بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی بذر پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon*) تحت تأثیر تیمارهای اسید سالیسیلیک، اسیدجیبرلیک و نیترات‌پتاسیم

صادق فخیره[۱] و علیرضا شهریاری[۲*]

[۱] زابل، دانشگاه زابل، دانشکده آب و خاک، گروه مرتع وآبخیزداری

[۲] زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده علوم زیست محیطی

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۱۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۳

چکیده

Cynodon dactylon گیاهی است علفی، چند ساله، گرمادوست و خزنده از خانواده گندمیان که به‌عنوان یک گیاه بومی مقاوم به‌خشکی از جنبه‌های دارویی، اقتصادی و زیست‌محیطی دارای اهمیت زیادیست. این گیاه یکی از گیاهان دارویی با پتانسیل درمانی بالا برای طیف وسیعی از بیماریهاست. این مطالعه بمنظور بررسی تأثیر پیش تیمار بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاه پنجه‌مرغی در قالب طرح کاملا تصادفی (۴ تکرار) انجام شد. تیمارهای مورد استفاده شامل نیترات پتاسیم (۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد) به‌مدت ۱۰ ساعت، اسید سالیسیلیک (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به‌مدت ۱۲ ساعت و اسید جیبرلیک (۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به‌مدت ۱۲ ساعت و از آب مقطر به‌عنوان شاهد استفاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد محرکهای مورد استفاده بطور معنی‌داری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و طول گیاهچه تأثیر معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) دارد. بطور کلی در بین تیمارهای مورد استفاده پیش‌خیساندن با غلظتهای اسید سالیسیلیک (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بیشترین اثر مثبت را بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر پنجه‌مرغی داشت.

واژه‌های کلیدی: پنجه‌مرغی، جوانه‌زنی، اسید سالیسیلیک، اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم.

* نویسنده مسئول: تلفن تماس، ۰۹۱۵۵۴۱۷۸۸۲ ، پست الکترونیکی: ali_shahriari@eco.usb.ac.ir

مقدمه

بذر به‌عنوان مهمترین بخش گیاه در تکثیر گیاهان، شاید جزو پیشرفته‌ترین ساختارهای حیاتی مهندسی طبیعت باشد که در مسیر تحول گیاهان تغییرات زیادی را در جهت ادامه بقا متحمل شده است. در ارتباط با اینکه بذر با وجود زنده بودن، قدرت جوانه‌زنی مطلوبی ندارد، دلایل متعددی وجود دارد. این عوامل عبارتند از: خشک شدن بذر، وجود محیط‌های نامناسب برای رشد مانند دمای نامناسب، بخواب رفتن بذر که در دو مورد اول، می‌توان با قرار دادن بذر در رطوبت و محیط مناسب از قدرت جوانه‌زنی آن اطمینان حاصل کرد (۲۶). چنانچه بذر با مواجه‌شدن در شرایط مناسب جوانه زند، گفته می‌شود که بذر خموش است، که متأسفانه این حالت با دوره خواب اشتباه می‌شود (۱۹). در حالت سوم محیط مناسب برای جوانه‌زنی وجود دارد ولی بذر هیچ واکنشی در مقابل آن نشان نمی‌دهد. این واکنش به‌دلیل وجود عوامل بازدارنده‌ای است که در خود بذر وجود دارد و مانع از جوانه‌زنی می‌گردد (۲۶). ورود آب به بذر به‌شدت تحت تأثیر ماهیت پوسته بذر (یا پریکارپ) قرار می‌گیرد. نفوذپذیری آب بطور معمول در محل سفت حداکثر است. در بسیاری از بذرها، آب از طریق ناف به‌آسانی وارد بذر می‌شود. این ساختار متخلخل و نفوذپذیر منجر به جذب سریعتر آب توسط جنین می‌گردد. در بذر برخی از گونه‌ها،

