تحت تنش‌خشکی(*Nigella sativa* L.) بررسی تاثیر تسریع کننده‌های هورمونی بر بنیه گیاه دارویی سیاه‌دانه

حشمت امیدی [1*]، صالحه خسروی [2]، کیوان فتحی امیرخیز [2]، سیاوش حشمتی [2]

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 به‌منظور ارزیابی اثرات پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر سیاه‌دانه در شرایط تنش‌خشکی اجرا گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل تنش‌خشکی (صفر، ۰/۳، ۰/۶، ۰/۹ و۱/۲ مگاپاسکال) و سه سطح پیش‌تیمار، بذور پرایمینگ شده با نیترات‌پتاسیم (۰/۲ درصد به‌مدت ۷۲ ساعت)، جیبرلیک اسید (۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت) و آب‌مقطر (به‌مدت ۲۴ ساعت) بود. سطوح تنش‌خشکی با استفاده از کلرید سدیم ایجاد شد و برای پرایمینگ با آب‌مقطر هم از روش هیدروپرایمینگ استفاده گردید. بذور سیاه‌دانه در مرحله اول پس از تیمار شدن، در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد خشک شدند و به‌مدت دو هفته در معرض تنش‌خشکی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر تیمار پرایمینگ بر صفات مورد ارزیابی معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) است. در بین پیش تیمارها، بیشترین اثر مثبت را نیترات‌پتاسیم بر ضریب جوانه‌زنی و جیبرلیک اسید بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در سطوح مختلف تنش‌خشکی داشتند. به‌عبارتی این بذور در کمترین زمان، بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند. مقایسه میانگین نشان داد بیشترین و کمترین میزان جوانه‌زنی به‌ترتیب در تیمار نیترات‌پتاسیم و هیدروپرایمینگ به‌دست آمد. همچنین در سطوح مختلف تنش‌خشکی، پیش تیمارهای نیترات‌پتاسیم و آب‌مقطر اثر مثبتی بر طول ریشه‌چه، تعداد ریشه‌های جانبی و نسبت ریشه به ساقه داشتند و بیشترین اثر پیش تیمار هیدروپرایمینگ بر وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه بود. پیش تیمار ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید نیز سبب کاهش تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال گردید. به‌طورکلی اعمال پرایمینگ ۷۲ ساعت نیترات‌پتاسیم ۰/۲ درصد یا ۵۰۰ قسمت در میلیون جیبرلیک اسید به مدت ۴۸ ساعت جهت حصول بالاترین ویژگی‌های جوانه‌زنی توصیه می‌شود.

واژه های کلیدی: پیش تیمار، تنش‌خشکی، 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 ماده‌خشک 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، نیترات‌پتاسیم بر جوانه‌زنی بذور پیر شده گیاه بادمجان به‌صورت معنی‌داری درصد و سرعت جوانه‌زنی را نسبت به شاهد افزایش داد (۳).

