فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۸، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۴۱-۱۳۱ (۱۳۹۱)

اثر اسموپرایمینگ بذر و دور آبیاری بر عملکرد کمّی و میزان اسانس زیره سبز (*Cuminum ciminum* L.)

اصغر رحیمی[1*]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان، پست الکترونیک: Rahimiasg@gmail.com

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۸۹ تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۹

چکیده

به منظور بررسی اثر پیش‌تیمار خشکی و دور آبیاری بر عملکرد کمّی و کیفی بذرهای پیش‌تیمار شده زیره سبز (*Cuminum ciminum* L.)، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان در سال ۱۳۸۷ انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام شد که در آن فاکتور اول شامل ٤ سطح پیش‌تیمار بذر (شاهد و پیش‌تیمار بذر با محلول پلی‌اتیلن گلیکول (PEG-8000) ۰/۳- و ۰/۹- مگاپاسگال (Mpa)) و فاکتور دوم شامل سطح دور آبیاری (۵، ۷، ۹ و ۱۱ روزه) بود. نتایج نشان داد که عملکرد بذر با افزایش شدت تنش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و این کاهش بیشتر مربوط به کاهش تعداد چتر و تعداد بذر در چتر بود. با افزایش طول دور آبیاری (در هفت و نه روزه) درصد اسانس افزایش و در دور آبیاری یازده روزه کاهش یافت. وزن هزاردانه و شاخص برداشت تحت تأثیر دور آبیاری و پیش‌تیمار قرار نگرفت. بیشترین تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر در پیش‌تیمار بذر با محلول پلی‌اتیلن گلیکول ۰/۳- مگاپاسگال (P_3) و دور آبیاری پنج و هفت روزه بدست آمد. به‌طور کلی حداکثر عملکرد دانه (٦٨٢/٧ کیلوگرم در هکتار) در پیش‌تیمار P_3 و دور آبیاری پنج روزه و بالاترین درصد اسانس (۳/٦۲٪) در پیش‌تیمار P_2 (پیش‌تیمار با آب مقطر) و دور آبیاری هفت روزه بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: زیره سبز (*Cuminum ciminum* L.)، پیش‌تیمار بذر، دور آبیاری.

مقدمه

محیط رشد و تولید زیره سبز چه در کشور ما و چه در کشورهای دیگر نظیر مصر و هندوستان در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در چنین مناطقی تنش‌های خشکی و شوری یا حتی سرما و باد به‌صورت منفرد یا مجتمع در طول سال زراعی وجود دارند. زیره سبز به‌طور موفقیت‌آمیزی در این مناطق، در طول قرن‌های گذشته تولید محصول نموده و بر این تنش‌ها فائق آمده‌است. طبق آمار سازمان جهاد کشاورزی خراسان (۱۳۸٦) حدود ۹۰٪ زیره سبز کشور در استان خراسان و ۱۰٪ در یزد، کاشان، گنبد، خمین، شاهرود و سمنان تولید می‌شود. سطح زیر کشت این محصول در سال زراعی ۸٦-۸۵ بالغ بر ۱۷۱۳۰ هکتار بوده که از این مقدار ۱۳۰۹۰ هکتار به‌صورت آبی و بقیه به‌صورت دیم کشت گردیده‌است و از این میزان سطح زیر کشت حدود ٦۵۰۵ تن زیره سبز برداشت شده‌است. اسانس دانه زیره سبز خاصیت ضدباکتریای داشته و در صنایع