بافت ویژه‌ای در اطراف این ساختار متخلخل وجود دارد که مانع ورود آب شده و با کمون ناشی از پوسته سخت ارتباط دارد. این سختی پوسته بذر به منافذ کوچکی که مواد مومی با چگالی بالایی دارند و در اپیدرم‌های پوسته قرار دارند نسبت داده شده است. همچنین، در برخی موارد درجه سختی پوسته بذر به وجود لیپیدها، تانن‌ها و مواد پکتیکی موجود در پوسته بذر نسبت داده شده است (۱۶). پرایمینگ بذر از روش‌های فیزیولوژیکی به‌حساب می‌آید که سبب تسریع فرایندهای جوانه‌زنی بذرها می‌شود (۲۵). طی این‌روش انتقال مواد فعال‌سازی و سنتز چندین آنزیم، سنتز DNA و RNA، تولید ATP و بهبود غشای سیتوپلاسیمی در بذرها آغاز و تولید می‌شود (۱۴). گونه‌های مختلف هریک مجموعه شرایط متفاوتی را برای جوانه‌زنی نیاز دارند. شرایط شیمیایی که در محیط پیرامون یک بذر فراهم است، می‌تواند عامل تعیین‌کننده در جلوگیری یا تحریک جوانه‌زدن باشد (۱۷). ترکیبات شیمیایی که به‌درون رویان نفوذ و فعالیت متابولیکی را تحریک می‌کنند، اغلب در القای جوانه‌زنی مؤثر هستند. چهار ماده شیمیایی به‌عنوان پیش تیمار بذرها در این زمینه عبارتند از: اسید جیبرلیک، کینیتین، تیوره و نیترات پتاسیم (۱۲). نیترات پتاسیم موجب تحریک بسیاری از بذرهای حساس به‌نور در تاریکی می‌شود اما اثرات آن توسط فاکتورهای مختلفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۳). اسید جیبرلیک یکی از هورمونهای مهم رشد است که نقش بسیار مهمی در شکستن خواب بذر، جایگزینی سرمادهی در بذرهای دارای پوسته سخت و در نهایت جوانه‌زنی بذر گیاهان دارد (۹). Hilton (۱۳) در بررسی تأثیر نور و نیترات پتاسیم بر تحریک جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر *Avena fatua* گزارش کرد که نیترات پتاسیم در تاریکی تأثیر بسیار اندکی بر جوانه‌زنی این گونه داشت اما غلظتهای ۰/۲، ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۰۲ مولار نیترات پتاسیم باعث تحریک جوانه‌زنی در نور شدند. بنابراین اثرهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی گوناگونی از اسید سالیسیلیک بر سیستم‌های گیاهی مشاهده شده است که شامل جذب یون، نفوذپذیری غشا، تنفس میتوکندریایی، بسته‌شدن روزنه‌ها، انتقال مواد، سرعت رشد و سرعت فتوسنتز می‌باشد (۲۸). شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه تیمار بذرها با اسید سالیسیلیک و مشتقات آن سبب بهبود خصوصیات جوانه‌زنی به‌ویژه تحت شرایط تنش می‌شود (۲۷). همچنین اسید سالیسیلیک باعث افزایش بعضی از هورمونهای گیاهی شامل اکسینها و سیتوکنینها (۲۹) و کاهش نشت یونی از سلولهای گیاهی می‌گردد (۴، ۱۰ و ۲۰). Dat و همکاران (۸) نشان دادند که اسید سالیسیلیک موجب بهبود تعدادی از تنشهای غیرزنده مثل تنش گرمایی در گیاهچه‌های خردل و خسارت سرما در گیاهان مختلف (۳۱ و۱۸) و تنش فلزات سنگین در گیاهچه‌های جو شده است (۲۱).

گیاه پنجه‌مرغی با نام علمی *Cynodon dactylon* گیاهی است علفی، چندساله، گرمادوست و خزنده از خانواده گندمیان می‌باشد. یکی از دلایل با اهمیت گیاه پنجه‌مرغی در بسیاری از مناطق قابلیت رشد آن در خاکهایی است که گونه های دیگر و مشابه قادر به رشد در چنین خاکهایی نیستند. گیاه پنجه‌مرغی (*C. dactylon*) به عنوان یک گیاه بومی مقاوم به‌خشکی از جنبه‌های دارویی، اقتصادی و زیست‌محیطی از اهمیت زیادی برخوردار است. این گیاه یکی از گیاهان دارویی با پتانسیل درمانی بالا برای طیف وسیعی از بیماریها ازجمله بیماریهای کبدی، مثانه، یرقان و سنگ صفراست (۱۵). پایین بودن درصد جوانه‌زنی بذر مذکور و در نظر گرفتن اهمیت این گیاه مرتعی و خصوصیات ارزشمند و دارویی آن سبب شد که در این تحقیق جوانه‌زنی بذر و خصوصیات گیاهچه آن تحت تأثیر برخی تیمارهای مؤثر بر تحریک جوانه‌زنی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روشها