سیاه‌دانه یکی از این گیاهان دارویی است که مصارف گسترده‌ای در صنایع‌غذایی و دارویی کشور دارد. سیاه‌دانه گیاهی دارویی از خانواده آلاله (Ranunculaceae)، یک‌ساله و علفی می‌باشد. از آنجایی‌که 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 به‌صورت فاکتوریل، طی دو مرحله در آزمایشگاه بذر دانشکده‌کشاورزی دانشگاه شاهد در قالب طرح پایه کاملا تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. بذور آزمایش از هرباریوم گیاهی پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی تهیه شدند. تیمارهای آزمایشی شامل ۳ پیش تیمار (پرایمینگ) جوانه‌زنی و ۵ سطح تنش‌خشکی بود. قبل از اعمال پرایمینگ، ابتدا بذور با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و سپس چند بار با آب‌مقطر شستشو داده شدند. بذرها طی مرحله اول درون ۳ نوع پیش تیمار جوانه‌زنی (پرایمینگ) شامل نیترات‌پتاسیم ۰/۲ درصد به‌مدت ۷۲ ساعت، جیبرلیک اسید ۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت و هیدروپرایمینگ (آب‌مقطر) به‌مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور شدند؛ در این مدت نمونه‌ها روی شیکر قرار داشتند، سپس نمونه-ها از محلول‌ها خارج و در دمای اتاق خشک گردیدند. در مرحله دوم، برای اعمال ۵ سطح تنش‌خشکی (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 به‌منظور کاهش میزان تبخیر آب دور پتری‌ها با پارافیلم بسته شد. شمارش بذرهای جوانه‌زده از روز دوم به صورت روزانه در ساعتی معین انجام گردید. به‌هنگام 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 تبدیل‌شدن 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. وزن‌خشک گیاهچه، پس از خشک‌کردن آن‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد در درون آون تعیین شد. با شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی (MGT۱) و همچنین ضریب جوانه‌زنی (GC۲) تعیین گردید. تجزیه‌آماری 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 نیترات‌پتاسیم بیشترین و تحت تکنیک هیدروپرایمینگ کمترین تعداد گیاهچه‌های نرمال را دارا بودند. بیشترین تعداد گیاهچه‌های نرمال به‌ترتیب در پرایمینگ با جیبرلیک اسید و نیترات‌پتاسیم 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 نیترات‌پتاسیم با سطوح تنش‌خشکی ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال و هیدروپرایمینگ در سطح تنش ۱/۲ مگاپاسکال بود. در صورتی که پیش‌تیمار جیبرلیک‌اسید با سطوح تنش‌خشکی ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال کمترین تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال را داشته است. با افزایش سطوح پتانسیل (تنش‌خشکی) تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال افزایش معنی‌داری یافتند، به‌طوری‌که 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. به‌طوری‌که تعداد گیاهچه‌های غیرنرمال در سطوح پایینی تنش تحت پیش‌تیمار نیترات‌پتاسیم و جیبرلیک‌اسید نسبت به حالت هیدروپرایم کمتر بود و تعداد گیاهچه‌های نرمال نیز تحت پیش‌تیمار نیترات‌پتاسیم و جیبرلیک‌اسید به مراتب بیشتر از تیمار هیدروپرایم است، اما در سطوح بالای تنش تفاوت معنی‌داری بین پیش تیمارهای مختلف وجود ندارد؛ به‌عبارت 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 نیترات‌پتاسیم (آب مقطر) در سطح تنش ۰/۳ مگاپاسکال و کمترین آن مربوط به نیترات‌پتاسیم و جیبرلیک‌اسید در سطح ۰/۹ و ۱/۲ مگاپاسکال می‌باشد (جدول ۱). سطوح تنش‌خشکی ۰/۳ و ۱/۲ مگاپاسکال نیز بیشترین و کمترین بیوماس را داشتند. به‌طوری‌که کاهش بیوماس در سطح خشکی ۰/۹ مگاپاسکال نسبت به شاهد ۱۰۰/۰۰ 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. به‌طور متوسط بذور سیاه‌دانه در پیش تیمار نیترات‌پتاسیم در مدت ۴/۰۹ روز و در جیبرلیک‌اسید در مدت ۵/۴۰ روز جوانه می‌زنند. با افزایش سطوح تنش‌خشکی 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، معمولا افزایش سرعت جوانه-زنی، یکنواختی بالای جوانه‌زنی و در برخی موارد افزایش نهایی جوانه‌زنی دیده می‌شود (۳). بیشترین ضریب جوانه‌زنی مربوط به پیش‌تیمار نیترات‌پتاسیم بود.

