بررسی اثر پاکلوبوترازول و اسید سالیسیلیک بر چمن اسپورت

سید نجم الدین مرتضوی[۱]، سیده رضیه موسوی متین [۲*]، حمید حاجی لو[۳] و احسان جوکار[۴]

۱- استاد علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان. ۲- دانشجوی دکتری گیاهان زینتی، دانشگاه زنجان، زنجان. ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه زنجان، زنجان. ۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد گیاهان زینتی، واحد علوم تحقیقات تهران

*نویسنده مسئول: r_moussavimatin@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر پاکلوبوترازول و اسید سالیسیلیک بر چمن رقم اسپورت، طرحی بصورت فاکتوریل با دو فاکتور پاکلوبوترازول در چهار سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و سالسیک اسید با چهار سطح (صفر، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی-گرم در لیتر) با سه تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی و در مجموع با ۴۸ واحد آزمایشی در شهر قیدار (پارک بوستان شهدا) در استان زنجان اجرا شد. بعد از اولین سرزنی چمن سطوح پاکلوبوترازول و اسید سالیسیلیک به صورت اسپری بر روی چمن در دو مرحله با یک فاصله زمانی ۲۴ تا ۴۸ ساعت اعمال شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که هر دو تیمار سالسیلیک اسید و پاکلوبوترازول بر غالب صفات مورد اندازه‌گیری تاثیر مثبتی داشتند و همچنین تاثیر متقابل سالسیلیک اسید و پاکلوبوترازول در صفات رشد یکنواختی، میزان کلروفیل، میزان رشد زمستانه، میزان پاخوری چمن، بافت چمن، کیفیت ظاهری چمن در سطح ۵ درصد و در صفت میزان رشد تابستانه در سطح ۱ درصد معنی دار بود و در صفات نشت الکترولیت و محتوای نسبی آب در برگهای چمن تاثیر معنی‌دار نداشتند. بهترین تاثیر متقابل هم در اکثر صفات از تیمار ۵۰ میلیگرم پاکلوبوترازول به همراه ۲۰۰ میلیگرم در لیتر سالسیلیک اسید یا از تیمار ۱۵۰ میلیگرم پاکلوبوترازول به همراه ۲۰۰ میلیگرم در لیتر سالسیلیک اسید بدست آمد.

کلمات کلیدی: پاخوری چمن، پاکلوبوترازول، چمن اسپورت، سالسیلیک اسید، نشت الکترولیت

مقدمه

با توجه به گسترش شهرها و نیاز شدید به وجود فضاهای سبز به ویژه در زمینه فضای سبز یعنی چمن‌ها بیش از پیش احساس می‌گردد. چمن‌ها از نظر زیبایی در فضای سبز و نیز جذب عناصر آلوده کننده بویژه (عناصر سنگین) نقش بسیار مهمی را ایفا می کند. (مرتضوی ۱۳۸۷). چمن یکی از مهمترین گیاهان پوششی در جهان محسوب می‌شود و بسیاری از پارکهای شهری کشور با این گیاه پوشش یافته است. علاوه بر پوشش و ایجاد زیبایی در فضای سبز، در زمینهای ورزشی نیز به عنوان یک پوشش مهم به شمار میرود. این گیاه از تیره Poaceae یا گندمیان بوده و بخاطر پاخوری که دارد، هنوز به عنوان مهمترین گیاه پوششی در فضای سبز محسوب می گردد. یکی از مشکلات این گیاه بالا بودن نیاز آبی است، در حالیکه بسیاری از مناطق ایران با بحران کمبود آب مواجه است. همچنین رنگ باختگی یا خزان چمن‌ها در فصول سرد سال به ویژه در مناطق سرد سیری از مشکلات اساسی چمن ها به حساب می‌آید، علاوه بر این چمنکاری رشد زیاد و هزینه سرزنی این گیاه می‌باشد که سالانه مبالغ هنگفتی صرف سرزنی آن می‌شود. حفظ کیفیت ظاهری در چمن از اهمیت خاصی برخوردار است، منظور از کیفیت ظاهری در چمن بافت، تراکم، میزان صاف بودن، عادت رشد، رنگ و یکنواختی می باشد (قنبری،۱۳۹۰). سالیسیلیک اسید یک عنصر سیگنالی مهم و یک تنظیم کننده رشد درونی در مقاومت موضعی و انتقال در گیاهان می‌باشد بررسی‌ها نشان می‌دهد که سالیسیلیک اسید در تنظیم پاسخ‌های گیاه به دامنه وسیعی از تنشهای اکسیداتیو دخیل می‌باشد (چو و همکاران، ۲۰۰۴). در سالهای اخیر نشان داده‌شده است که مقدار سالیسیلیک اسید درون زا در اثر آلودگی با پاتوژنها و همچنین تنشهای محیطی(مثل اوزون، دمای پایین و شوری) افزایش می‌یابد (Guttierz-Corandoet al., 1998). همچنین، سالیسیلیک اسید با ممانعت از تبدیل ACC به اتیلن از تولید آن جلوگیری می‌کند

