

تحت تنش خشکی (*Nigella sativa* L.) بررسی تاثیر تسریع کننده‌های هورمونی بر بنیه گیاه دارویی سیاه‌دانهحشمت امیدی^{۱*}، صالحه خسروی^۲، کیوان فتحی امیرخیز^۲، سیاوش حشمتی^۲

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات گیاهان دارویی و گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شاهد. ۲- دانشجوی گروه باغبانی و زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد.

* - نویسنده مسئول: (Email heshmatomidi@yahoo.com)

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر سیاه‌دانه در شرایط تنش خشکی اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل تنش خشکی (صفر، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال) و سه سطح پیش‌تیمار، بذور پرایمینگ شده با نیترات پتاسیم (۰/۲ درصد به مدت ۷۲ ساعت)، جیبرلیک اسید (۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت) و آب مقطر (به مدت ۲۴ ساعت) بود. سطوح تنش خشکی با استفاده از کلرید سدیم ایجاد شد و برای پرایمینگ با آب مقطر هم از روش هیدروپرایمینگ استفاده گردید. بذور سیاه‌دانه در مرحله اول پس از تیمار شدن، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و به مدت دو هفته در معرض تنش خشکی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر تیمار پرایمینگ بر صفات مورد ارزیابی معنی‌دار ($p \leq 0/01$) است. در بین پیش‌تیمارها، بیشترین اثر مثبت را نیترات پتاسیم بر ضریب جوانه‌زنی و جیبرلیک اسید بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در سطوح مختلف تنش خشکی داشتند. به عبارتی این بذور در کمترین زمان، بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند. مقایسه میانگین نشان داد بیشترین و کمترین میزان جوانه‌زنی به ترتیب در تیمار نیترات پتاسیم و هیدروپرایمینگ به دست آمد. همچنین در سطوح مختلف تنش خشکی، پیش‌تیمارهای نیترات پتاسیم و آب مقطر اثر مثبتی بر طول ریشه‌چه، تعداد ریشه‌های جانبی و نسبت ریشه به ساقه داشتند و بیشترین اثر پیش‌تیمار هیدروپرایمینگ بر وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه بود. پیش‌تیمار ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید نیز سبب کاهش تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال گردید. به‌طور کلی اعمال پرایمینگ ۷۲ ساعت نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد یا ۵۰۰ قسمت در میلیون جیبرلیک اسید به مدت ۴۸ ساعت جهت حصول بالاترین ویژگی‌های جوانه‌زنی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیش‌تیمار، تنش خشکی، جوانه‌زنی، سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.)**مقدمه**

خشکی بر جنبه‌های مختلف رشد اثر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد. پرایمینگ، یکی از تکنیک‌های ساده‌ای است که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها و در نتیجه کارایی گیاه در مزارع را بهبود می‌بخشد. پرایمینگ بخش‌های آسیب دیده بذور را ترمیم می‌بخشد و ترشحات متابولیت‌ها را کاهش می‌دهد. این عوامل می‌تواند میزان و یکنواختی جوانه‌زنی بذور و ظهور گیاهچه‌ها را بهبود بخشد (۴). بنابراین اثرات مفید پرایمینگ تحت شرایط نامساعد آشکارتر است. پرایمینگ و در نتیجه ظهور سریعتر گیاهچه‌ها می‌تواند منجر به تولید گیاهان قویتری گردد (۵). همچنین این تکنیک باعث افزایش دامنه جوانه‌زنی بذرها در شرایط محیطی تنش‌زا از قبیل خشکی (۳) می‌شود. کاربرد اسید جیبرلیک، کینتین، نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذور پیر شده گیاه بادمجان به صورت معنی‌داری درصد و سرعت جوانه‌زنی را نسبت به شاهد افزایش داد (۳).