این آزمایش بمنظور بررسی خصوصیات جوانه‌زنی گیاه *C. dactylon* انجام شد. بذرهای مورد آزمایش از مراتع

اطراف (دریاچه هامون) در منطقه سیستان جمع‌آوری گردید. قبل از اجرای آزمایش ابتدا بذرها به‌وسیله محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به‌مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و بعد چندین‌بار با استفاده از آب مقطر شستشو داده شدند. سپس بذرها به‌مدت ۱۲ ساعت با اسید سالیسیلیک ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ۱۰ ساعت با نیترات پتاسیم ۱/.، ۲/. و ۳/. درصد و ۱۲ ساعت با اسید جیبرلیک ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد پیش تیمار شدند و هم‌زمان از آب مقطر به‌عنوان شاهد استفاده شد. پس از پایان دوره خیساندن، تمامی بذرها با آب مقطر شستشو داده شدند و پس از خشک‌شدن درون ظروف پتری ۹ سانتی‌متری قرار گرفتند. آزمایش به‌صورت طرح کاملا تصادفی در ۴ تکرار در ژرمیناتور و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. در هر تیمار، تعداد ۲۵ عدد بذر گونه *C. dactylon* در درون هر یک از پتری‌دیشها به‌عنوان تکرارها قرار داده شد. بمنظور انجام آزمون جوانه‌زنی استاندارد، بذرهای تیمار شده، درون پتری‌دیشهای حاوی کاغذ صافی واتمن بود قرار گرفتند و به هر پتری‌دیش، ۷ میلی‌متر آب مقطر اضافه شد. نخستین شمارش در سومین روز از کشت و آخرین شمارش ۲۰ روز پس از اعمال تیمارها انجام گردید و درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه و شاخص بنیه‌بذر آنها اندازه‌گیری شد. درصد جوانه‌زنی (۶) و سرعت جوانه‌زنی (۲۲) بر اساس روابط زیر محاسبه شدند.

درصد جوانه‌زنی (۱) $$GR = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{D_i}$$

GP=درصد جوانه‌زنی G= تعداد بذر جوانه‌زده N= تعداد کل بذر

سرعت جوانه‌زنی (۲) $$Vi = \frac{\%Gr \times MSH}{100}$$

Gr= سرعت جوانه‌زنی Si= تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر شمارش، Di= تعداد روز تا شمارش nام، n= دفعات شمارش.

شاخص بنیه‌بذر (۳)

Vi= شاخص بنیه‌بذر، MSH= میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه +ساقچه) برحسب میلی‌متر، Gr = درصد جوانه‌زنی.

طول‌گیاهچه (۴)= طول ساقه‌چه + طول ریشه‌چه

داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه‌وتحلیل شدند و مقایسه میانگینها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین تیمارهای مختلف از نظر تأثیرگذاری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر *C. dactylon* اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول۱).

تأثیر تیمارها بر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه‌بذر: نتایج مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای اعمال شده بر روی درصد جوانه‌زنی *C. dactylon* نشان داد تمامی سطوح تیمارهای اعمال شده نسبت به تیمار شاهد به‌استثنای تیمار اسید جیبرلیک ۱۲۵ میلی‌گرم در لیتر معنی‌دار است، در بین پیش تیمارهای اعمال شده تنها پیش تیمارهای اسید جیبرلیک و اسید سالیسیلک سبب افزایش درصد جوانه‌زنی گردیده‌اند، با این توضیح که بین غلظتهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر پیش تیمار اسید سالیسیلیک و غلظتهای ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید جیبرلیک اختلاف معنی‌دار نبود. در مقایسه سطوح تیمارهای اعمال شده بر درصد جوانه‌زنی، پیش تیمار اسید سالیسیلیک در غلظت ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در درجه بعد اسید جیبرلیک در غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین تأثیر را در افزایش درصد جوانه‌زنی داشتند. بین تیمارهای اسید سالیسیلیک ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و اسید جیبرلیک ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌دار نبود (جدول۲).