Archive of SID

www.SID.ir

آرایشی، بهداشتی و صنایع غذایی کاربرد زیادی دارد و از آن به‌عنوان ادویه و طعم‌دهنده در بسیاری از کشورها استفاده می‌شود و جزو اقلام صادراتی مهم کشور محسوب می‌شود (کافی، ۱۳۸۱). گیاهان در مقابل تنش‌ها یکی از سه مکانیزم فرار از تنش (Stress escaper)، اجتناب از تنش (Stress avoidance) و یا تحمل تنش (Stress tolerance) را اتخاذ می‌کنند. ممکن است در هر یک از مراحل رشد گیاه، یکی از مکانیزم‌های فوق مورد استفاده قرار گیرد. زیره سبز به سبب فصل رشد کوتاهی که دارد (آذر تا اوایل خرداد)، شرایط رویشی خود را طوری تنظیم می‌کند که شرایط تنش‌زای پایان فصل گرم (گرما و خشکی) را با کمترین آسیب سپری کند (کافی، ۱۳۸۱). در بسیاری از مناطق کشاورزی، یکی از عوامل عمده که باعث استقرار ضعیف گیاهچه و عملکرد کم می‌شود، شرایط محیطی نامناسب در زمان جوانه‌زنی و خروج گیاهچه از خاک می‌باشد. جوانه‌زنی سریع بذر گیاهان، موجب تولید گیاهچه‌هایی با ریشه عمیق قبل از سله بستن لایه‌های بالای خاک می‌شود، که این پدیده موجب استقرار خوب گیاهچه و افزایش عملکرد می‌شود. هر عاملی که جوانه‌زنی سریع را تسهیل کند، باعث استقرار موفقیت‌آمیز بوته نیز خواهد شد. بنابراین کم‌خرج‌ترین روش، پیش‌تیمار بذر است که شامل خیساندن بذر قبل از کاشت در آب (Hydropriming) می‌باشد (Harris, 1996). این نوع تیمار بذر با آب قبل از کاشت، هیدروپرایمینگ نامیده می‌شود که در این روش بذر تا مرحله‌ی شروع فعالیت‌های متابولیکی قبل از جوانه‌زنی (فاز ۱) آب جذب می‌کند و در فاز ۲ جوانه‌زنی متوقف می‌شود (Pill & Necker, 2001). مزیت این تکنیک در گیاهانی که با بذر تکثیر می‌شوند، افزایش سرعت جوانه‌زنی در شرایط مختلف محیطی است. مزیت دیگر آن حصول یکسان رویش گیاهچه از بذر برای افزایش قدرت گیاهچه و بهبود عملکرد کمّی و کیفی گیاه است (Pill & Necker, 2001). در این تکنیک متابولیسم بذر تا سطحی که فرایند پیش‌جوانه‌زنی فعال شوند ولی ریشه‌چه و ساقه‌چه از بذر خارج نشوند، مجاز است. پلی‌اتیلن گلیکول و نمک طعام پرمصرف‌ترین مواد اسموپرایمینگ می‌باشند (Lin & Sung, 2001). اسموپرایمینگ همین‌طور که جوانه‌زنی را بهبود می‌بخشد، ممکن است باعث افزایش عملکرد نیز گردد. به‌عنوان مثال، گزارش شده که با پیش‌تیمار بذر نخود با ٤٪ مانیتول (اسموپرایمینگ) یا تیمار با آب به مدت ٢٤ ساعت (هیدروپرایمینگ) وضعیت مراحل رشدی و بنیه گیاه در شرایط مزرعه‌ای در مقایسه با بذرهای تیمار نشده را افزایش داد. این تیمارها سبب افزایش عملکرد دانه در هر گیاه از ۳/٦ گرم در گیاه شاهد به‌ترتیب برابر ۵ یا ۵/۹ گرم شد، که افزایشی برابر ۳۹٪ یا ٦٤٪ را نشان داد (Kaur *et al.*, 2002). تیمار بذر خیار، با ۰/۷ میلی‌گرم مانیتول در تاریکی در ۲۵ درجه سانتی‌گراد، به مدت ۳ روز سرعت جوانه‌زنی، توسعه‌ی ریشه‌چه، خروج گیاهچه و گسترش اولین برگ را افزایش داد، اما اثر معنی‌داری بر سرعت رشد دومین برگ یا فعالیت فتوسنتزی برگ اول و دوم نداشت (Passam & Kakouritis, 1994). برخی گزارش‌ها اثر مثبت اسموپرایمینگ را بر رشد و نمو گیاه نشان دادند، اما یافته‌هایی هم وجود دارد که نتایج مخالفی ارائه داده‌اند. در بذر سویای تیمار شده در شرایط اسمزی نتایج مختلفی بدست آمد، به‌طوری که در پیش‌تیمار بذر سویا با مانیتول تغییری در میزان سبز شدن مشاهده نشد، در صورتی‌که پیش‌تیمار با پلی‌اتیلن گلیکول، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی را در اوایل کاشت افزایش داد (Helsel *et al.*, 1986). به‌طور کلی می‌توان گفت که اثر پرایمینگ روی

Archive of SID

www.SID.ir

بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهان مختلف متفاوت بوده و باتوجه به نوع گیاه، رقم، سطوح غلظت ماده پرایم‌کننده و مدت زمان پرایمینگ متفاوت می‌باشد، به‌طوری که با تغییر هر یک از این موارد اثرهای مثبت و منفی پرایمینگ روی ویژگی‌های جوانه‌زنی بذرهای مختلف، متفاوت خواهد بود. بنابراین لازم است که در این رابطه گیاهان مختلف جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. هدف از انجام این تحقیق تعیین اثر تیمارهای پرایمینگ بذر با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول و دور آبیاری روی عملکرد کمّی و کیفی زیره سبز بود.