سیاه‌دانه یکی از این گیاهان دارویی است که مصارف گسترده‌ای در صنایع غذایی و دارویی کشور دارد. سیاه‌دانه گیاهی دارویی از خانواده آلاله (*Ranunculaceae*)، یک‌ساله و علفی می‌باشد. از آنجایی که سیاه‌دانه (*Nigella sativa* L.) از گیاهان حساس به خشکی بوده (۱) و جوانه‌زنی آن از یکنواختی و استقرار مطلوبی در کشور ما برخوردار نیست و از طرفی تحقیقات اندکی در زمینه

به زراعی و جوانه‌زنی تحت تنش انجام شده است، بنابراین با توجه به اهمیت ماده موثره این گیاه در صنایع داروسازی، تاثیر پیش تیمار (پرایمینگ) بر جوانه‌زنی سیاه‌دانه تحت شرایط خشکی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل، طی دو مرحله در آزمایشگاه بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. بذور آزمایش از هر بار یوم گیاهی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی تهیه شدند. تیمارهای آزمایشی شامل ۳ پیش تیمار (پرایمینگ) جوانه‌زنی و ۵ سطح تنش خشکی بود. قبل از اعمال پرایمینگ، ابتدا بذور با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضد عفونی و سپس چند بار با آب مقطر شستشو داده شدند. بذرها طی مرحله اول درون ۳ نوع پیش تیمار جوانه‌زنی (پرایمینگ) شامل نترات پتاسیم ۰/۲ درصد به مدت ۷۲ ساعت، جیبرلیک اسید ۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت و هیدروپرایمینگ (آب مقطر) به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور شدند؛ در این مدت نمونه‌ها روی شیکر قرار داشتند، سپس نمونه‌ها از محلول‌ها خارج و در دمای اتاق خشک گردیدند. در مرحله دوم، برای اعمال ۵ سطح تنش خشکی (صفر، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال) از پلی اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ (PEG۶۰۰۰) بترتیب به مقدار صفر، ۱۵/۱۴۵، ۲۲/۳۶۷، ۲۷/۹۳۷ و ۳۲/۶۳۷ گرم در یکصد سی سی آب استفاده گردید. در هر تیمار، ۲۵ بذر در داخل پتری دیش به ابعاد (۹×۱/۵ سانتی‌متر) روی کاغذ واتمن شماره ۱ قرار داده شد. به هر پتری دیش محلول پلی اتیلن گلیکول با سطوح پتانسیل اسمزی بسته به تیمار افزوده شد و به منظور کاهش میزان تبخیر آب دور پتری‌ها با پارافیلیم بسته شد. شمارش بذرهای جوانه‌زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گردید. به هنگام شمارش، بذوری جوانه‌زده تلقی می‌شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها ۲ میلی‌متر بیشتر بود. همچنین تعداد گیاهچه‌های نرمال (گیاهچه‌هایی که تحت شرایط مطلوب رطوبت، دما و نور در صورت کشت در خاک می‌توانند به گیاه سالم تبدیل شوند) و غیر نرمال (گیاهچه‌هایی که حتی در شرایط مناسب، توانایی تبدیل شدن به گیاه سالم ندارند) بر مبنای معیارهای بین المللی آزمون بذر (۳) مشخص گردید. طول گیاهچه‌ها بر حسب سانتی‌متر و وزن تر گیاهچه‌ها بر حسب میلی‌گرم تعیین گردید. وزن خشک گیاهچه، پس از خشک کردن آن‌ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در درون آون تعیین شد. با شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی (MGT^۱) و همچنین ضریب جوانه‌زنی (GC^۲) تعیین گردید. تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون Duncan در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