واریانس و انحراف استاندارد جوانه‌زنی، بنیه بذر

با افزایش سطوح تنش‌خشکی نیز میانگین واریانس مدت زمان جوانه‌زنی از افزایش بیشتری برخوردار بود، به‌طوری‌که در شرایط بدون‌تنش 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 نیترات‌پتاسیم کمترین میانگین را داشتند (جدول ۲). در بذور آماده‌سازی شده، معمولا 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 نیترات‌پتاسیم اثر معنی‌داری بر روی ویگور وزنی داشت، واز سطح ۰/۶ مگاپاسکال به بالا کاهش معنی‌داری یافت؛ به‌طوری‌که در سطح خشکی ۰/۳ مگاپاسکال در پیش تیمار نیترات‌پتاسیم (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 نیترات‌پتاسیم ۰/۲ درصد یا ۵۰۰ قسمت در میلیون جیبرلیک اسید 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 purslan (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 وزن خشک ریشه به ساقه	بیوماس کل (mg)
هیدروپرایمینگ (آب‌مقطر به‌مدت ۲۴ ساعت)	۰	ab۰/۸۶	۴۱/۳۳۳ab	ab۱۰/۳۳۳	۵۸/۶۶۷cd	cd۱۴/۶۶۷	d۰/۷۶۳۳۳	d۴۱/۷۷۳۳۱
	۰/۳	cd۰/۶۵	۳۳/۳۳۳ab	ab۸/۳۳۳	۶۶/۶۶۷cd	cd۱۶/۶۶۷	e۰/۵۱۳۳۳	c۴۸/۶۶۶۷
	۰/۶	d۰/۵۷	۴۲/۶۶۷ab	ab۱۰/۶۶۷	۵۷/۳۳۳cd	cd۱۴/۳۳۳	c۰/۹۸۶۶۷	f۲۴/۱۶۶۷
	۰/۹	ef۰/۲۰	۰/۰۰۰d	d۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	h۱۷/۴۳۳۳
	۱/۲	g۰/۰۱۳	۰/۰۰۰d	d۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰
نیترات پتاسیم (۰/۰۵ درصد با ۷۲ ساعت)	۰	a۰/۹۰	۴۸/۰۰۰a	a۱۲/۰۰۰	۵۲/۰۰۰d	d۱۳/۰۰۰	d۰/۷۰۶۶۷	b۵۴/۶۰۰۰
	۰/۳	ab۰/۸۱	۴۰/۰۰۰ab	ab۱۰/۰۰۰	۶۰/۰۰۰cd	cd۱۵/۰۰۰	fg۰/۱۶۰۰۰	a۶۶/۲۰۰۰
	۰/۶	cd۰/۶۷	۴۲/۶۶۷ab	ab۱۰/۶۶۷	۵۷/۳۳۳cd	cd۱۴/۳۳۳	d۰/۸۳۳۳۳	d۴۱/۵۱۰۰
	۰/۹	e۰/۳۲	۱۲/۰۰۰cd	cd۳/۰۰۰	۸۸/۰۰۰ab	ab۲۲/۰۰۰	f۰/۲۸۳۳۳	g۲۲/۲۳۳۳
	۱/۲	fg۰/۰۹۳	۰/۰۰۰d	d۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰
جیبرلیک اسید (۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۴۸ ساعت)	۰	a۰/۹۰	۴۹/۳۳۳a	a۱۲/۳۳۳	۵۰/۶۶۷d	d۱۲/۶۶۷	b۱/۵۶۶۶۷	c۵۰/۳۷۶۷
	۰/۳	bc۰/۷۴	۴۲/۶۶۷ab	ab۱۰/۶۶۷	۵۷/۳۳۳cd	cd۱۴/۳۳۳	gh۰/۰۹۳۳۳	e۳۲/۲۷۰۰
	۰/۶	e۰/۲۹	۲۲/۶۶۷cd	bc۵/۶۶۷	۵۷/۳۳۳bc	bc۱۹/۳۳۳	a۱/۹۹۶۶۷	h۱۶/۳۹۳۳
	۰/۹	fg۰/۰۹۳	۰/۰۰۰d	d۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰
	۱/۲	g۰/۰	۰/۰۰۰d	d۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰a	a۲۵/۰۰۰	h۰/۰۰۰۰۰	i۰/۰۰۰۰

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند($p\leq ۰/۰۵$)

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

پرایمینگ	خشکی (Mp)	میانگین مدت زمان جوانه زنی	ضریب جوانه زنی	واریانس جوانه زنی	انحراف استاندارد زمان جوانه زنی	بنیه وزنی بذر	بنیه طولی بذر
هیدروپرایمینگ (آب‌مقطر به‌مدت 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

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

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشابه، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند ($p\leq ۰/۰۵$)

Study of Accelerators Hormone on Seed Vigur 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,-۰.٦, -۰.۹ and -۱.۲ Mpa) and three levels of priming, seed primed with Kno۳ (۰.۲ %, for the period of ۷۲ hours), GA (۵۰۰ ppm, during ٤۸ hours) and hydro priming (water distiller, during ۲٤ 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 ۲۵°C, then subjected to drought stress treatments for two week at room temperature. The results showed that priming technique had a significant effect ($p\leq ۰.۰۱$) on seedling parameters. Among pretreatment, The Kno۳ 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 Kno۳ and Hydro priming respectively. So under different level of drought stress, Pretreatments of Kno۳ 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 Kno۳ (۰.۲ %) for the period of ۷۲ hours and GA (۵۰۰ ppm) during ٤۸ hours suggested for obtain uppermost germination characters.

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