جدول۱- تجزیه واریانس سطوح مختلف پرایمینگ بر صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه‌بذر، طول ریشه‌چه، ساقچه و گیاچه

ویژگی	تغییرات	مجموع‌مربعات (ss)	درجه‌آزادی	میانگین‌مربعات (ms)	F (فیشر)	سطح‌معنی‌داری
درصد	تیمار	۸۰۴۴	۳	۲۶۸۱/۳۳	۵۹/۴۴	**
جوانه‌زنی	خطا	۱۴۴۳/۵۵	۳۲	۴۵/۱۱	–	
	کل	۱۷۶۴۹۶	۳۶	–	–	
سرعت	تیمار	۳۱/۳۸	۳	۱۰/۴۶	۵۹/۴۲	**
جوانه‌زنی	خطا	۵/۶۶	۳۲	۰/۱۷	–	
	کل	۶۸۸/۹۶	۳۶	-	–	
شاخص	تیمار	۱۰۲۸/۵۴	۳	۳۴۲/۸۴	۳۰/۲۶	**
بنیه‌بذر	خطا	۳۶۲/۵۰	۳۲	۱۱/۳۲	-	
	کل	۷۹۰۸/۸۱	۳۶	–	-	
طول	تیمار	۵۵۱/۵۳	۳	۱۸۳/۸۴	۱۶/۹۶	**
ریشه‌چه	خطا	۳۴۶/۷۶	۳۲	۱۰/۸۳	-	
	کل	۶۰۵۱/۸۹	۳۶	–	-	
طول	تیمار	۱۷۶/۱۴	۳	۵۸/۷۱	۳۰/۳۷	**
ساقچه	خطا	۶۱/۸۴	۳۲	۱/۹۳	-	
	کل	۲۴۵۶/۱۰	۳۶	–	-	
طول	تیمار	۱۲۱۹/۰۴	۳	۴۰۶/۳۴	۲۳/۸۵	**
گیاهچه	خطا	۵۴۵/۱۰	۳۲	۱۷/۰۳	-	
	کل	۱۵۹۱۰/۶۹	۳۶	–	-	

** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

جدول۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف پرایمینگ بر صفات درصد، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه‌بذر*C.dactylon*

		صفات		
پرایمینگ	سطح	درصد	سرعت	شاخص بنیه‌بذر
	۰/۰ ./۱	۵۰/۶۶±۲/۳۰^{b}	۳/۱۶±۰/۱۴^{b}	۱۱/۷۳±۱/۳۴^{ab}
نیترات پتاسیم	۰/۰./۲	۴۶/۶۶±۶/۱۱^{bc}	۲/۹۱±۰/۳۸^{bc}	۱۱/۷۷±۱/۰۶^{a}
	۰/۰ ./۳	۴۰±۶/۹۲^{bd}	۲/۵۰±۰/۴۳^{bd}	۹/۲۷±۰/۳۸^{c}
	شاهد	۶۵/۳۳±۶/۱۱^{a}	۴/۰۸±۰/۳۸^{a}	۶/۵۶±۰/۶۹^{d}
	۱۲۵ mg	۷۰/۶۶±۶/۱۱^{c}	۴/۴۱±۰/۳۸^{cd}	۱۲/۵۷±۲/۳۱^{bc}
اسید جیبرلیک	۲۵۰ mg	۷۶±۴^{ab}	۴/۶۶±۰/۱۴^{bd}	۱۷/۶۲±۳/۴۴^{a}
	۵۰۰ mg	۷۷/۳۳±۸/۳۲^{a}	۴/۸۳±۰/۵۲^{ad}	۱۶/۰۵±۱/۴۸^{ab}
	شاهد	۶۵/۳۳±۶/۱۱^{cd}	۴/۰۸±۰/۳۸^{d}	۶/۵۶±۰/۶۹^{d}
	۱۰۰mg	۸۱/۳۳±۱۰/۰۶^{ac}	۵/۰۸±۰/۲^{ab}	۲۵/۱۸±۵/۸۲^{a}
اسید سالیسیلیک	۲۰۰mg	۸۵/۳۳±۴/۶۱^{ab}	۵/۳۳±۰/۲۸^{ac}	۱۶/۰۵±۴/۳۵^{bc}
	۳۰۰mg	۹۳/۳۳±۶/۱۱^{a}	۵/۸۳±۰/۳۸^{a}	۲۱/۳۲±۴/۷۱^{ab}
	شاهد	۶۵/۳۳±۶/۱۱^{d}	۴/۰۸±۰/۳۸^{d}	۶/۵۶±۰/۶۹^{d}

حروف متفاوت در هر ستون نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری به تیمارها ($p \leq ۰/۰۱$) می‌باشد. (داده‌ها±sd)

در ارتباط با سرعت جوانه‌زنی (جدول ۲) تمامی تیمارها باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی گردیدند اما پیش تیمار نیترات پتاسیم باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی در مقایسه با تیمار شاهد شد. در تیمار اسید جیبرلیک هر چند تفاوت معنی‌دار در سرعت جوانه‌زنی با تیمار شاهد وجود نداشت اما تمامی تیمارها باعث افزایش سرعت جوانه‌زنی نسبت به تیمار شاهد شدند، در تیمار اسید سالیسیلیک هر چند تفاوت معنی‌داری در سرعت جوانه‌زنی با تیمار شاهد مشاهده شد اما بین سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به پیش تیمار اسید سالیسیلیک ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر بود.