مواد و روشها

به‌منظور بررسی اثر اسموپرایمینگ (بذرهای پرایم شده با پلی‌اتیلن گلیکول) بر عملکرد کمّی و کیفی زیره سبز، آزمایش از تاریخ ۸۷/۱۲/۲۵ به مدت ۳ ماه در شرایط مزرعه‌ای انجام شد. طرح آزمایشی به‌صورت آزمایش فاکتوریل دو عاملی براساس بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. فاکتور اول در ٤ سطح شامل: شاهد بدون پیش‌تیمار بذر (P_1)، پیش‌تیمار بذر با آب مقطر (P_2)، پیش‌تیمار شده با محلول ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و پیش‌تیمار بذر با محلول ۰/۹- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_4) به مدت ٢٤ ساعت و فاکتور دوم شامل ٤ سطح مختلف رژیم آبیاری (دورهای ۵ روزه، ۷ روزه، ۹ روزه و ۱۱ روزه) بودند. سطوح مختلف پیش‌تیمار خشکی با استفاده از رابطه ۱ و با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول برای تهیه محلول‌های القاءکننده خشکی بر حسب مگاپاسگال استفاده شد و پتانسیل‌های ۰، ۳/- و ۰/۹- مگاپاسگال بدست آمد (Michel & Kaufman, 1973).

رابطه (۱) $Qs = (1/18 \times 10\text{-}2)\ C - (1/18 \times 10\text{-}4)\ C2 + (2/67 \times 10\text{-}4)\ CT + (8/39 \times 10\text{-}7)\ C2T$

C: غلظت پلی‌اتیلن گلیکول بر حسب گرم بر گرم آب
T: درجه حرارت به سانتی‌گراد
Qs: پتانسیل اسمزی بر حسب بار

به‌منظور رفع نیازهای کودی گیاه دو روزه قبل از کشت، کودهای نیتروژنه، فسفره و پتاسیم به‌ترتیب به میزان ۲۰، ٤۰ و ۳۰ کیلوگرم خالص در هکتار به مزرعه اضافه شد. سپس شاخص‌های عملکرد، ماده خشک، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر، وزن هزاردانه، تعداد دانه در گیاه، شاخص برداشت و مقدار اسانس مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین شاخص برداشت از رابطه زیر استفاده شد:

شاخص برداشت (٪) = (عملکرد بیولوژیک/عملکرد اقتصادی) × ۱۰۰

برای انجام آنالیز داده‌ها، نخست با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری Minitab نرمال بودن داده‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و بعد آزمون همگنی واریانس‌ها بر روی داده‌ها انجام شد. در موارد ضروری که نیاز به تبدیل داده‌ها بود، تبدیل داده‌ها انجام شد. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از

Archive of SID

www.SID.ir

نرم‌افزارهای SAS انجام شد. مقایسه‌های میانگین داده‌ها با روش دانکن در سطح ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

