسائی طیف ها به کمک شاخص بازداری آنها و مقایسه آن با شاخص های موجود در کتب مرجع و مقالات و با استفاده از طیف های جرمی ترکیبات استاندارد صورت گرفت (Adams, 2001).

اندازه گیری میزان کلروفیل a و b

این اندازه گیری بر مبنای روش Arnon و همکاران (۱۹۶۷) انجام شد. میزان جذب عصاره استخراج شده در طول موج های ۶۴۵ نانومتر، ۶۶۳ نانومتر قرائت شد. سپس با استفاده از روابط زیر میزان کلروفیل a و کلروفیل b محاسبه شد.

میلی گرم کلروفیل a در هر گرم برگ تر =[(12.7× A663) – (2.69× A645)]×V / 1000× W

میلی گرم کلروفیل b در هر گرم برگ تر =[(22.9× A645) – (4.69× A663)]×V / 1000× W

تجزیه و تحلیل داده ها

در نهایت داده های حاصل با استفاده از نرم افزارهای آماری SAS ver 9.4 مورد تجزیه آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین از روش حداقل اختلاف معنی دار LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

استفاده از MICROSOFT EQUATION در نوشتن فرمولها الزامی است

نتایج

نتایج حاصل از آنالیز واریانس داده ها نشان داد که اثرات ساده تیمار اسید سالیسیلیک بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه های جانبی، عملکرد سرشاخه های گلدار و کلروفیل a معنی دار بود. نور بر تمامی صفات به جز کلروفیل b معنی دار بود. اثر متقابل دوگانه اسیدسالیسیلیک و نور بر تمامی صفات به جز ارتفاع بوته و عملکرد سرشاخه های گلدار معنی دار بود (جدول ۲).

ارتفاع بوته: نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده ها نشان داد محلول پاشی اسید سالیسیلیک تنها در غلظت ۰/۱ مولار موجب بهبود ارتفاع بوته نسبت به سطح شاهد گردید. با کاربرد اسید سالیسیلیک (C2) ۰/۱ مولار بیشترین ارتفاع بوته با میانگین ۲۴/۳۳ سانتی متر و کمترین میزان ارتفاع با میانگین ۹/۲۸ سانتی متر در تیمار اسید سالیسیلیک (C3) ۰/۲ مولار مشاهده شد (جدول ۳). اثر نور بر ارتفاع بوته گیاه نشان داد در مجموع کاهش شدت نور تا ۵۰ درصد موجب افزایش ارتفاع بوته گردید. به طوریکه بیشترین ارتفاع با میانگین ۲۲/۴۷ سانتی متر در تیمار ۵۰ درصد نور (B1) و کم ترین آن با میانگین ۱۸/۶۷ سانتی متر در تیمار ۱۰۰ درصد نور (B2) مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد شاخه های جانبی: نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثردوگانه تیمارهای آزمایشی بر تعداد شاخه های جانبی گیاه نشان داد در مجموع بیشترین تعداد شاخه های جانبی در تیمار اسید سالیسیلیک (C2) ۰/۱ مولار و با ۵۰ درصد نور (B2) با میانگین ۱۸۰/۳۵ عدد و کمترین میزان آن مربوط به تیمار کاربرد اسید سالیسیلیک (C_3) ۰/۲ مولار در ۱۰۰ درصد تشعشع (B_1) با میزان ۱۰۹/۱۵ عدد به دست آمد. نتایج حاکی از آن بود که اثر برهمکنش کاربرد اسید سالیسیلیک و نور روی تعداد شاخه های جانبی به گونه ای بود در شرایط کاهش نور تا ۵۰ درصد مصرف اسید سالیسیلیک در غلظت ۰/۱ مولار موجب تولید تعداد شاخه های جانبی بیشتری در گیاه گردید (شکل ۱).

عملکرد سر شاخه های گلدار: نور کامل باعث کاهش معنی دار در عملکرد سرشاخه های گلدار گیاهان آویشن دنایی شد. نتایج نشان داد که کاربرد اسید سالیسلیک در شرایط نور کامل عملکرد سرشاخه های گلدار را به طور معنی داری نسبت به شاهد افزایش داد. بیشترین میزان این صفت (۳۳/۳۵ و ۳۲/۵۰ کیلوگرم بر هکتار) به ترتیب در تیمار اسید سالیسیلیک (C2) ۰/۱ مولار و ۵۰ درصد نور، کمترین آن با میانگین ۱۶ و ۲۷/۳۰ کیلوگرم بر هکتار از تیمار اسید سالیسیلیک (C3) ۰/۲ مولار و نور کامل بدست آمد (جدول ۳ و ۴). البته بین دو تیمار اسید سالیسیلیک و شدت نور اختلاف معنی داری از نظر آماری وجود نداشت (جدول ۲).