در بررسی صفت بنیه بذر براساس نتایج در تمامی تیمارها تفاوت معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد وجود داشت و باعث افزایش صفت بنیه‌بذر گردید اما در مقایسه سطوح تیمارها براساس نتایج بین سطوح تیمارهای نیترات پتاسیم ۰/۱ و ۰/۲ درصد، تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تیمارهای اسید سالیسلک ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌دار نبود، به‌طوری‌که بیشترین صفت بنیه‌بذر در نتیجه استفاده از پیش تیمار اسید سالیسیلیک در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به‌دست آمد (جدول۲).

تأثیر تیمارها بر طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و گیاهچه: تأثیر پیش تیمارهای نیترات پتاسیم، اسید جیبرلیک و اسید سالیسیلیک بر طول ساقه‌چه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۱). بر اساس نتایج تمامی تیمارها باعث افزایش طول ساقه‌چه نسبت به تیمار شاهد گردید، در مقایسه تأثیر تمامی تیمارهای مورد مطالعه بر طول ساقه‌چه، بیشترین طول ساقه‌چه در پیش تیمار اسید سالیسیلیک در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر به‌دست آمد (جدول۳).

بر اساس نتایج مقایسه میانگین، تمامی پیش تیمارهای مورد استفاده تأثیر مثبت بر طول ریشه‌چه بذر *C. dactylon* داشتند و باعث افزایش طول ریشه‌چه نسبت به تیمار شاهد گردیدند، نتایج نشان داد بهترین پیش تیمار از نظر افزایش طول ریشه‌چه پیش تیمار اسید سالیسیلیک ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر و در درجه بعد پیش تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد بود. هر چند تفاوت بین دو تیمار در مقایسه با هم معنی‌دار نبود (جدول۳).

بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها تمامی پیش تیمارها باعث افزایش معنی‌دار طول گیاهچه بذر *C. dactylon* شد. اما در مقایسه سطوح تیمارها بر اساس نتایج، بین سطوح نیترات پتاسیم ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد، اسید جیبرلیک ۱۲۵، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و اسید سالیسیلیک ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر از نظر افزایش طول گیاهچه اختلاف معنی‌دار نبود. بیشترین افزایش طول گیاهچه در اثر کاربرد پیش تیمار اسید سالیسیلیک ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر حاصل شد (جدول۳).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش (جدول۱) نشان داد که تمامی تیمارهای اعمال شده تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر *C. dactylon* داشتند، بنابراین شناخت تأثیر مواد شیمیایی مختلف بر جوانه‌زنی گیاهان حائز اهمیت است. در تحقیق حاضر اسیدسالیسیلیک تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر افزایش جوانه‌زنی گونه *C. dactylon* گذاشته است. نتایج به‌دست آمده از تحقیقات Kang و Saltveit (۱۸) و Tasgin و همکاران (۳۱) نیز مبین آن است که اسید سالیسیلیک محرک مناسبی برای جوانه‌زنی است. گزارش شده است که اسید سالیسیلیک به‌عنوان یک مولکول پیامبر و القایی در دفاع گیاهان است، به‌طوری‌که در نتیجه شکست اسید سالیسیلیک در گیاهان ترانس‌ژنتیک، این گیاهان علائم دفاعی را از خود بروز نداده، در نتیجه به پاتوژنها آسیب‌پذیر بوده‌اند (۲). بنابر گزارش دولت‌آبادیان و همکاران (۱) استفاده اسید سالیسیلیک موجب افزایش رشد طولی ساقه‌چه، ریشه‌چه و وزن خشک دانه‌رست *Triticum aestivum* در شرایط تنش شوری شده