عملکرد دانه زیره سبز به‌طور معنی‌داری (در سطح ۵٪) تحت تأثیر نوع پیش‌تیمار، دور آبیاری و اثر متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین عملکرد دانه در پیش‌تیمار آب مقطر (P_2) و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) حاصل شد، در صورتی‌که کمترین آن در پیش‌تیمار خشکی P_4 مشاهده گردید. در تیمارهای دور آبیاری بیشترین عملکرد دانه مربوط به دور آبیاری ۵ روزه و کمترین آن مربوط به دور آبیاری ۱۱ روزه بود (جدول ۲). دور آبیاری ۵ روزه و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3T_1) دارای بیشترین عملکرد دانه بود (جدول ۳). هر چند تأثیر پیش‌تیمار سطح دو و سه اختلاف معنی‌داری از نظر تأثیر روی عملکرد دانه نداشتند، اما چون اثر متقابل پیش‌تیمار سطح سه تأثیر بهتری در سطوح مختلف آبیاری داشت، پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3T_1) دارای بیشترین عملکرد دانه به میزان ٦٨٢/٧ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). ماده خشک برداشت شده نیز در نتیجه اعمال پیش‌تیمارها و دوره آبیاری در سطح احتمال ۱٪ به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر قرار گرفت (جدول ۱). به‌طوری که بیشترین مقدار آن مربوط به بذرهای پیش‌تیمار با آب (P_1) و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و برای تیمارهای آبیاری مربوط به تیمار دوره آبیاری ۵ روزه بود (جدول ۱ و ۲). اثر متقابل پیش‌تیمار بذر و دوره آبیاری، ماده خشک کل را نیز مشابه با عملکرد دانه تحت تأثیر قرار داد. تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر نیز با تغییر نوع پیش‌تیمار و سطح دور آبیاری به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت، به‌طوری که هم پیش‌تیمار و هم دوره آبیاری این دو صفت عملکرد را به‌طور معنی‌داری متأثر کرد، اما اثر متقابل آنها معنی‌دار نبود (جدول ۱). بیشترین تعداد چتر در بوته و دانه در چتر با پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و دوره آبیاری ۵ و ۷ روزه مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات اثر پیش‌تیمار و دورهای مختلف آبیاری در شرایط مزرعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (M.S)							
		عملکرد	ماده خشک	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن هزاردانه	تعداد دانه در گیاه	شاخص برداشت	میزان اسانس
پیش‌تیمار (P)	۳	۱۹٤٦٦ **	٤٦۱۷۰ **	۳۱/٤۳ **	۲۵/٤٦ **	۰/۳۷	۱۵۹۸۱ **	۱٦/۱۹	۰/٤۵ **
تیمار آبیاری (T)	۳	۳۰۲۰۷۷ **	۱۱٤٦۷۵۰ **	۱٦۱ **	۱۳۰ **	۰/۰۹۵	۷۹۵۹٤ **	۷/۱٦	۱/۷۸ **
پیش‌تیمار × آبیاری	۹	۵۹۰٤ **	٦۸۱۲/٤۹	۲/۲۵	۱/۸۲	۰/۰۷	۱۳۷۱/۳۲	۲۰/۳۲ **	۰/۱۷ *
خطا	٤۵	۳۵/۳٦	٦۰/٤۵	۲/۱۲	۱/۹۱	۰/۳٤	۵۲/٦۲	۲/۵٦	۰/۲۵
CV (٪)		۷/۵	٦/٤۹	۱٦/۷٦	۱٦/۷٦	۱۱/۳۷	۳۳/۵۸	۵/۰۷	۸/۵۷

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

Archive of SID

www.SID.ir

سطوح مختلف آبیاری به‌طور معنی‌داری وزن هزاردانه زیره سبز را متأثر کرد و نوع پیش‌تیمار و اثر متقابل آن با دور آبیاری تأثیر معنی‌داری روی وزن هزاردانه نداشت (جدول ۱). وزن هزاردانه زیره سبز در دوره آبیاری ۵ روزه بیشترین بود. وزن هزاردانه در سایر تیمارهای آبیاری در یک سطح قرار گرفت، بدین صورت که در دوره آبیاری ۷ روزه به بالا تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در چتر کاهش پیدا کرد، اما وزن هزاردانه کاهش معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۲). تعداد دانه در گیاه به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر نوع پیش‌تیمار و دوره آبیاری در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت، ولی هیچ تفاوتی بین اثر متقابل آنها روی تعداد دانه در گیاه مشاهده نشد. مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد دانه در گیاه مربوط به پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و دوره آبیاری ۵ و ۷ روزه بود (جدول ۲ و ۳). شاخص برداشت در سطح احتمال ۱٪ تنها تحت تأثیر اثر متقابل پیش‌تیمار و دوره آبیاری قرار گرفت (جدول ۱). به‌طوری که بیشترین شاخص برداشت (۵۳/۸٤٪) در تیمار پیش‌تیمار شاهد (P_1) و در دوره آبیاری ۱۱ روزه (P_1T_4) و کمترین آن (٤٦/٤٦٪) مربوط به پیش‌تیمار شاهد و دوره آبیاری ۵ روزه بود (جدول ۳). نتایج همچنین نشان داد که نوع پیش‌تیمار، دوره آبیاری و اثر متقابل آنها میزان اسانس زیره سبز را به‌طور معنی‌داری متأثر کرد (جدول ۱). ازاین‌رو بیشترین میزان اسانس (۳/۳۰٪) مربوط به بذرهای با پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) و بذرهای با پیش‌تیمار ۰/۹- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_4) و کمترین آن (۲/۷٦٪) مربوط به تیمار شاهد بود. برای دوره آبیاری نیز بیشترین میزان اسانس مربوط به دوره‌های آبیاری ۷ و ۹ روزه و کمترین آن مربوط به دوره آبیاری ۱۱ روزه بود. برای اثر متقابل آنها بیشترین میزان اسانس مربوط به بذرهای با تیمار پیش‌تیمار آب مقطر (P_2) و دوره‌های آبیاری ۵ و ۷ روزه (P_2T_2) و کمترین میزان آن مربوط به تیمارهای بدون پیش‌تیمار (P_1) در دوره‌های آبیاری ۵ و ۱۱ روزه و پیش‌تیمار ۰/۹- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_4) با دوره آبیاری ۱۱ روزه بود (جدولهای ۲ و ۳).