(Fei wen et al., 2005). حیات و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که کندکننده‌های رشد از طریق جلوگیری از سنتز جیبرلیک اسید منجر به کاهش طول میانگره، سطح برگ و کاهش رشد در گیاهان می شوند. روح الهی و همکاران (۱۳۸۷) طی پژوهشی اثر کاربرد تنظیم کننده های رشد پاکلوبوترازول و ترینگزاپک اتیل بر برخی صفات کمی و کیفی چمن را بررسی کردند، نتایج نشان داد که ترینگزاپک اتیل ضمن افزایش کیفیت چمن تحت شرایط خشکی و کاهش ارتفاع کانوپی برای حدود سه هفته هیچ گونه تاثیر منفی روی طول ریشه از خود نشان نداد و پاکلوبوترازول ضمن تاثیر ناچیز روی کیفیت ظاهری، تاثیری منفی از خود روی ریشه چمن نشان داد. نتایج محققین دیگر مانند الخاساونه و همکاران (۲۰۰۶) و کارلوویک و همکارن (۲۰۰۴) نشان داد که کاربرد کندکننده های رشد در بسیاری از گیاهان باعث پاکوتاهی شده و این تاثیر به مدت زمان تیمار و غلظت محلول اسپری شده با سطح برگ بستگی دارد. کرِور و همکاران (۱۹۹۸) در مورد کاربرد کندکننده های رشد ذکر کردند که علاوه بر نوع کندکننده رشد عواملی چون نوع گیاه، غلظت کندکننده، زمان کاربرد و تعداد دفعات کاربرد بر ارتفاع گیاه تأثیر گذارند. در این تحقیق سعی شده است، با بکارگیری دو ترکیب شیمیایی پاکلوبوترازول و سالیسیلیک اسید در سطوح مختلف جهت کاهش رشد و افزایش کیفیت چمن رقم اسپورت، مشکل حفظ کیفیت ظاهری چمن بررسی شود.

