بررسی تاثیر اسید سالسیلیک بر جوانه زنی بذر زیره سبز (*Cuminum cyminum*) تحت تنش خشکی

لیلا جعفرزاده[۲]، حشمت امیدی*[۱] و آناهیتا خادم محمدی[۲]

۱- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۲- دانش آموخته دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه شاهد، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت، صندوق پستی: ۱۵۹-۱۸۱۵۵

پست الکترونیک: heshmatomidi@yahoo.com

Jafarzadeh.leila@gmail.com

website : www.agrobreedcongress.ir

چکیده

به منظور بررسی پاسخ بذور زیره سبز در مرحله جوانه‌زنی به خشکی مطالعه‌ای بصورت فاکتوریل در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سطوح خشکی با پلی اتیلن گلیکول (PEG) در پنج سطح ۰، ۰/٤، ۰/۸، ۱/۲، ۱/٦ مگاپاسکال و محلول اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۳ و ۰/٦ میلی مولار بود. ویژگی درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (R/S)، میانگین مدت زمان جوانه زنی (MGT) و ضریب جوانه زنی (GC) براورد گردید. نتایج نشان داد که تنش خشکی بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده تاثیر معنی داری داشت (P<۰/۰۱). سالیسیلیک اسید نیز بر تمام صفات بجز نسبت طول ریشه به ساقه تاثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱). همچنین نتایج نشان داد که بر هم کنش تیمارها بر طول و وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی تاثیر معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۱). در بین تیمارهای اسید، بیشترین وزن خشک ساقه‌چه و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تیمار ۰/٦ میلی مولار اسید و کمترین آن در زمان عدم تیمار با اسید بدست آمد. بیشترین درصد جوانه‌زنی نیز در سطح ۰/۳ میلی مولار حاصل شد. بطور کلی نتایج نشان داد که کاربرد ۰/۳ میلی مولار سالیسیلیک اسید در کاهش اثرات مخرب خشکی گیاهچه زیره سبز موثر است و سبب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی گردید.

کلیدواژه: سالیسیلیک اسید، زیره سبز، ویگور بذر، سرعت جوانه زنی و قوه نامیه

مقدمه

بیش از ٤۰ درصد اراضی کره زمین را مناطق خشک تشکیل می‌دهد. ایران نیز از نظر اقلیمی در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد. گسترش کشت و کار گیاهان متحمل به شرایط فوق از نظر اگرو تکنیکی می‌تواند یکی از راه‌کارهای مهم مدیریتی جهت بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی باشد. بطور کلی آنچه در انتخاب گیاهان زراعی جهت کشت در یک منطقه اهمیت دارد، سازگاری آنها با عوامل محیطی است. انتخاب محصولات زراعی، بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان نظیر کشور ما، به دلیل شرایط خاص اقلیمی، کمبود آب و حساسیت خاک‌ها در مقابل فرسایش و تخریب، از اهمیت بیشتری برخوردار است (٦).

یکی از این محصولات که از لحاظ صادرات، درآمد و نیز از نظر افزایش بهره‌وری و احیاء زمین‌های مناطق خشک و نیمه خشک و استفاده اندک از آب حائز اهمیت است، زیره سبز (Cumin) با نام علمی (*Cumimum cyminum*) می‌باشد. این گیاه، یکی از گیاهان دارویی ارزشمند است که در مناطق خشک و نیمه خشک کشور کشت و کار می‌شود و پژوهش‌های چندانی درباره جنبه‌های مختلف به زراعی آن تاکنون صورت نگرفته است. از آنجا که این دانه ارزشمند از کشورهای صادرکننده که عمدتاً کشورهای جهان سوم می‌باشند براحتی قابل تأمین می‌باشد، در زمینه‌های زراعی و اکوفیزیولوژی آن پژوهش‌های کمی صورت گرفته است (٦).

اسید سالیسیلیک یا ارتو هیدروکسی بنزوییک اسید (SA) به گروهی از ترکیبات فنولی تعلق دارد که در دامنه وسیعی از گونه‌های گیاهی وجود دارد (۱). این هورمون توسط ریشه تولید و نقش متنوع و محوری در تنظیم فرایندهای فیزیولوژیک مانند رشد، تکامل گیاه، جذب یون، بالا بردن میزان فتوسنتز و جوانه زنی ایفا می‌کند (۳ و ٤). اسید سالیسیلیک نقش مهمی در ایجاد مقاومت به تنش‌های محیطی بر عهده دارد. همچنین گزارش‌هایی از اثر اسید سالیسیلیک در شرایط تنش کم آبی بر افزایش عملکرد برخی گیاهان مانند سویا (۵)، نیز گزارش شده است.