بحث

در این تحقیق بذرهای پیش‌تیمار شده با آب مقطر (P_1) به‌عنوان هیدروپرایمینگ و پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول (P_3) به‌عنوان اسموپرایمینگ در همه سطوح مختلف دوره آبیاری بالاترین میزان عملکرد بذر و اسانس را نشان دادند و اجزای عملکرد زیره سبز نیز مانند وزن هزاردانه و تعداد چتر و تعداد دانه در چتر نیز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر هیدروپرایمینگ و اسموپرایمینگ قرار گرفته و در مجموع باعث افزایش عملکرد دانه و اسانس زیره سبز شده‌است. در همین ارتباط تأثیر مثبت اسموپرایمینگ بر بهبود جوانه‌زنی و افزایش عملکرد کمّی و کیفی نخود گزارش شده‌است (Kaur *et al.*, 2002). در تحقیقی که با استفاده از تیمارهای ۲۰٪ PEG-8000 به مدت ۲ روزه در ۱۰ درجه سانتی‌گراد روی بذرهای گونه‌های سورگوم و چچم انجام گردید، مشخص شد که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، استقرار گیاهچه و وزن خشک آنها در شرایط تنش آب، تنش سرما و شوری افزایش یافتند (Hur, 1991).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر پیش‌تیمار و دورهای مختلف آبیاری در شرایط مزرعه

منابع تغییرات		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در گیاه	شاخص برداشت (٪)	اسانس (٪)
پیش‌تیمار	P۱	٤٦۱/۷۸ b	۹۲۰/۱۳ b	۱۱/۳۱ b	۱۰/۱۸ b	۳/۱۱ a	۱۲۷/٦۳ b	۵۰/۷۵ ab	۲/۷٦ c
	P۲	٤۹۹ a	۹٦۵/۲٦ a	۱۲/٦۸ b	۱۱/٤۱ b	۳/۰٦ a	۱۵۸/۱۲ b	۵۱/٤۸ a	۳/۰۳ ab
	P۳	٤۹۷/۸۳ a	۹۷۸/۵۳ a	۱٤/٦۲ a	۱۳/۱٦ a	۳/۰۵ a	۲۰۰/۲۵ a	۵۰/٤۷ ab	۳/۱۵ a
	P٤	٤۲۵/٦ c	۸۵۹/۵٤ c	۱۲/۱۸ b	۱۰/۹٦ b	۲/۹۳ a	۱٤۰/۷۹ b	٤۹/۱۰ b	۲/۹ bc
دوره آبیاری	T۱	٦۲۵/۵۸ a	۱۲٤۱/۱۹ a	۱۵/۸۱ a	۱٤/۲۳ a	۲/۸۱ b	۲۲۹/۸۹ a	۵۰/۳۲ a	۲/۷۹ b
	T۲	۵۳٤/۷٤ b	۱۰۳۷/۵٦ b	۱٤/٦۸ a	۱۳/۲۱ a	۳/۰۷ a	۱۹۸/۲۸ a	۵۱/٤٦ a	۳/۳۱ a
	T۳	٤۱۱/٤۱ c	۸۲۳/۲۸ c	۱۱/۵ b	۱۰/۳۵ b	۳/۱۵ a	۱۲٤/۳۱ b	٤۹/۸۸ a	۳/۱٦ a
	T٤	۳۱۲/٤۸ d	٦۲۱/٤۲ d	۸/۸۱ c	۷/۹۳ c	۳/۱۲ a	۷٤/۳۱ c	۵۰/٤۱ a	۲/۵۸ c

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل پیش‌تیمار و سطوح مختلف خشکی در شرایط مزرعه