مواد و روش‌ها

در بهار سال ۱۳۹۰ برای آماده سازی زمین کشت، عملیات تسطیح زمین و خاک ریزی جهت کاشت چمن اسپورت شروع شد. این تحقیق به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی (CRBD) با دو فاکتور غلظت‌های مختلف سالسیلیک اسید در چهار سطح (صفر، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر) و پاکلوبوترازول با چهار سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر) در سه تکرار انجام شد. آزمایش دارای ۱۶ تیمار و ۳ تکرار و در مجموع ۴۸ واحد آزمایشی و هر واحد آزمایشی شامل یک کرتچه حدودا ۲ متر مربع که در داخل آن چمن اسپورت کشت شده بود. بعد از رشد کافی چمن ابتدا با سالسیلیک اسید و بعد از گذشت ۴۸ ساعت با پاکلوبوترازول اعمال تیمار (محلول پاشی) شد. شاخص‌های چون رشد تابستانه، یکنواختی رشد، کلروفیل برگ (Lichtenthaler, 1987)، کیفیت ظاهری (Beard, 1973)، نشت الکترولیت (Lim *et al.*, 1998)، محتوای نسبی آب (Lise *et al.*, 2004)، بافت چمن و پاخوری چمن (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۸)، رشد زمستانه و کیفیت ظاهری (رنگ) در طول زمستان ارزیابی شد. در پایان آزمایش داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مختلف با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه آماری شدند.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایش در جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) و مقایسه میانگین مربوط به اثر متقابل سالیسیلیک اسید و پاکلوبوترازول (جدول ۲) آمده است. طبق نتایج جدول تجزیه واریانس(جدول ۱) تاثیر متقابل سالسیلیک اسید و پاکلوبوترازول در صفات رشد یکنواختی چمن، میزان کلروفیل کل، کلروفیل a، کلروفیل b، میزان رشد زمستانه، میزان پاخوری چمن، بافت چمن، کیفیت ظاهری چمن در سطح ۵ درصد و در صفت میزان رشد تابستانه در سطح ۱ درصد تاثیر معنی دار داشته و در صفات نشت الکترولیت و محتوای نسبی آب در برگهای چمن تاثیر معنی دار نداشتند. مکانیزم عمل پاکلوبوترازول و سایکوسل جلوگیری از بیوسنتز طبیعی جیبرلین می‌باشد و با توجه به رابطه معکوس سطح ویژه با غلظت برگ بیانگر کاهش ضخامت برگ بر اثر کاهش رشد در غلظت های بالای کندکننده‌ها می‌باشد و این به معنای کنترل رشد گیاه تحت تاثیر کندکننده رشد از طریق کاهش توان فتوسنتزی برگ علاوه بر کاهش طول ریشه‌ها، طول دمبرگ، وزن خشک شاخساره و سطح برگ و تقسیمات و بزرگ شدن سلولی و در نهایت کوتاه شدن ساقه می‌گردد (بریگارد، ۲۰۰۶). مصرف پاکلوبوترازول موجب تغییرات مورفولوژیکی و آناتومیکی با تغییر تعادل هورمونی از طریق ممانعت از سنتز جیبرلیک اسید و عدم رشد سلولها و کوچک ماندن آنها و افزایش تعداد کلروفیل در واحد سطح سلولها گردید (Ghai et al., 2002). با توجه به نتایج آزمایش حاضر کاربرد توأم دو ترکیب سالسیلیک اسید و

پاکلوبوترازول بر صفات مورد بررسی تاثیر معنی دار داشته و اثرات همدیگر را در برخی مواقع تشدید و در برخی صفات تضعیف نموده اند، که بهتر است سطوح آنها را دقیقا مورد توجه قرار داد، چون بی دقتی در آن موجب سوزش چمن و نتیجه گیری منفی از محلول پاشی می شود.

جدول ۱- تجزیه و اریانس اثر سالسیلیک اسید و پاکلوبوترازول بر صفات مورد بررسی در چمن اسپورت