حال با توجه به اینکه تاکنون مطالعات و تحقیقات کمی برای بررسی تحمل به خشکی و نیز اثر سالیسیلیک اسید در سطوح مختلف بر گیاه دارویی زیره سبز (*Cumimum cyminum*) صورت گرفته است و همچنین نظر به اهمیت فراوان و نقش این گیاه دارویی در صنعت داروسازی، هدف از این تحقیق بررسی اثر تنش خشکی و سطوح سالیسیلیک اسید بر جوانه زنی گیاه دارویی زیره سبز می‌باشد.

مواد و روش ها

به منظور بررسی پاسخ بذور زیره سبز در مرحله جوانه‌زنی در شرایط خشکی مطالعه‌ای بصورت فاکتوریل در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب کرت‌های کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سطوح تنش خشکی با پلی اتیلن گلیکول (PEG) در پنج سطح ۰، ۰/٤، ۰/۸، ۱/۲، ۱/٦ مگاپاسکال و محلول اسید سالیسیلیک با غلظت ۰/۳ و ۰/٦ میلی مولار بود. برای انجام آزمایش ابتدا بذرها به مدت ۱۲ ساعت در شرایط تاریکی و دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در محلول‌های اسید سالیسیلیک خیسانده شدند. پس از پایان دوره تیمار خیساندن، تمامی بذرها با آب مقطر شسته شده و پس از خشک شدن به پتری دیش‌ها منتقل شدند. شمارش بذور جوانه زده هر ٤۸ ساعت یک بار صورت گرفت و در پایان روز آخر نیز پس از گذشت ۱۵ روز از هر پتری دیش ۱۰ گیاهچه بطور تصادفی انتخاب و درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه (R/S) ضریب جوانه زنی و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بذور اندازه گیری شد. خشک کردن نمونه ها در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد و به مدت ٤۸ ساعت صورت گرفت. شاخص های محاسبه شده براساس روابط زیر بدست آمد (نقدی بادی و همکاران، ۱۳۸۸).

$$MGT = \frac{\sum NiDi}{Ni} \quad (۱)$$

$$GC = \frac{1}{MGT} \quad (۲)$$

میانگین مدت زمان جوانه زنی (MGT[1]) از رابطه ۱ و ضریب جوانه زنی (GC[2]) با استفاده از رابطه ۲، برآورد شدند (نقدی بادی و همکاران، ۱۳۸۸) که Ni و Di به ترتیب تعداد بذرهای جوانه زده در روز ni می‌باشد.

پس از اتمام مطالعه، داده‌های مورد نظر جهت تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS آنالیز شدند.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که تنش خشکی بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده تاثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱). سالیسیلیک اسید نیز بر تمام صفات بجز نسبت طول ریشه به ساقه تاثیر معنی‌داری داشت (P<۰/۰۱). همچنین نتایج نشان داد که بر هم کنش تیمارها بر طول و وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه و سرعت جوانه‌زنی تاثیر معنی‌داری داشتند (P<۰/۰۱).

در بین تیمارهای اسید، بیشترین وزن خشک ساقه‌چه و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه تحت تیمار ۰/٦ میلی مولار اسید و کمترین آن در زمان عدم تیمار با اسید بدست آمد. بیشترین درصد جوانه‌زنی نیز در سطح ۰/۳ میلی مولار حاصل شد (جدول ۲).

[1] Mean Germination Time
[2] Germination of Coefficient

نتایج نشان داد که با افزایش تنش خشکی از وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی کاسته شد. اما بر طول ریشه‌چه و سرعت جوانه‌زنی افزوده شد (جدول ۲).

جدول مقایسه میانگین بر همکنش تیمارها (جدول ۳) نشان داد بیشترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه، سرعت جوانه زنی و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در تنش خشکی ۰/۸ مگاپاسکال و با استفاده از ۰/۶ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک بدست آمد.