منابع تغییرات		عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	ماده خشک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در گیاه	شاخص برداشت (٪)	اسانس (٪)
پیش‌تیمار × خشکی	P۱T۱	۵۵۳/۱۸ c	۱۱۹۰/۵۳ b	۱٤/۵ b	۱۳/۰۵ b	۲/۹٦ abc	۱۹۳/۹۵ b	٤٦/٤٦ c	۲/٤ f
	P۱T۲	۵٤۹/۳۳ c	۱۰٦٤/۸۳ c	۱٤ b	۱۲/٦ b	۲/۸۷ abc	۱۸۰/٤۵ b	۵۱/۵۷ ab	۳/۰۷ bcde
	P۱T۳	٤۰۲/۵۳ ef	۷۸۷/۸ e	۹/۷۵ cd	۸/۷۷ cd	۲/۷۱ c	۸۹/۷۸ cd	۵۱/۱۳ ab	۳/۱۹ bcd
	P۱T٤	۳٤۲/۱ gh	٦۳۷/۳۸ g	۷ e	٦/۳ e	۲/۷۲ c	٤٦/۳۵ d	۵۳/۸٤ a	۲/۳۷ f
	P۲T۱	٦۳۵/۲۸ b	۱۲۳٤/۹۳ a	۱۷ a	۱۵/۳ a	۳/۱ abc	۲٦۵/۹۵ a	۵۱/٤۲ ab	۲/۷۲ ef
	P۲T۲	۵۸۳/۳۳ c	۱۰۷۷/۹۳ c	۱٤/۵ b	۱۳/۰۵ b	۳/۱۵ abc	۱۹۵/۷۵ b	۵٤/۰٤ a	۳/٦۲ a
	P۲T۳	٤۳۲ de	۸٦۲/۱۸ d	۱۰/۷۵ c	۹/٦۷ c	۳/۲٦ a	۱۰۵/۰۸ cd	۵۰/۰۸ abc	۳/۰۹ bcde
	P۲T٤	۳٤۵/٤ gh	٦۸٦ fg	۸/۵ de	۷/٦۵ de	۲/۷۸ bc	٦۵/۷ cd	۵۰/۳۸ abc	۲/٦۹ ef
	P۳T۱	٦۸۲/۷ a	۱۳۲۱/٦۸ a	۱۷/۲۵ a	۱۵/۵۲ a	۲/۰۷ abc	۲۷۰/۲۳ a	۵۱/٦۵ ab	۲/۹٦ cde
	P۳T۲	۵۵۲ c	۱۰۷۹/٤۸ c	۱٦ ab	٤/۱٤ ab	۳/۱۵ abc	۲۳۱/۷۵ ab	۵۱/۱٤ ab	۳/۳۳ abc
	P۳T۳	٤۵۲/۲ d	۸۹٦/٦۵ d	۱٤ b	٦/۱۲ b	۳/۱۹ ab	۱۸۰/۹ b	۵۰/۳۱ abc	۳/٤٤ ab
	P۳T٤	۳۰٤/٤۳ h	٦۱٦/۳ g	۱۱/۲۵ c	۱۰/۱۲ c	۳/۱۷ abc	۱۱۸/۱۳ c	٤۹/۸۸ abc	۲/۸۷ de
	P٤T۱	٦۳۱/۱۸ b	۱۲۱۷/٦۸ b	۱٤/۵ b	۱۳/۰۵ b	۳/۳۲ a	۱۸۹/٤۵ b	۵۱/۷٦ ab	۳/۰۷ bcde
	P٤T۲	٤۵٤/۳۳ d	۹۲۸/۰۳ d	۱٤/۲۵ b	۱۲/۸۲ b	۳/۰۷ abc	۱۸۵/۱۸ b	٤۹/۰۹ bc	۳/۲۳ abcde
	P٤T۳	۳۵۸/۹۳ fg	۷٤٦/۵ ef	۱۱/۵ c	۱۰/۳۵ c	۳/۰٤ abc	۱۲۱/۵ c	٤۸/۰۱ bc	۲/۹۳ cde
	P٤T٤	۲۵۷/۹۸ i	۵٤٦ h	۸/۵ de	۷/٦۵ de	۳/۰۵ abc	٦۷/۰۵ cd	٤۷/۵۵ bc	۲/۳۹ f

در هر ستون میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌دار نیستند.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤- ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

عملکرد	۱							
ماده خشک	۰/۹۸ **	۱						
تعداد چتر در بوته	۰/۷ **	۰/۷۲ **	۱					
تعداد دانه در چتر	۰/۷ **	۰/۷۲ **	۰/۹۸	۱				
وزن هزاردانه	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۲۱	۰/۲۲	۱			
تعداد دانه در گیاه	۰/٦۹ **	۰/۷۱ **	۰/۹۸ **	۰/۹۸ **	۰/۱٦	۱		
شاخص برداشت	۰/۲۹ **	۰/۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۰۳	۱	
درصد اسانس	۰/۳٤ **	۰/۲۹ *	۰/۳۲ **	۰/۳۲ **	۰/۱۵	*۰/۲۹	۰/۲٤	۱