است، در حالی‌که بدون حضور اسید مذکور غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم در مقایسه با شاهد ۱۷/۵ درصد باعث کاهش درصد جوانه‌زنی گونه مذکور شد. از جمله علل کاهش اثرات ناشی از تنشها بدین دلیل است که اسید سالیسیلیک باعث افزایش بعضی از هورمونهای گیاهی مانند اکسینها و سیتوکنینها (۲۹) و کاهش نشت‌یونی از سلولهای گیاهی می‌گردد (۴، ۱۰ و ۲۰). همچنین اسید سالیسیلیک از طریق توسعه واکنشهای ضد تنشی مانند افزایش تجمع پرولین باعث تسریع در بهبود رشد پس از رفع تنش می‌شود (۲۹). هورمونهای گیاهی یاد شده در تحریک جوانه‌زنی مؤثرند، اگرچه غلظتهای بالای اکسین مانع جوانه‌زنی می‌شود، اما غلظتهای پایین معمولا محرک است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، بنظر می‌رسد افزایش اکسین در نتیجه تأثیر اسید سالیسیلیک در حدی است که افزایش جوانه‌زنی را در پی دارد. در این تحقیق، نتایج نشان داد نیترات پتاسیم باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر *C. dactylon* نسبت به تیمار شاهد گردید اما در مقایسه با صفات دیگر نیترات پتاسیم باعث افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی گردید. بر اساس نتایج آزمایشهای محققان، نیترات پتاسیم اثرهای مختلف افزایشی و کاهشی بر روی بذرهای گیاهان دارد. سطوحی از نیترات پتاسیم که توسط ISTA برای تحریک جوانه‌زنی توصیه شده است و در اغلب تحقیقات نیز مورد استفاده قرار گرفته ۱/. و ۲/. درصد است و استفاده از غلظتهای بالاتر در مواردی باعث کاهش جوانه‌زنی شده است (۲۳). در این تحقیق نیز به‌طور کلی اثرات کاهشی نیترات پتاسیم با افزایش غلظت آن بر روی بذرهای گیاه پنجه‌مرغی مشاهده شد. نتایج آزمایشهای Masumi و همکاران (۲۴) و Shafei و همکاران (۳۰) حاکی از آن است که نیترات پتاسیم باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در گیاهان دارویی ماریتیغال و زیره سبز شده است، که با نتایج تحقیق فوق همخوانی دارد. در واقع نیترات پتاسیم با کاهش پتانسیل‌اسمزی محیط جوانه- زنی بذر، در آن اختلال ایجاد می‌کند و باعث اختلال در فرایند جوانه‌زنی بذرها می‌شود، که بر اثر آن خصوصیات جوانه‌زنی دچار کاهش می‌گردد. در مورد اسید جیبرلیک با توجه به گونه‌های گیاهی مختلف غلظتهای متفاوتی مورد استفاده قرار گرفته است، به‌طوری‌که Mahmoud zadeh و همکاران (۲۳) ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر و Balouchi و همکاران (۵) تا ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر را نیز مورد استفاده قرار داده‌اند. از این‌رو در این تحقیق استفاده اسید جیبرلیک در غلظت‌های ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر باعث افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی بذر *C. dactylon* گردید، در حالی‌که استفاده از غلظتهای بالاتر از ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر درصد جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد (۱۱). بر همین اساس، برای گیاهانی که دارای بذر درشت هستند، غلظت ۵۰۰ - ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر توصیه شده است (۱۹). از آن جایی‌که بذر گیاه *C. dactylon* درشت نیست، غلظت زیر ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر مناسب است که در عمل نیز نتایج تحقیق این امر را تأیید می‌کند. یکی از دلایل اثر مثبت محرکهای شیمیایی مانند جیبرلین و نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر احتمالاً به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند اسید آبسیزیک (ABA) مربوط است (۹). جیبرلینها سنتز آنزیمهای هیدرولیتیک را که در زیر لایه آلورون قرار دارند افزایش می‌دهند. آنزیمهای سنتز شده به آندوسپرم انتقال یافته و سبب تجزیه غذای ذخیره‌ای و تأمین انرژی لازم برای جوانه‌زنی می‌شوند (۷). نتایج به‌دست آمده مبین آن است که تیمار پیش‌خیساندن نتیجه بهتری در پی داشته است. بنابراین بنظر می‌رسد پیش‌خیساندن بذرهای گیاه *C. dactylon* از نظر فیزیولوژیکی آنها را برای طی نمودن مراحل اولیه جوانه‌زنی آماده‌تر می‌سازد. بنابراین، با توجه به اینکه بذر گیاه پنجه‌مرغی از رکود نسبی رشد برخوردار است استفاده از حالت پیش‌خیساندن با تیمارها می‌تواند با اطمینان بیشتری مورد توصیه قرار گیرد. بطور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش تأثیر

معنی‌دار بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذرهای گونه *C. dactylon* داشتند. در بین تیمارهای یاد شده بیشترین تأثیر مربوط به غلظتهای مختلف اسید سالیسیلیک (۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بود. این امر مبین مناسب بودن تیمار یاد شده در بین تیمارهای مورد استفاده بر بهبود جوانه‌زنی بذر *C. dactylon* می‌باشد.