کلروفیل a : در شکل (۲) دیده می شود که استفاده از اسید سالیسیلیک در دو سطح ۰/۱ و ۰/۲ مولار در شدت نور ۵۰ درصد کلروفیل a را به طور قابل توجهی افزایش داد. در حالی که استفاده از اسید سالیسیلیک ۰/۱ و ۰/۲ مولار در نور کامل اثر منفی داشته است. در بین ترکیبات تیماری مورد مطالعه کلروفیل a در گیاهانی که با اسید سالیسیلیک محلول پاشی شدند در تیمار ۵۰ درصد نور نسبت به شاهد افزایش داشت. بررسی بر همکنش اسید سالیسیلیک و نور نشان داد که بیش ترین میزان کلروفیل a مربوط به تیمار اسید سالیسیلیک (C1) ۰/۱ مولار و شدت نور ۵۰ درصد به میزان ۵/۲ میلی گرم در گرم و کمترین آن مربوط به تیمار عدم کاربرد اسید سالیسیلیک (C1) و ۵۰ درصد نور به میزان ۲/۰۵ میلی گرم در گرم می باشد.

کلروفیل b : اثرمتقابل دو گانه تیمارهای آزمایش برکلروفیل b نشان داد محلول پاشی اسید سالیسلیک در شرایط نوری ۵۰ درصد موجب افزایش کلروفیل b درگیاه گردید. نتایج نشان داد بیشترین میزان کلروفیل b مربوط به کاربرد اسید سالیسیلیک (C_2) ۰/۱مولار و ۵۰ درصد نور (B_2) به میزان ۱/۹۸ میلی گرم در گرم و کمترین آن مربوط به تیمار شاهد (C_1) و ۵۰ درصد نور (B_2) به میزان ۱/۹۸ میلی گرم در گرم می باشد.

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که دو تیمار نور و اسید سالیسیلیک روی صفات درصد اسانس، تیمول، کارواکرول و بتا کاریوفیلین تأثیر معنی داری داشتند و درصد پاراسیمن فقط تحت اثر معنی دار اسید سالیسلیک و صفت کلروفیل b تحت اثر معنی دار شدت نور قرار گرفت. اثر متقابل نور و اسید سالیسیلیک بر درصد تیمول معنی دار نبود (جدول ۵).

درصد اسانس سرشاخه های هوایی گلدار: اثرمتقابل دوگانه تیمارهای آزمایش بر درصد اسانس نشان داد محلول پاشی اسید سالیسلیک موجب افزایش درصد اسانس درگیاه تحت شرایط نور ۵۰ درصد گردید، به طوریکه بیش ترین درصد اسانس به مقدار ۳/۱ درصد در تیمار اسید سالیسیلیک (C_2) ۰/۱ مولار و۵۰ درصد نور (B_2) و کم ترین درصد اسانس به میزان ۱/۹۵ درصد در تیمار شاهد یا عدم کاربرد اسید سالیسیلیک (C_1) و نور کامل (B_1) مشاهده شد (جدول ۶).

تیمول: طبق نتایج جدول (۴) با کاهش ۵۰ درصدی نور میزان تیمول کاهش یافت. کاربرد اسید سالیسیلیک در غلظت های ۰/۱ و ۰/۲ میلی مولار موجب افزایش درصد تیمول را نسبت به سطح شاهد شد (جدول ۳). بیش ترین درصد تیمول در تیمار اسید سالیسیلیک (C2) ۰/۱ مولار و ۱۰۰ درصد نور به ترتیب به میزان ۵۹/۶۶ و ۵۷/۸ درصد و کم ترین درصد تیمول ۴۵/۵ و ۴۷/۴ درصد مربوط به تیمار اسید سالیسیلیک (C3) ۰/۲ مولار و شدت نور ۵۰ درصد می

باشد (جدول ۳ و۴). البته بین دو تیمار اسید سالیسیلک و نور اختلاف معنی داری از نظر آماری وجود نداشت (جدول ۵).