بذور سیاه‌دانه تحت پرایمینگ با نترات پتاسیم بیشترین و تحت تکنیک هیدروپرایمینگ کمترین تعداد گیاهچه‌های نرمال را دارا بودند. بیشترین تعداد گیاهچه‌های نرمال به ترتیب در پرایمینگ با جیبرلیک اسید و نترات پتاسیم با سطح خشکی ۰/۳ مگاپاسکال و کمترین تعداد گیاهچه‌های نرمال نیز در سطح ۱/۲ مگاپاسکال هر سه پیش تیمار بود (جدول ۱). در مورد تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال، کمترین تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال مربوط به پیش تیمار کردن با جیبرلیک اسید بود. بیشترین تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال مربوط به پیش تیمار نترات پتاسیم با سطوح تنش خشکی ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال و هیدروپرایمینگ در سطح تنش ۱/۲ مگاپاسکال بود. در صورتی که پیش تیمار جیبرلیک اسید با سطوح تنش خشکی ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال کمترین تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال را داشته است. با افزایش سطوح پتانسیل (تنش خشکی) تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال افزایش معنی‌داری یافتند، به طوری که کمترین و بیشترین تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال بترتیب در سطوح ۰/۳ و ۱/۲

۱ Mean germination time (MGT)

۲ Germination Coefficient (GC)

مگاپاسکال بود. به طوری که تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال در سطوح پایینی تنش تحت پیش تیمار نیتراپتاسیم و جیبرلیک‌اسید نسبت به حالت هیدروپرایم کمتر بود و تعداد گیاهچه‌های نرمال نیز تحت پیش تیمار نیتراپتاسیم و جیبرلیک‌اسید به مراتب بیشتر از تیمار هیدروپرایم است، اما در سطوح بالای تنش تفاوت معنی داری بین پیش تیمارهای مختلف وجود ندارد؛ به عبارت دیگر، در سطوح بالای تنش (۲۴۸/۸ مگاپاسکال) اعمال پرایمینگ تاثیری بر تعداد جوانه‌های نرمال ندارد. زیرا در سطوح بالای خشکی جوانه‌زنی شدیداً کاهش یافته یا جوانه‌زنی انجام نمی‌شود. بیشترین طول گیاهچه مربوط به نیتراپتاسیم (آب مقطر) در سطح تنش ۰/۳ مگاپاسکال و کمترین آن مربوط به نیتراپتاسیم و جیبرلیک‌اسید در سطح ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال می‌باشد (جدول ۱). سطوح تنش خشکی ۰/۳ و ۱/۲ مگاپاسکال نیز بیشترین و کمترین بیوماس را داشتند. به طوری که کاهش بیوماس در سطح خشکی ۰/۹ مگاپاسکال نسبت به شاهد ۱۰۰/۱۰۰ درصد بود. در اثر متقابل خشکی و پرایمینگ در سطح ۰/۶ مگاپاسکال در پیش تیمار جیبرلیک‌اسید بیشترین نسبت (۱/۹۹۶) و کمترین نسبت نیز در سطح ۱/۲ مگاپاسکال در هر سه پیش تیمار بود. به طور متوسط بذور سیاه‌دانه در پیش تیمار نیتراپتاسیم در مدت ۴/۰۹ روز و در جیبرلیک‌اسید در مدت ۵/۴۰ روز جوانه می‌زنند. با افزایش سطوح تنش خشکی نیز میانگین مدت زمان جوانه‌زنی از افزایش بیشتری برخوردار بود. بنابراین میانگین مدت زمان جوانه‌زنی، در سطح خشکی ۱/۲ مگاپاسکال نسبت به شاهد ۹۸/۳۳ درصد افزایش نشان داد. در بذور آماده‌سازی شده، معمولاً افزایش سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی بالای جوانه‌زنی و در برخی موارد افزایش نهایی جوانه‌زنی دیده می‌شود (۳). بیشترین ضریب جوانه‌زنی مربوط به پیش تیمار نیتراپتاسیم بود.