منبع تغییرات s.o.v	درجه آزادی	میانگین مربعات(.M.S)								
		رشد تابستانه	یکنواختی رشد	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	کیفیت ظاهری	نشت الکترولیت	RWC	بافت چمن	مقاومت پاخوری	رشد زمستانه
بلوک	۲	۴۷/۷*	۳۹۹۸*	۱۴۱۲ ns	۱۷۰/۴ ns	۱۲۹۱/۱*	۱۶۵۳/۸ ns	۱۲۴۱/۱ **	۲۹/۸*	۰/۰۰۱ ns	۳۷۳۳/۳ ns	۱۳۵/۶**
سالسیلیک اسید(a)	۳	۱/۸۷*	۶۵۰/۱*	۱۲۹/۴ ns	۶/۲۸ ns	۱۱۰/۳*	۲۹۳/۶ ns	۳۸۲/۶ *	۶۲/۵ *	۰/۰۰۱*	۱۹۱/۷*	۲/۷۸ *
پاکلوبوترازول (b)	۳	۷/۱**	۹۳۶/۵*	۴۰۰/۸*	۵۸/۴*	۴۲۲/۷*	۹۷۷/۱*	۳۵۶/۴*	۵۲/۸ *	۰/۰۰۱ *	۱۳۴/۷*	۱۶/۷ *
a×b	۹	۲/۵**	۴۴۲/۷*	۱۵۸/۲*	۲۸/۶*	۳۱۶/۲*	۳۱۵/۷*	۴۲/۷ ns	۱۴۱/۳ ns	۰/۰۰۱*	۲۳۲/۸*	۵/۷۳*
خطای (Error)	۳۰	۰/۸	۳۱۱/۲	۳۱۱/۶	۵۲/۴	۲۶۲/۲	۵۷۴/۳	۲۱۳/۴	۱۱۹/۲	۰/۰۰۱	۴۷۳/۳	۶/۳۴
% cv	-	۱۰/۲	۳۲/۳	۳۰/۷	۳۰/۲	۲۰/۷	۳۰/۴	۳۱/۹	۲۳/۹	۸/۸	۳۵/۸	۱۸/۴

علامت" **و" * " بترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد و ۵ درصد و علامت " ns " به معنی عدم اختلاف معنی دار است.

جدول ۲ - مقایسه میانگین مربوط به اثر متقابل سالسیلیک اسید و پاکلوبوترازول بر صفات مورد بررسی در چمن اسپورت

سالیسیلیک اسید پاکلوبوترازول	رشد تابستانه (میلیمتر)	یکنواختی (درصد)	کلروفیل کل (میلی گرم)	کیفیت (درصد)	بافت (درصد)	وزن خشک (درصد)	مقاومت (درصد)	رشد زمستانه (سانتی‌متر)
a_1b_1	۹/۷۲^{ab}	۵۸/۱^{c}	۸۴/۹^{b}	۶۰/۱^{c}	۰/۲^{c}	۲/۱^{b}	۴۳/۳^{d}	۱۲/۶^{c}
a_1b_2	۷/۸۸^{c}	۴۹/۷^{cd}	۷۱/۵^{c}	۵۳/۴^{cd}	۰/۲^{c}	۱/۷^{b}	۶۰/۱^{b}	۱۲/۸^{c}
a_1b_3	۷/۳۱^{d}	۴۹/۷^{cd}	۶۸/۴^{cd}	۵۳/۴^{cd}	۰/۲۲^{b}	۱/۹^{b}	۶۶/۷^{ab}	۱۲/۱^{c}
a_1b_4	۸/۱۹^{c}	۵۸/۴^{c}	۸۳/۴^{b}	۴۶/۴^{d}	۰/۲۳^{a}	۱/۹^{b}	۴۶/۷^{d}	۱۳/۱^{bc}
a_2b_1	۸/۸۱^{bc}	۶۴/۷^{b}	۹۵/۱^{a}	۶۶/۴^{bc}	۰/۲^{c}	۱/۸^{b}	۵۰/۱^{cd}	۱۳/۸^{b}
a_2b_2	۸/۲۲^{c}	۶۶/۴^{b}	۷۴/۵^{c}	۶۰/۱^{c}	۰/۲^{c}	۲/۲^{a}	۵۶/۷^{c}	۱۱/۴^{d}
a_2b_3	۸/۹۳^{bc}	۹۱/۱^{a}	۷۱/۸^{c}	۵۹/۶^{c}	۰/۲^{c}	۱/۷^{b}	۶۹/۱^{a}	۱۵/۴^{ab}
a_2b_4	۷/۵۴^{d}	۵۰/۱^{cd}	۸۰/۸^{bc}	۴۶/۷^{d}	۰/۲۱^{c}	۱/۵^{b}	۶۳/۳^{b}	۱۲/۹^{c}
a_3b_1	۹/۰۳^{b}	۶۶/۴^{b}	۸۷/۶^{b}	۶۵/۹^{bc}	۰/۲۱^{c}	۱/۹^{b}	۱/۹^{b}	۱۶/۶^{a}
a_3b_2	۹/۳۷^{b}	۸۲/۷^{ab}	۸۹/۷^{ab}	۶۹/۷^{b}	۰/۲۱^{c}	۱/۹^{b}	۶۰/۳^{b}	۱۳/۷^{b}
a_3b_3	۷/۹۷^{c}	۶۶/۳^{b}	۸۵/۸^{b}	۵۳/۴c^{d}	۰/۲۲^{b}	۲/۱^{a}	۶۱/۳^{b}	۱۴/۱^{b}
a_3b_4	۸/۷۷^{bc}	۴۱/۷^{d}	۷۸/۶^{bc}	۴۶/۷^{d}	۰/۱۹^{d}	۲/۱^{a}	۵۴/۳^{c}	۱۲/۵^{c}
a_4b_1	۹/۹۹^{a}	۷۴/۷^{ab}	۹۵/۲^{a}	۸۳/۱^{a}	۰/۱۹d	/۲۱۱^{c}	۱/۷^{b}	۱۵/۳^{ab}
a_4b_2	۸/۳۸^{bc}	۵۸/۱^{c}	۹۱/۸^{ab}	۶۶/۷^{bc}	۰/۲۱^{c}	۱/۹^{b}	۵۶/۷^{c}	۱۲/۳c