جداول از راست به چپ و تمام اعداد و واحدها به فارسی نوشته شود

جدول۳- مقایسه میانگین کاربرد اسید سالیسیلیک بر ارتفاع، عملکرد سرشاخه های گلدار و درصد تیمول در گیاه آویشن دنایی تحت شدت نور

منبع تغییرات	ارتفاع بوته (سانتی متر)	عملکرد سر شاخه های گل دار (کیلوگرم بر هکتار)	تیمول (درصد)
شاهد	۲۰/۶۶ b	۲۳/۶۶ b	۴۵/۵ c
۰/۱ مولار	۲۴/۳۳ a	۳۳/۳۵ a	۵۹/۶۶ a
۰/۲ مولار	۹/۲۸c	۱۶/۰۰c	۵۲/۹۶ b

در هر ستون میانگین‌های دارای حرف لاتین مشترک از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ ٪ با هم ندارند و در یک گروه قرار می‌گیرند.

کارواکرول: هر دو غلظت اسید سالیسیلیک اثر مثبت و معنی داری بر درصد کارواکرول سرشاخه های هوایی گلدار داشتند، به به طوریکه بالاترین درصد کارواکرول از کاربرد اسید سالیسیلیک (C1) ۰/۱ مولار و۵۰ درصد نور (B2) به میزان ۴/۴ درصد بدست آمد (جدول ۶). بین دو تیمار آبیاری و اسید سالیسیلیک در سطح پنج درصد معنی دار بود (جدول ۵). با کاهش ۵۰ درصدی نور و عدم مصرف اسید سالیسیلیک درصد کارواکرول به کمترین میزان ۲/۵ درصد شد. به طوری که استفاده از اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۱ مولار درصد کارواکرول را افزایش داد (جدول ۶).

پاراسیمن: مقایسه بررسی برهمکنش دوگانه کاربرد اسید سالیسیلیک و نور بر میزان پاراسیمن تأیید کننده اثر مثبت اسید سالیسیلیک در بروز کاهش ۵۰ درصدی نور بود. به طوریکه بالاترین مقادیر درصد پاراسیمن مربوط به تیمار اسید سالیسیلیک (C1) ۰/۱ مولار و شدت نور ۵۰ درصد به میزان ۱۴/۶ درصد و کمترین درصد پاراسیمن مربوط به تیمار عدم اسید سالیسیلیک (C1) و شدت نور ۵۰ درصد به میزان ۱۰/۲ درصد بدست آمد. این ماده به عنوان پیش ماده تیمول آویشن دنایی می باشد. با مصرف اسید سالیسیلیک در شرایط نور کامل به طور معنی داری درصد تیمول کاهش یافت (جدول ۶).

بتاکاریوفیلین: کاهش نور ۵۰ درصدی باعث کاهش معنی دار درصد بتاکاریوفیلین سرشاخه های گلدار آویشن دنایی شد. به طوریکه کاربرد اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۱ میلی مولار سبب افزایش درصد بتاکاریوفیلین نسبت به شاهد گردید. اثر برهمکنش اسید سالیسلیک و شدت نور ۵۰ درصد به گونه ای بود که کاربرد (C2) ۰/۱ مولار اسید سالیسیلیک موجب افزایش بتاکاریوفیلین به میزان ۵/۹۵ درصد گردید. کمترین درصد بتاکاریوفیلین از کاربرد اسید سالیسیلیک (C3) ۰/۲ مولار و شدت نور کامل به میزان ۲/۶۳ درصد مشاهده شد (جدول ۶). البته بین دو تیمار اختلاف معنی داری از نظر آماری در سطح پنج درصد وجود داشت (جدول ۵). نتایج حاکی از آن بود که مصرف توأم اسید الیسیلیک و کاهش ۵۰ درصدی نور موجب افزایش درصد بتاکاریوفیلین می شود. (جدول ۶).