جدول ۱- تجزیه واریانس پارامترهای زراعی زیره سبز تحت تیمار اسید سالسیلیک و تنش خشکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	نسبت طول ریشه به ساقه	درصد جوانه زنی	میانگین مدت جوانه زنی	سرعت جوانه زنی
خشکی	٤	۲/۱٦٦**	۱۷۱۹/۱۰**	۰/۳٥۹**	۸۰۱/۲**	٥/۳۰**	۷۹۷٦/۳٥**	٤/٦۹**	۳۳٦۲/۸٦**
اسید سالسیلیک	۲	۱/۰٦۹**	۳۸٤/۲۸**	۰/۹٤۲**	۳۰۷۳/۸**	۱۸/۸٦^{ns}	۲٤۱٥/۲۸**	۱/۱٤**	۱٤٤۳/٤۹**
خشکی×اسید	۸	۰/۹٥٤**	۲۲۹/۹۳**	۰/۱۷۱**	۲۰٦/۹**	۳/۰۳^{ns}	۲۹٦/٦۲^{ns}	۰/۳۲^{ns}	٦٥۹/۳۲**
خطا	۳۰	۰/۷۲۰	۱۲۸٥/٥٤	۱/٥	۱٦۲٤/٦٦	۹۳/۷	۱۲۹۳۸/٦٦	٥/۸۷	٥۲۹۱/٥
CV		۱۲/٥۷	٤۲/۲٤	٤٥/۷٦	۳۸/٥۹	۹۰/٦۷	٤۹/۰۸	۲۳/۹٦	۲۰/۷٦

ns ** و*: عدم وجود اختلاف معنی داری آماری و وجود اختلاف معنی‌دار آماری در سطح احتمال ۱ و ۵ در صد

جدول ۲- مقایسه میانگین پارامترهای زراعی زیره سبزتحت تاثیر اسید سالسیلیک

تیمار		طول چه‌ریشه (cm)	وزن خشک چه‌ریشه (mg)	طول ساقه چه (cm)	وزن خشک چه‌ساقه (mg)	نسبت طول ریشه به ساقه	درصد جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی
اسید سالسیلیک	۰	۰/۹٤۳c	۱۰/۱٤b	۰/۲۳c	٦/٥۳c	۰/۸۳b	۳۱/٤٦b	۱/٦۳b	۷۳/۹٤a
	۰/۳	۰/۹٤۰b	۲۰/۲۰a	۰/٥۰b	۱٦/۰۰b	۳/۰۷a	٥٦/۲٦a	۲/۱٥a	٥٤/۳۳b
	۰/٦	۱/٤٦٦a	۱٦/۱٤a	۰/۷۳a	۳٤/٦٦a	۱/۹۳ab	۳۹/۲۰b	۱/۷٤b	٦۳/٥٦b
تنش خشکی	شاهد	۱/٤٥b	۳٥/۷۷a	۰/۸۲a	۳۱/۳۳a	۱/٥۸ab	۸۹/۳۳a	۳/۰۷a	۳٤/٤٥c
	۰/٤	۱/۳۷b	۱۳/۲۲c	۰/٥۲b	۲۰/٦٦b	۲/٤٥ab	٤۹/۷۷b	۱/۹۲b	٥٥/۳۲b
	۰/۸	۱/۸٦a	۲۲/۱۲b	۰/۳۷b	۱۸/۲۲b	۲/۷٤a	۳٦/٤٤bc	۱/٥۲cb	۷۰/۰٤a
	۱/۲	۰/٦۲d	۲/۹۱d	٦/۳۰b	۲۰/۲۲b	۰/۸۱b	۱۲/٤٤d	۱/۳۱c	۷۹/٦۰a
	۱/٦	۰/۸۷c	۳/٤٤d	۰/۳٥b	٤/۸۸c	۲/۱٥ab	۲۳/٥٥cd	۱/٤۰c	۸۰/۳۱a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ یا ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

نتایج نشان داد که تنش خشکی باعث کاهش درصد جوانه‌زنی شده و تیمار با سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی و در نتیجه کاهش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی می‌شود. نتایج دیگر تحقیقات نیز نشان می‌دهد که مصرف خارجی سالیسیلیک اسید بر محدوده وسیعی از فرآیندها از جمله جوانه‌زنی بذر، جذب و انتقال یون‌ها و نفوذ پذیری غشا تأثیرگذار است. همچنین تصور می‌شود که سالیسیلیک اسید جذب یون بوسیله ریشه‌ها و هدایت روزنه‌ای را تنظیم می‌کند (۲).

website : www.agrobreedcongress.ir

website : www.agrobreedcongress.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین برهمکنش صفات زراعی زیره تحت تاثیر سطوح اسید سالسیلیک و تنش خشکی