a_4b_3	۹/۸۷^{ab}	۶۲/۷^{b}	۷۸/۹^{bc}	۶۰/۱^{c}	۰/۲۲^{b}	۱/۹^{b}	۶۷/۱^{ab}	۱۳/۱^{bc}
a_4b_4	۷/۸۷^{fd}	۵۸/۱^{c}	۶۰/۶^{d}	۶۰/۶^{d}	۰/۲۲^{b}	۲/۱^{b}	۶۳/۳^{b}	۱۳/۱^{bc}

- اعداد با حروف مشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی باشند.
- a_1، a_2، a_3 و a_4 به ترتیب نشان دهنده سطوح صفر، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در لیتر سالسیلیک اسید می‌باشد.
- b_1، b_2، b_3 و b_4 به ترتیب نشان دهنده سطوح صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم در لیتر پاکلوبوترازول می‌باشد.

منابع

۱. روح الهی، ا.، کافی، م.، نادری، ر و پارسی نژاد، م. ۱۳۸۷. بررسی اثر ترینگزاپک اتیل و پاکلوبوترازول بر برخی صفات کمی و کیفی چمن *Poa pratensis cv Barimpala* . مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۹: ۲۱۸-۲۰۹.

۲. مرتضوی، س، ن. ۱۳۹۰. بررسی‌تاثیرغلظت‌های مختلف سالیسیلیک اسید بر رشد و کیفیت چمن رقم پوآ. خلاصه مقالات اولین کنگره ملی علوم و فناوریهای نوین کشاورزی.زنجان، شهریور ۱۳۹۰،ص ۲۵۹.

۳. مرتضوی، س، ن.، قلاوند، ا و صانعی شریعت پناهی، م. ۱۳۷۳. بررسی سازگاری سیزده رقم چمن خارجی در شرایط اقلیمی تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ۱۵۰ ص.

۴. قاسمی قهساره، م و کافی، م. ۱۳۸۴. گلکاری علمی و عملی، انتشارات گلبن، ص ۲۳۶-۲۳۲.