* و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪

با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد چتر در دانه و تعداد دانه در چتر با عملکرد دانه، می‌توان نتیجه گرفت که کاهش یا افزایش عملکرد دانه زیره سبز با کاهش و افزایش این دو صفت ارتباط مستقیم داشته باشد (جدول ٤). با توجه به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین درصد اسانس و عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز در این پژوهش، می‌توان نتیجه گرفت که هر عملی که بتواند عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز را بهبود بخشد، درصد اسانس آن را نیز افزایش خواهد داد (جدول ٤) و احتمالاً به همین دلیل است که درصد اسانس در دوره آبیاری یازده روزه در سطوح مختلف پرایم کاهش یافته‌است (جدول ۳). در آزمایشی، Sallam (۱۹۹۹) گزارش کرد که بوته‌های ماشک گل‌خوشه‌ای از بذرهای خیسانده شده در آب تحت شرایط شوری در مقایسه با بذرهای تیمار نشده رشد بیشتری دارند. در تحقیق دیگری مشخص شده که تیمار قبل از کاشت بذر با آب سبب افزایش معنی‌داری در کل کلروفیل، کلروفیل a و b و نسبت کلروفیل a:b در شرایط تنش شوری در مقایسه با بذرهای تیمار نشده داشته‌است (Srinivasan *et al.*, 1999). پیش‌تیمار آب مقطر یا محلول پلی‌اتیلن گلیکول پیش از کاشت می‌تواند باعث یکنواختی رویش آن در مزرعه شده و گیاهچه با بنیه و تولید عملکرد کمّی و کیفی بیشتری حاصل کند. همچنین می‌توان گفت که هر چند تأثیر پیش‌تیمار P2 و P3 اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد نداشتند، اما چون پیش‌تیمار P3 تأثیر بهتری در سطوح مختلف آبیاری داشت، جهت حصول عملکرد بیشتر دانه، پیش‌تیمار ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول مناسب‌تر می‌باشد. این نتایج با گزارشهای امین‌پور و موسوی (۱۳۷٦) تا حد زیادی مطابقت دارد. در همین ارتباط بسیاری از گزارشهیت اثر مثبت اسموپرایمینگ را بر رشد و نمو گیاه نشان دادند، اما یافته‌هایی هم وجود دارد که نتایج مخالفی ارائه داده‌اند. به‌طوری که پرایم نمودن بذر سویا با مواد اسمزی نظیر مانیتول و PEG نتایج متفاوتی نشان داده‌است و هنگام پیش‌تیمار با مانیتول تغییری در

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط مزرعه‌ای مشاهده نشد، اما پیش‌تیمار با PEG سرعت جوانه‌زنی و خروج همزمان را در اوایل کاشت افزایش داد (Helsel *et al.*, 1986). مشاهدات نشان می‌دهند که هیدروپرایمینگ یک روش کلیدی آسان و به‌صرفه است که اثر بسیار زیادی در افزایش عملکرد داشته‌است (Harris, 1996). در این آزمایش، هیدروپرایمینگ (P_2) و اسموپرایمینگ (P_3 و P_4) بذر زیره سبز باعث افزایش در تعداد بوته در مترمربع، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و مقدار اسانس در مقایسه با شاهد شد. نتیجه این تحقیق با نتایج اشرف و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت. در این مطالعه، این محققان، اثر هیدروپرایمینگ بذرهای آفتابگردان به مدت ۱۲ ساعت را مطالعه کردند و نتیجه گرفتند که بذرهای تیمار شده باعث افزایش در تعداد بوته در مترمربع، تعداد طبق در هر بوته، تعداد دانه در هر طبق، وزن هزاردانه، عملکرد دانه و مقدار روغن در مقایسه با دانه‌های تیمار نشده می‌شود (Ashraf *et al.*, 2003).

با توجه به نتایج این پژوهش، استفاده از پیش‌تیمار بذر زیره سبز با آب مقطر یا محلول ۰/۳- مگاپاسگال پلی‌اتیلن گلیکول به مدت ۲٤ ساعت پیش از کاشت و رعایت دوره آبیاری هفت و نه روزه در منطقه رفسنجان، موجب افزایش عملکرد کمّی (تعداد پرچم در بوته، تعداد دانه در پرچم و استقرار مناسب بوته) و عملکرد کیفی (درصد اسانس) زیره سبز می‌شود.