واریانس و انحراف استاندارد جوانه‌زنی، بنیه بذر

با افزایش سطوح تنش خشکی نیز میانگین واریانس مدت زمان جوانه‌زنی از افزایش بیشتری برخوردار بود، به طوری که در شرایط بدون تنش و سطح ۰/۳ مگاپاسکال بیشترین و در ۱/۲ مگاپاسکال دارای کمترین میزان واریانس مدت زمان جوانه‌زنی بودند. بنابراین میانگین واریانس مدت زمان جوانه‌زنی، در سطح خشکی ۱/۲ مگاپاسکال نسبت به شاهد ۹۸/۳۳ درصد افزایش نشان داد. ولی در سطوح بدون تنش و ۰/۳ مگاپاسکال در پیش تیمار نیتراپتاسیم کمترین میانگین را داشتند (جدول ۲). در بذور آماده‌سازی شده، معمولاً افزایش سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی بالای جوانه‌زنی و در برخی موارد افزایش نهایی جوانه‌زنی دیده می‌شود (۲). سطح خشکی ۰/۳ مگاپاسکال در پیش تیمار با نیتراپتاسیم اثر معنی داری بر روی ویگور وزنی داشت، واز سطح ۰/۶ مگاپاسکال به بالا کاهش معنی داری یافت؛ به طوری که در سطح خشکی ۰/۳ مگاپاسکال در پیش تیمار نیتراپتاسیم (۳۸/۶۳) به بیشترین میزان و در سطح خشکی ۱/۲ مگاپاسکال در پیش تیمار جیبرلیک‌اسید (۱۳/۸۵۳) به کمترین میزان رسید.

نتیجه‌گیری

جهت حصول حداکثر عملکرد ماده خشک پرایمینگ ۷۲ ساعت نیتراپتاسیم ۰/۲ درصد یا ۵۰۰ قسمت در میلیون جیبرلیک‌اسید به مدت ۴۸ ساعت توصیه می‌شود.

برخی منابع

- Anonymous. ۲۰۰۳a. Hand Book for Seedling Evaluation (۳rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA), Zurich, Switzerland.
- Ashraf M. and Foolad M.R. ۲۰۰۵. Pre sowing seed treatment – Ashotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non saline conditions. *Advances in Agronomy*, ۸۸: ۲۲۳- ۲۶۵.
- Naghdi Badi H., Omidi H., Shams H., Kian Y., Dehghani Mashkani M. R. and Sahandi M. ۲۰۱۰. Allelopathic effects of harmal (*Peganum harmala* L.) aqueous extract on seed germination and seedling growth of purslane (*Portulaca oleracea* L.) and black weed (*Chenopodium album* L.). *Journal of Medicinal Plant*, ۹(۳۳): ۱۱۶-۱۲۷.
- Omidi H., Sorushzadeh A., Salehi A. and Ghezeli F. ۲۰۰۵. Evaluation of priming pretreatments on germination rapeseed. *Agricultural Science and Technology*, ۱۹(۲): ۱-۱۰.

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات سیاه‌دانه تحت تاثیر سطوح مختلف اثرات متقابل خشکی و پرایمینگ