منابع

۱- دولت آبادیان، آ.، مدرس ثانوی، س.ع. و اعتمادی، ف. ۱۳۸۷. اثر تنش تیمار اسید سالیسیلیک بر جوانه زنی بذر گندم (*Triticum aestivum*) در شرایط تنش شوری، مجله زیست شناسی ایران، ۲۰ (۴): ۷۰۲ -۶۹۲.

۲- فرآورده، ل.، ربانی چادگانی، ع. و یوسف مصبوغ، م. ۱۳۸۶. اثر سالیسیلیک اسید بر شکست آنزیم پلی ADP- ریبوز پلیمراز و قطعه قطعه شدن DNA در سلولهای برگ سیب زمینی، مجله زیست شناسی ایران، ۲۰ (۲): ۲۵۶- ۲۴۷.

3. Baskin, C.C., & Baskin, J.M. (1998). Seeds, Ecology, and Evolution of Dormancy and Germination. Vol. 6, pp.101-106. Academic Press, New York.

4. Borsani, O., Valpuesta, V., & Botella, M.N. (2001). Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in *Arabidopsis* seedlin. Plant Physiol, 126: 1024-1030.

5. Balouchi, H.R., & Modarres Sanavi, S.A.M. (2006). Effect of gibberlic acid, prechilling, sulfuric acid and potassium nitrate on seed germination and dormancy of annual Medics, Pakistan Journal of Biological Sciences, 9 (15): 2875-2880. (In Farsi).

6. Camberato, J., & Mccarty, B. (1999). Irrigation water quality: part I. Salinity. South Carolina Turfgrass Foundation News, 6 (2), 6-8.

7. Cirac, C., Ayan, A. K., & Kevseroglu, K. (2004). The effects of light and some presoaking treatments on germination rate of st. John worth (*Hypericum perforatum*) seeds, Pakistan Journal of Biological Science, 7,182-186.

8. Dat, J. F., Foyer, C. H., & Scott, I. M. (1998). Changes in salicylic acid and anti oxidants during in duced ther Moto lerance in mustard seedlings. Plant Physiol, 118, 1455-1461.

9. Ghasemi Pirbalooti, A., Golparvar, M., Riahi Dehkordi, A., & Navid, A. (2007). The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal & Bakhteyari province, Pajouhesh & Sazandegi, 74, 186 -192, (In Farsi).

10. Ghoulam, C. F., Ahmed, F., & Khalid, F. (2001). Effects of salt stress on growth, in organicions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet Cultivar Environmental and Experimen Botany, 47, 139-150.

11. GhavamPur, A. (2000). The effect of dormancy breaking methods in improving seed germination of species *giant Fennel, Ferula and Hawk nut*. Master's thesis, Azad University of Tehran, (In Farsi).

12. Hashemi Dezfuli, A., & Agha Alikhani, M. (1999). Dormancy and Seed Germination Shahid Chamran Ahvaz press, 245pp, (In Farsi).

13. Hilton, J. R., 1984. The in fluence of lighta and potassium nitrate on the dormancy and germination of *Avena fatua* seed, New Phytol, 96, 31-34.

14. Hosseini, a. & Kochaki. A. (2007). The effect of different priming treatments on the percentage and germination rate of fourvarietie of *sugar beet seed*. Iranian Crop research Magazine, 1, 69-76, (In Farsi).

15. Iranmanesh, M., Najafi, sh. & yosephi, M. 2010. An ethno botanic Investigation on Sistan medicinal plants Herbal medicines summer, 6 ktrpre-no (2), 61-68, (In Farsi).

16. Kapland, L. O. (1996). Principles of seeds cienceand technology. Translated by Sarmadnia Gh. Jahad daneshgahi, Mashhad publications. 6: 101-116.