اسید سالسیلیک	تنش خشکی	طول ریشه چه (cm)	وزن خشک چه‌ریشه (mg)	چه‌طول ساقه (cm)	وزن خشک چه‌ساقه (mg)	نسبت طول ریشه به ساقه	درصد جوانه‌زنی	میانگین مدت جوانه‌زنی	سرعت جوانه زنی
	۰	۱/۷۳٦b	۳۰/٦٦bc	۰/۹۸۰a	۲٤/۳۳bcd	۱/۳٦bc	۸۲/٦۷abc	۲/۸b	۳٦/۰gf
	۰/٤	۰/۸٦۳g	۱۲/۳۳efg	٦/۱۸۰ef	۸/۳۳ef	۱/۰۲bc	٤۸/۰۰bcde	۱/۸cd	٥٤/۳۰def
شاهد	۰/۸	۲/۱۱٦a	۷/۷۰fgh	۰۰۰f	۰۰f	۱/۷۸abc	۲۲/٦۷ef	۱/٤de	۷۱/۹۹dc
	۱/۲	۰/۰۰۰h	۰۰h	۰۰f	۰۰f	۰۰۰c	۱/۳۳f	۱/۰e	۱۰۰ab
	۱/٦	۰/۰۰۰h	۰۰h	۰۰۰f	۰۰f	۰۰۰c	۲/٦۷f	۰/۹۳e	۱۰۷/٤۱a
	۰	۱/۱٥٦def	٥۲/۳۳a	۰/٥٤۳bdce	۲۹/٦٦abc	۲/۱٤abc	۱۰۰/۰۰a	۳/٦a	۲۸/۰٤g
	۰/٤	۲/۰٥۰a	۱٥/٦٦def	٦/٥۱۰cde	۱۸/۰۰cde	٤/۹٤a	۷۰/٦۷abcd	۲/۳bc	٤٥/٦۳efg
۰/۳	۰/۸	۱/۳۲۳cd	۲۳/۳۳cde	۰/٤۷۳cde	۱٥/۰۰de	۲/۸۳abc	٤۱/۳۳de	۱/۸cd	٥۳/٤۸def
	۱/۲	۰/۹٦۰fg	٦/۳۳fgh	٦/٦۳۰abcd	۱۲/٦٦def	۱/٥۳bc	۱۸/٦۷ef	۱/٥de	٦۷/۳۰cde
	۱/٦	۱/۰۱۰efg	۳/۳۳gh	۰/۳۳۰def	٤/٦٦ef	۳/۹۲ab	٥۰/٦۷bcde	۱/٤de	۷۷/۲۰bcd
	۰	۱/٤٦۳c	۲٤/۳۳bcd	۰/۹٥۰ab	٤۰/۰۰a	۱/۲٥bc	۸٥/۳۳ab	۲/۷b	۳۹/۳۱gf
	۰/٤	۱/۲۰۳cdef	۱۱/٦٦fgh	۰/۸۷۰abc	۳٥/٦٦ab	۱/۳۸bc	۳۰/٦۷ef	۱/٥de	٦٦/۰٤cde
۰/٦	۰/۸	۲/۱٤۳a	۳٥/۳۳b	۰/٦٦۰abcd	۳۹/٦٦a	۳/٦۱ab	٤٥/۳۳dce	۱/۲de	۸٤/٦٦abc
	۱/۲	۱/۲٦۰cde	٤/۷۰fgh	۰/٥۹٥abcde	۲۹/۰۰abc	۱/۷۱abc	۱۷/۳۳ef	۱/٦cde	٦۳/۹۲cde

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱ یا ۵ درصد اختلاف معنی دار ندارند.

بطور کلی نتایج نشان داد که کاربرد ۰/۳ میلی مولار سالیسیلیک اسید در کاهش اثرات مخرب خشکی گیاهچه زیره سبز موثر است و سبب افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی گردید.

منابع

1. **Bezrukova, M., Sakhabutdinova, V. Fatkhutdinova, R, Kyldiarova, R.A. Shakirova, I, Sakhabutdinova, F.A.R. 2001.** The role of hormonal changes in protective action of salicylic acid on growth of wheat seedlings under water deficit. Agrochemiya (Russ), 2, 51–54.
2. **Doulatabadian, A., Modarres Sanavy, S. A. M. and Etemadi, F. 2008.** Effect of Pretreatment of Salicylic acid on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seed Germination under Salt Stress. Iranian Journal of Biology. 21(14): 692-702.
3. **El-Tayeb, M. A. 2005.** Response of barley Gains to the interactive effect of salinity and salicylic acid .Plant Growth Regulation. 45: 215-225.
4. **Hayat. S, Ahmad. A. 2007.** Salicylic Acid: A Plant Hormone. Book, 14.
5. **Khaled Tawaha, Feras Q. Alali , Mohammad Gharaibeh , Mohammad Mohammad ,Tamam El-Elimat. 2007.** Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. Food Chemistry 104:1372–1378.
6. **Omidi, H., Jafarzadeh, L. and Seyfi, M. H. 2010.** The Effect of Chemical and Bio-fertilizer Source of Nitrogen on Qualitative and Quantitative Yield of Cumin (*Cumimum cyminum* L.). 11th Iranian Crop Sciences Congress. Tehran.