بحث

تنش نوری از مهم‌ترین تنش‌های غیر زیستی است که بر رشد گیاه تأثیر گذاشته و موجب کاهش عملکرد فتوسنتز می‌شود (Lee et al., 2017). شدت نور بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و رشد گیاهان تأثیر می گذارد. شدت نور پایین در گیاه موجب افزایش ارتفاع می شود (Setiawati et al., 2018; Rezai et al., 2018). همان گونه که انتظار می رفت در این تحقیق کاهش ۵۰ درصدی نور موجب افزایش ارتفاع بوته و عملکرد سرشاخه های گلدار گردید (جدول ۴). در تشعشات کم فتوسنتزی القای پاسخ های فنوتیپی مشخص و سازگاری گیاه با شرایط موجود در گیاه می تواند افزایش تعداد شاخه، تعداد ساقه، ارتفاع گیاه و همچنین کاهش تعداد شاخه های جانبی و تسریع گلدهی تحت تابش کوتاه مدت نور شود (Fiorucci and Fankhauser, 2017; Zhu et al., 2017). نور افکن(Nourafcan, 2014)) گزارش کرد استفاده از اسید سالیسیلیک تعداد شاخه های جانبی نعناع فلفلی[1] را افزایش داده است.

در مطالعه حاضر، میزان کلروفیل a و کلروفیل b در گیاه آویشن دنایی به طور معنی داری تحت شدت نور ۵۰ درصد و عدم کاربرد اسید سالیسیلیک کاهش یافت (شکل ۲و۳). از آنجایی که تخریب مولکولی کلروفیل به علت جدا شدن زنجیره فیتولی از حلقه پورفیرین در اثر رادیکالهای آزاد اکسیژن و یا آنزیم کلروفیل اکسیداز صورت می گیرد (Wng and Wang 2015). به نظر می رسد کاربرد اسید سالیسیلیک توانسته است با القاء تأثیر مثبت بر فرایندهای فیزیولوژیکی موجب کاهش تولید رادیکالهای آزاد گردد و در نتیجه از میزان آنزیم های کلروفیل اکسیداز کاسته شد. از سوی دیگر کاربرد اسید سالیسلیک با افزایش میزان کلروفیل در برگهایی که در آغاز فرایند پیری هستند، می تواند

5. Mentha piperita L.

سبب افزایش مجدد فتوسنتز و در نتیجه افزایش رشد شود (Yamori and Shikanai, 2016). از آن جایی که تتراپیرول به عنوان واسطه نوری، که به راحتی توسط نور فعال می شوند و در تشعشع کم نوری منجر به سطوح بسیار سمی گونه های فعال اکسیژن و تأخیر در رشد و بیوسنتز کلروفیل می شود. یووان و همکاران (Yuan etal.,2017) اظهار داشتند اسید سالسیلیک در افزایش رنگیزه های فتوسنتزی و کاهش خسارت اکسیداتیو نقش اساسی دارند. بنابراین بـه نظر می رسد محلول پاشی اسید سالیسلیک با غلظت های کم می تواند با جلوگیری از کاهش تقسیمات سلولی و کاهش اندازه سلولی اثرات مضر تنش نور را بر میزان رشد گیاه کاهش دهد. احتمال داده می شود اسید سالیسیلیک بتواند سبب بهبود جذب عناصر غذایی به خصوص در شرایط تنش شود که این خود می توانـد افزایش رشد را به همراه داشته باشد(Elizabeth et al., 2014). قربانلی و کیاپور (Ghorbanli and Kiapur, 2012) گزارش دادند که گیاه خرفه در شرایط تنش میزان کلروفیل های b و a کاهش یافت.