پرایمینگ	خشکی (Mp)	میزان جوانه زنی	درصد جوانه نرمال	تعداد جوانه نرمال	درصد جوانه غیرنرمال	تعداد جوانه غیرنرمال	نسبت خشک ریشه به ساقه	بیوماس کل (mg)
هیدروپرایمینگ (آب مقطر) به مدت ۲۴ ساعت	۰	ab۰/۸۶	۴۱/۳۳۳ab	۵۸/۶۶۷cd	۵۸/۶۶۷cd	۵۸/۶۶۷cd	d۰/۷۶۳۳۳	d۴۱/۷۷۳۳۱
	۰/۳	cd۰/۶۵	۳۳/۳۳۳ab	۶۶/۶۶۷cd	۶۶/۶۶۷cd	۶۶/۶۶۷cd	e۰/۵۱۳۳۳	c۴۸/۶۶۶۷
	۰/۶	d۰/۵۷	۴۲/۶۶۷ab	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	c۰/۹۸۶۶۷	f۲۴/۱۶۶۷
	۰/۹	ef۰/۲۰	۰/۰۰۰d	۱۰۰/۰۰۰a	۱۰۰/۰۰۰a	۱۰۰/۰۰۰a	h۰/۰۰۰۰۰	h۱۷/۴۳۳۳
نترات پتاسیم (۰/۰۵ درصد با ۷۲ ساعت)	۰	a۰/۹۰	۴۸/۰۰۰a	۵۲/۰۰۰d	۵۲/۰۰۰d	۵۲/۰۰۰d	d۰/۷۰۶۶۷	b۵۴/۶۰۰۰
	۰/۳	ab۰/۸۱	۴۰/۰۰۰ab	۶۰/۰۰۰cd	۶۰/۰۰۰cd	۶۰/۰۰۰cd	fg۰/۱۶۰۰۰	a۶۶/۲۰۰۰
	۰/۶	cd۰/۶۷	۴۲/۶۶۷ab	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	d۰/۸۳۳۳۳	d۴۱/۵۱۰۰
	۰/۹	e۰/۳۲	۱۲/۰۰۰cd	۸۸/۰۰۰ab	۸۸/۰۰۰ab	۸۸/۰۰۰ab	f۰/۲۸۳۳۳	g۲۲/۲۳۳۳
جبرلیک اسید (۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت)	۰	a۰/۹۰	۴۹/۳۳۳a	۵۰/۶۶۷d	۵۰/۶۶۷d	۵۰/۶۶۷d	b۱/۵۶۶۶۷	c۵۰/۳۷۶۷
	۰/۳	bc۰/۷۴	۴۲/۶۶۷ab	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	۵۷/۳۳۳cd	gh۰/۰۹۳۳۳	e۳۲/۲۷۰۰
	۰/۶	e۰/۲۹	۲۲/۶۶۷cd	۵۷/۳۳۳bc	۵۷/۳۳۳bc	۵۷/۳۳۳bc	a۱/۹۹۶۶۷	h۱۶/۳۹۳۳
	۰/۹	fg۰/۰۹۳	۰/۰۰۰d	۱۰۰/۰۰۰a	۱۰۰/۰۰۰a	۱۰۰/۰۰۰a	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰۰
	۱/۲	g۰/۰	۰/۰۰۰d	۱۰۰/۰۰۰a	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰۰

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند ($p \leq 0.05$)

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات سیاه‌دانه تحت تاثیر سطوح مختلف اثرات متقابل خشکی و پرایمینگ

پرایمینگ	خشکی (Mp)	میانگین مدت جوانه زنی	ضریب جوانه زنی	واریانس جوانه زنی	انحراف استاندارد زمان جوانه زنی	بنیه وزنی بذر	بنیه طولی بذر
هیدروپرایمینگ (آب مقطر) به مدت ۲۴ ساعت	۰	۲/۹۲۳۳ab	۳۴/۵۹۰d	۰/۱۱۰۶۷cd	۰/۳۳۲۰۰abcd	۹۱۵c	۱۸۰/۴۴a
	۰/۳	۲/۵۴۰۰abcd	۳۹/۴۴۰d	۰/۱۰۲۶۷cde	۰/۳۲۰۳۳bcd	۹۸۱c	۱۷۵/۱۱a
	۰/۶	۲/۶۲۰۰abc	۳۸/۲۷۳d	۰/۰۸۲۶۷e	۰/۲۸۶۶۷d	۱۲۴۳c	۳۲/۲۲e
	۰/۹	۲/۰۹۶۷d	۴۷/۹۰۰c	۰/۰۳۸۶۷fg	۰/۱۹۶۰۰e	۲۶۳۵bc	۱۰/۴۵ef
۱/۲	۱/۴۲۳۳e	۷۰/۴۰۷a	۰/۰۰۳۳۳hi	۰/۰۳۳۶۷g	۳۲۹۸abc	۰/۰۰f	