سپاسگزاری

هزینه اجرای این پژوهش از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان تأمین شده و نویسنده بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را اعلام می‌دارد. همچنین از زحمات آقای مهندس ربیعی و آقای علی جعفربیگی تشکر و قدردانی می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع مورد استفاده

– امین‌پور، ر. و موسوی، س.ف.، ۱۳۷٦. اثر تعداد دفعات آبیاری بر مراحل نمو، عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱: ۷–۱.

– سازمان جهاد کشاورزی خراسان، ۱۳۸٦. اداره آمار و برنامه‌ریزی. آمارنامه استان خراسان. شماره ۸۰/۲.

– کافی، م.، ۱۳۸۱. زیره سبز، فناوری تولید و فرآوری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ۱۹۵ صفحه.

- Ashraf, M., Zafar, R. and Ashraf, M.Y., 2003. Time-cource changes in the inorganic and organic components of germinating sunflower achenes under salt (NaCl) Stress. Flora, 198: 26-36.
- Harris, D.A., 1996. The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date sowing on the emergence and early growth of *Sorghum bicolor* (L.) Moench in semi-arid Botswana. Soil and Tillage Research, 40: 73-88.
- Helsel, D.G., Helsel, Z.R. and Minor, H.C., 1986. Field studies on osmoconditioning soybeans. Field Crop Reserch, 14(3): 291-297.
- Hur, S.N., 1991. Effect of osmocanditioning on the productivity of Italian ryegrass and sorghum under suboptimal conditions. Korean Journal of animal Science, 33: 101-105.
- Kaur, S., Gupta, A.K. and Kaur, N., 2002. Effect of osmo-and hydropriming of chickpea seeds on crop performance in the field. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 9: 15-17.
- Lin, J.M. and Sung, J.M., 2001. Pre sowing treatment for improving emergence of bitter gourd seedling under optimal and sub- optimal temperatures. Seed Science Technology, 29: 39-50.
- Michel, B.T. and Kaufman, R.P., 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology, 51(5): 914-916.
- Passam, H.C. and Kakouritis, D., 1994. The effects of osmoconditioning on the germination, emergence and early plant growth of cucumber under saline condition. Scientia Horticulture, 57(3): 233-240.
- Pill, W.G. and Necker, A.D., 2001. The effect of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pretense* L.). Seed Science and Technology, 29: 65-72.
- Sallam, H.A., 1999. Effect of some seed-soaking treatments on growth and chemical components faba bean plants onder saline conditions. Annual Agricultural Science, (Cairo), 44: 159-171.
- Srinivasan, K., Saxena, S. and Singh, B.B., 1999. Osmo-and hydropriming of mustard seeds to improve vigour and some biochemical activities. Seed Science and Technology, 27(2): 785-789.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of osmopriming and irrigation regime on yield quantity and essential oil content of Cumin (*Cuminum ciminum* L.)

A. Rahimi[1*]

1*- Corresponding author, Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran, E-mail: Rahimiasg@gmail.com

Received: September 2010 Revised: February 2011 Accepted: February 2011

Abstract

In order to investigate seed pre-treatment and irrigation interval effects on quantity and quality yield of the primed seeds of cumin *(Cuminum ciminum* L.), an experiment was carried out in research field of Vali-e-Asr University of Rafsanjan in 2009. The study was conducted as a Factorial experiment based on RCBD with four levels of seed pre-treatment (Control or without pre-treatment, seed pre-treatment with distilled water, seed pre-treatment with -0.3 and -0.9 Mpa PEG solution) and different irrigation intervals (5, 7, 9 and 11 days). The results indicated that the seed yield was significantly decreased with increasing of irrigation intervals which was related to more decrease of umbel number and seed number per umbel. The results also indicated that the percentage of the essence was increased with increasing irrigation interval however it was decreased in 11-day irrigation interval. Thousand seed weight and harvest index were not affected by seed pre-treatment and irrigation intervals. The highest umbel number in plant (14.62) and seed number per umbel (13.16) were obtained in seed pre-treatment of -0.3 Mpa PEG (P_3), and in 5 and 7-day irrigation intervals. Totally, the highest seed yield (628.7 kg.ha^{-1}) was obtained in seed pre-treatment of -0.3 Mpa PEG (P_3) and 5-day irrigation interval and the highest essence content (3.62 %) was obtained in pre-treatment of distilled water (P_2) and 7-day irrigation interval.

Key words: Cumin (*Cuminum ciminum* L.), seed pre-treatment, irrigation intervals.

Archive of SID

www.SID.ir