در مطالعه حاضر، درصد اسانس، کارواکرول، پاراسیمن و بتاکاریوفیلین گیاه آویشن دنایی به طور معنی داری توسط اسید سالیسیلیک در شرایط نوری ۵۰ درصد افزایش یافت (جدول ۶). تولیت (Tolyat et al., 2015) گزارش داد آویشن دنایی با کاهش شدت نور عملکرد اسانس کاهش می یابد ولی درصد اسانس برگ و گل در شدت نور ۷۵٪ ابتدا افزایش و سپس با کاهش بیشتر شدت نور کاهش یافتند در ضمن درصد تیمول در ۷۵٪ شدت تشعشع و تغییرات پاراسیمن در طول فصل رشد و حتی تغییرات آن در مقابل تغییرات شدت تشعشع برعکس تیمول است. نتایج ما نشان داد درصد تیمول و پاراسیمن عکس هم عمل می کنند چون پاراسیمن پیش ماده تیمول است و روند تغییرات کارواکرول، بتاکاریوفیلین در ۵۰ درصد نور یکسان بود و هر دو در زمان کاهش نور با استفاده از اسید سالیسیلک روند افزایشی داشتند (جدول ۶). ترکیبات شیمیایی و تجمع متابولیت های ثانویه گیاه توسط عوامل محیطی مانند کیفیت و شدت نور تحت تاثیر قرار می گیرد (Baj et al., 2018) . از آن جایی که در شرایط طبیعی و بدون حضور تنش کاربرد اسید سالیسیلیک به عنوان یک الیستور توانسته است با القاء تأثیر مثبت بر درصد اسانس و اجزای تشکیل دهنده اسانس موجب افزایش آنها در گیاه گردد. اسـتفاده از الیستورها یکی از راهکارهای مهم جهت القای متابولیسم ثانوی و افزایش تولید متابولیت های ارزشمند می باشد. استفاده از اسید سالیسیلیک به عنوان یک الیستور از طریق فعال کردن مکانیسم های دفاعی باعث القای تشکیل متابولیت های ثانوی و پاسخ های فوق حساسیتی می شوند. تشخیص مولکولی و برهمکنش بین الیسیتور و گیرنده های گیاه فرایند پیچیده ای است (Shilpa et al., 2010). به طور کلی، تشکیل و تجمع متابولیت های ثانویه از جمله اسانس در گیاهان، تحت شرایط تنش تمایل به افزایش دارد. چرا که با وقوع تنش، رشد گیاه تا حد زیادی متوقف شده و گیاه کربن جذب شده از روزنه ها را که می بایست در فرآیند فتوسنتز شرکت کند، به تولید ترکیبات ثانویه اختصاص می دهد (Nourruzi Shahri et al., 2015). به نظر می

رسد اسید سالسیلیک روی ماهیت و مبنای تعدیل، در شرایط تنش نقش دارد و کاربرد اسید سالسیلیک درغلظت های پایین در رفع آسیب اکسایشی نقش مؤثردارد (Kshavrz et al., 2012). از طرفی در زمان وقوع تنش میزان فعالیت آنتی اکسیدنی افزایش می یابد، لذا اسید سالسیلیک نقش عکس تنش ایجاد می کند. در آزمایشی محلول پاشی برگی اسید سالسیلیک باعث افزایش رشد و تغییر در بیوسنتز مونوترپن ها و نیز افزایش میزان اسانس گردید (Idrees et al., 2010).لچامو و گوسلین (Letchamo and Gosselin, 2015) گزارش دادند درصد اسانس با افزایش شدت نور کاهش یافت، با افزایش ۷۰٪ ظرفیت زراعی افزایش و پس از آن کاهش یافت. مطالعاتی که توسط گل پرور(Golparvar, 2011) بر روی *Thymus caramanicus* انجام شد، نشان داد که بالاترین درصد تیمول در فاز رویشی و کمترین مقدار در فاز گلدهی کامل اتفاق می افتد و سپس در زمان تشکیل میوه مجددا افزایش می یابد که دلیل آن می تواند عوامل محیطی باشد. مطالعاتی در مورد اثرات تعاملی شدت نور و کاربرد اسید سالیسیلیک بر رشد و متابولیت های ثانویه انجام نشده است. نتایج ما نشان داد که با کاربرد اسید سالسیلیک بر درصد و ترکیبات اسانس در گیاه آویشن دنایی تحت شدت نور ۵۰ درصد افزایش می یابد. چون درصد اسانس تابعی از سنتز متابولیت های اولیه است که با کاهش و یا افزایش رشد رویشی که خود تحت تاثیر نور قرار دارد، درصد اسانس را نیز تغییر می دهد. اسید سالیسیلیک با فعال کردن مکانیسم دفاعی گیاه رشد گیاه و در نتیجه میزان تولید متابولیتهای ثانویه را افزایش می دهد.

بخش نتیجه گیری نهایی بعد از متن اصلی مقاله الزامی است.در صورت داشتن پیشنهاد برخاسته از پژوهشمی توانید انها را در انتهای این بخش قید کنید.