۱۲۰/۵۴a	۷۰۶c	۰/۳۶۴۶۷ab	۰/۱۴۲۳۳a	۳۹/۴۲۳d	۲/۵۳۶۷abcd	۰
۱۳۲/۴۷bc	۸۷۳c	۰/۳۰۴۳۳cd	۰/۱۱۵۳۳bc	۳۶/۸۷۰d	۲/۷۳۰۰abc	۰/۳ نیترات پتاسیم
۶۳/۲۶d	۱۱۳۸c	۰/۲۱۷۶۷e	۰/۰۸۹۶۷de	۳۵/۸۲۳d	۲/۸۰۶۷abc	۰/۶ (۰/۰۵ درصد)
۲۰/۲۱ef	۱۹۶۴bc	۰/۲۲۷۰۰e	۰/۰۵۱۶۷f	۴۱/۹۱۷d	۲/۴۳۳۳bcd	۰/۹ (با ۷۲ ساعت)
۰/۰۰f	۴۶۵۱ab	۰/۱۴۷۰۰f	۰/۰۲۲۰۰gh	۶۲/۲۶۳b	۱/۶۴۰۰e	۱/۲
۱۴۵/۴۱b	۷۵۸c	۰/۳۶۴۶۷ab	۰/۱۳۳۳۳ab	۳۷/۵۲۷d	۲/۶۶۶۷abc	۰
۱۲۵/۸۸abc	۱۱۰۸c	۰/۳۰۴۳۳cd	۰/۰۹۳۳۳cde	۳۴/۴۹۳d	۲/۹۶۰۰a	۰/۳ جیرلیک اسید
۶/۱۹f	۲۱۶۹bc	۰/۲۱۷۶۷e	۰/۰۴۸۰۰f	۴۱/۶۹۰cd	۲/۴۱۶۷cd	۰/۶ (۵۰۰ قسمت در
۰/۰۰f	۶۰۲۹a	۰/۱۴۴۳۳f	۰/۰۲۲۶۷gh	۶۲/۸۸۷b	۱/۵۹۰۰e	۰/۹ میلیون به مدت
۰/۰۰f	۰c	۰/۰۰۰۰۰g	۰/۰۰۰۰۰i	۷۱/۶۷۰a	۱/۴۰۰۰e	۱/۲ (۴۸ ساعت)

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند ($p \leq 0.05$)

Study of Accelerators Hormone on Seed Vigor of Black Cumin (*Nigella sativa* L) under drought stress

H.Omidi^{۱*}, S.Khosravi^۲, K. Fathi^۲ Amirkhiz S. Heshmati^۲

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of the Priming on seed germination of Black Cumin under drought stress. The experiment was a factorial base completely randomized design (CRD) with three replications. The experimental factors were drought stress including: (۰, -۰.۳, -۰.۶, -۰.۹ and -۱.۲ Mpa) and three levels of priming, seed primed with KNO_3 (۰.۲ %, for the period of ۷۲ hours), GA (۵۰۰ ppm, during ۴۸ hours) and hydro priming (water distiller, during ۲۴ hours). A drought stress level treated by applies of PEG, and for priming of distiller water use hydropriming technique. At the first stage, Black Cumin seed was treat and dried at ۲۰°C, then subjected to drought stress treatments for two week at room temperature. The results showed that priming technique had a significant effect ($p \leq 0.01$) on seedling parameters. Among pretreatment, The KNO_3 had the most positive effect on germination coefficient (GC) and thus GA had the most positive effect on mean germination time (MGT). In order hand, these seeds at the minimum time had the most germination rate. Means comparing showed that the most and least rate of germination was obtained by KNO_3 and Hydro priming respectively. So under different level of drought stress, Pretreatments of KNO_3 and Hydro priming had useful effect on radical length, more lateral roots and higher proportion of root to plumule, and the most root and plumule fresh weight was obtain by hydro priming pretreatments. So pretreatment of ۵۰۰ ppm GA reduced number of abnormal seedlings. Overall, application of seed priming with KNO_3 (۰.۲ %) for the period of ۷۲ hours and GA (۵۰۰ ppm) during ۴۸ hours suggested for obtain uppermost germination characters.

Keywords: Pre treatment, drought stress, Germination, Black Cumin (*Nigella sativa* L.)