5. AL-Khassawneh N. M., Karam, N. S and Shibli R. A. 2006. Growth and flowering of black iris(*Iris nigricans* Dinsm) following treatment with plant growth regulators. Sci. Hort. 107:187-193.
6. Beard, J. 1973. Turfgrass science and culture prentice –Hall Englewood cliffs U.S.A.
7. Brigard, J.P., Harkess, R.L. and Baldwin, B. S. 2006. Tomato early seedling height control using a . paclobutrazol seed soak. HortScience, 41: 768-772.
8. Ghai, N., Setiva, R. C., and Setia, N., 2002, Effect of Paclobutrazol and Salicylic acid on chloroPHil content, hill activity and yield components in Brassica napus L. (cv. GSL-l), PHytomorPHol. 52, 83-87.
9. Guttierz-Corando, M., Trejo, C. L and Larque Savada, A.1998. Effect of salisylic acid on root and shoot soybean.Plant physiol.Biochem.36:563-565.
10. Hayat, S., Ali, B and Ahmad, A.2007. Springer, Salicylic cide, biosynthesis, metabolism and physiological role in plant, Salicylic Acid-A Plant Hormone, M chapter 1,1-14.
11. Karlovic, K., Vrsek, I., Sindrak, Z and Zidovec V. 2004. Influence of growth regulators on the height and number of inflorescence shoots in the chrysanthemum cultivar Revert. Agric. Conspec. Sci. 69: 63-66.
12. Keever G.J., and Cox D.A.1989. Growth inhibition in marigold following drench and foliar-applied paclobutrazol. HortScience, 24: 390.
13. Lichtenthaler, H.K. (1987) Chlorophylls and cartenoides: Pigments of photosynthetic biomembranes. In Methods in Enzymology. Plant cell membranse, New York: Academic press. 48:350-382.
14. Lim , C. C., Arora, R. and Townsenal, E. C. 1998. Comparing gompertz and richards functions to estimate freezing injury in rhododendron using electrilyte leakage, *Journal of American Horticultural Science.* 123 (2): 246 – 252.
15. Lise, A., Michelle, H. and Serek, M. 2004. Reduced water availability improves drought tolerance of potted miniature roses: Is the ethylene pathway involved? Department of Agricultureal sciences,Horticultural ,*The Royal Veterinary and Agricultureal University.*

Effects of Paclobutrazol and Salicylic acid on Sports Grass

S. N. Mortazavi[1], S. R. Mousavi Matin[*2], H.Hajilou[3], E. Joukar[4]

1- Assistant Prof. of Horticulture, Department of Horticulture, Zanjan University. 2. PHD Student ornamental plants, Department of Horticulture, Zanjan University. 3- Master of ornamental plants, Zanjan University. 4. Master of ornamental plants, Tehran Research Science

*Corresponding author: r_moussavimatin@yahoo.com

Abstract

To evaluate the effect of Paclobutrazol and Salicylic acid on the grass sports, factorial design with tow factor as paclobutrazol at four levels (0, 50, 100 and 150 mgl^{-1}) and Salicylic acid levels (0, 200, 400 and 800 mgl^{-1}) with three replications in a completely randomized design and a total of 48 replicates in Ghydar (Bostan Shohad Park) were carried out in the province. After the first heading grass Paclobutrazol and Salicylic acid levels spraying on the grass in two stages with an interval of 24 to 48 hours was applied. The results showed that both treatments Salicylic acid and Paclobutrazol on most of the traits measured were positive impact, and also the interaction of Salicylic acid and Paclobutrazol on growth uniformity, chlorophyll, the growth of winter, resiloency the grass, grass texture, visual quality grass at 5 % level, in the summer as the growth was significant at 1% level and electrolyte leakage characteristics and relative water content of leaves, grass no significant impact. Best Interaction of the most of the traits of treatment of 50 mgl^{-1} Paclobutrazol with 200 mg Salicylic acid or the treatment of 150 mgl^{-1} Paclobutrazol With 200 mgl^{-1} of Salicylic acid per liter respectively.

Key words: Electrolyte leakage, Lawn sports, Paclobutrazol, Resiloency the grass, Salicylic acid