نتیجه گیری نهایی

نتایج به دست آمده نشان دادند که کاهش ۵۰ درصدی نور بر صفات فیزیولوژیکی و فیتوشیمایی گیاه آویشن دنایی اثر منفی دارد. کاهش نور با ایجاد اختلال در رشد و نمو طبیعی گیاه آویشن دنایی سبب کاهش تعداد شاخه های جانبی گیاه می گردد. در حالیکه، استفاده از اسید سالیسلیک با کاهش اثر تنش نور موجب بهبود رشد و در نهایت افزایش عملکرد گیاه آویشن دنایی می شود. همچنین کاهش ۵۰ درصدی نور سبب کاهش کلروفیل a و b گردید در حالیکه مصرف اسید سالیسلیک با کم کردن اثرات تنش و کاهش میزان گونه های اکسیژن فعال، میزان کلروفیل را افزایش داد. درصد اسانس و ترکیبات تشکیل دهنده اسانس از جمله کارواکرول، بتاکاریوفیلین و پاراسیمن نیز در شرایط کاهش۵۰ درصدی نور با کاربرد اسید سالیسیلیک ۰/۱ مولار افزایش یافت. درمجموع نتایج بیانگر نقش مثبت اسید سالیسیلک در بهبود و تعدیل شرایط ناشی از تنش کاهش ۵۰ درصدی نور در گیاه آویشن دنایی بود که در نهایت میزان رشد ونمو گیاه بهبود یافت.

تمام رفرنس ها باید انگلیسی نوشته شوند.بایستی تمام رفرنس های استفاده شده در متن در انتهای مقاله قید گردند.از ترجمه منابع فارسی با استفاده از گوگل مترجم اکیداً خودداری شود.منابع باید به ترتیب حروف انگلیسی باشد.قبل از آنکه نام نویسنده آخر قید شود and نوشته شود .سال در داخل پرانتز نوشته شود.نام ژورنال کامل و غیر ایتالیک باشد. .بعد از نوشتن شماره نشریه « :»

References

Ali, J.S., ul Haq, I., Ali, A., Ahmed, M. and Zia, M. (2017). Onosma bracteatum Wall and Commiphora stocksiana Engl extracts generate oxidative stress in *Brassica napus*: An allelopathic perspective. Cogent Biology. 3(1): 1283875.

Ali, I.B.E.H., Bahri, R., Chaouachi, M., Boussaïd, M. and Harzallah-Skhiri, F. (2014). Phenolic content, antioxidant and allelopathic activities of various extracts of *Thymus numidicus* Poir. organs. Industrial Crops and Products. 62: 188-195.

Al-Qudah, M.A., Al-Jaber, H.I., Muhaidat, R., Hussein, E.I., Abdel, A.A. and Hamid, A.S. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Sinapis alba* L. and *Sinapis arvensis* L. (Brassicaceae) growing wild in Jordan. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2(4): 1136-1144.

Asaduzzaman, M., Pratley, J.E., Luckett, D., Lemerle, D. and Wu, H. (2020). Weed management in canola (*Brassica napus* L). a review of current constraints and future strategies for Australia. Archives of Agronomy and Soil Science. 66(4): 427-444.

Ashraf, R., Sultana, B., Yaqoob, S. and Iqbal, M. (2017). Allelochemicals and crop management: A review. Current Science. 3(1): 1-13.

Bharwana, S.A., Ali, S., Farooq, M.A., Iqbal, N., Hameed, A., Abbas, F. and Ahmad, M.S. A. (2014). Glycine betaine-induced lead toxicity tolerance related to elevated photosynthesis, antioxidant enzymes suppressed lead uptake and oxidative stress in cotton. Turkish Journal of Botany. 38(2): 281-292.

Bogatek, R., Gniazdowska, A., Zakrzewska, W., Oracz, K. and Gawronski, S.W. (2006). Allelopathic effects of sunflower extracts on mustard seed germination and seedling growth. Biologia Plantarum. 50(1): 156-158.

Bor, M., Özdemir, F. and Türkan, I. (2003). The effect of salt stress on lipid peroxidation and antioxidants in leaves of sugar beet *Beta vulgaris* L. and wild beet *Beta maritima* L. Plant Science. 164(1): 77-84.

Cartea, M.E., Francisco, M., Soengas, P. and Velasco, P. (2011). Phenolic compounds in Brassica vegetables. Molecules Journal. 16(1): 251-280.

Chance, B. and Maehly, A.C. (1995). Assay of Catalase and Peroxidase. Methods in Enzymology, Academic Press. New York. (2): 764-775.

Cheng, F. and Cheng, Z. (2015). Research progress on the use of plant allelopathy in agriculture and the physiological and ecological mechanisms of allelopathy. Frontiers in plant science. 6: 1020.