17. Khosravi, M. (1996). Seed Ecology, Jahade-daneshgahi press, Mashhad, 182 pp, (In Farsi).

18. Kang, H. M., & Saltveit, M. E. (2002) Chilling tolerance of maize, cucumber and rice seed ling's leaves and roots are differently affected by salicylic acid. Physiol. Plantarum, 115, 571-576.

19. Khoshkhoo, M. (1996). Principles and methods of plant propagation (translated). Fifth Edition, Volume 1, Shiraz University Press, p 373, (In Farsi).

20. Maria, E. B., Jose, D. A, Maria, C. B., & Francisco, P. A. (2000). Carbon partitioning and

sucrose metabolism in tomato plants growing under salinity. Physiol. Plantarum, 110,503- 511.

21. Metwally, A., Finkmemeier, I., Georgi, M. & Dietz, K. J. (2003). Salicylicacid alleviates the cadmium Toxicity in barley seedlings. Plant Physiol, 132: 272-281.

22. Maguirw, I. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour.CropSci, 2:176 -177.

23. Mahmoudzadeh, A., & Bagheri, Z. (2005). The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of Datura *stramonium*, Iranian Biology Journal, 4, 341- 345, (In Farsi).

24. Masumi Zvaryan, A., Yousefi Rad, M., & Sharif Moghaddasi, D.(2013). Effects of seed priming measures by potassium nitrate on seed germination characteristics of *Silybum marianum.* The first regional conference on medicinal plants in the north of the country, April 2013, Gorgan, (In Farsi).

25. Nascimento, W.M. & Aragao, F.A. (2004). *Muskmelon* seed priming in relation to seed vigor. Scientia Agricola, 61(1), 114-117.

26. Nasaj, F. (1993).Various methods to break dormancy period of spikes seed, the Scientific Technical Agricultural Environmental Journal, 6 (54), 57-68, (In Farsi).

27. Rajasekaran, L.R., Stiles, A., Surette, M.A., Sturz, A.V., Blake, T.J., Caldwell, C. &Nowak, J., (2002). Stand Establishment Technologies for Procesig *Carrots*: Effects of various temperature regimes on germination and the role of salicylates in promoting germination at low temperatures.Canadian Journal of Plantscience, 82,443-450.

28. Senaratna, T. (2003). Acetyl salicylicacid (Aspirin) and salicylic acid induced multiplestres tolerance in bean and tomato plant. Plant Growth Regulation, 30,157-161.

29. Shakirova, F.M., Sahabutdinova D.R. (2003). Changes in the hormonal status of wheat seed lings induced by salicylic acid and salinity. Plant science, 164, 317-322.

30. Shafei, M., & shfy zadeh Khvlnjany, M. (2011). The effect of osmo-priming on germination of caraway (*Bunium persicum*) under salinity stress conditions. Fifth National Conference of new ideas in agriculture, Khorasgan Islamic Azad University, January 2011, abstracts, (In Farsi).

31. Tasgin, E., Atic, O., & Nalbantoglu, B. (2003). Effect of salicylic acid on freezing to lerance in winter wheat leaves. Plant Growth Regul. 41: 231-236.

Analysis of seed germination characteristics of *Cynodon dactylon* affected by treatments of salicylic acid, gibberellic acid and potassium nitrate

Fakhire S.[1] and Shahriari A.[2]

[1] Rangeland and Watershed Dept., Faculty of Water and Soil, University of Zabol, Zabol, I.R. of Iran

[2] Faculty of Environmental Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, I.R. of Iran

Abstract

Cynodon dactylon is the herbaceous, perennial, thermophilic and creeping plant of the grass family which, as an autochthon plant resistant to drought, has a major importance from the medical, economic and environmental aspects. The present study was performed to evaluate the effect of pretreatment on germination and plant growth characteristics of *C. dactylon*, in a completely randomized design (4 replicates). The treatments consisted of potassium nitrate (0.1, 0.2 and 0.3 %), for 10 hours, salicylic acid (100, 200 and 300 mg/l) for 12 hours and gibberellic acid (GA3) (125, 250 and 500 mg/l) for 12 hours and distilled water was used as control. The results of analysis of variance showed that the applied stimulus have a significant influence on the percentage and germination rate, vigor index of the seed, root length, stipe length and seedling length within probability level of 1. In general, among the applied treatments, pre-soaking with salicylic acid concentrations (100, 200 and 300 mg/l) had the most positive impact on the characteristics of seed germination of *C.dactylon*.

Key words: *Cynodon dactylon*; Germination; salicylic acid; gibberellic acid; potassim nitrate