



کد اختماسی همایش
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳



رایسند هیئت
دانشگاه تهران



وزارت جهاد کشاورزی



وزارت بهداشت



وزارت آموزش عالی



وزارت علوم

The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

بررسی اثر سالیسیلیک اسید بر ویژگی‌های جوانه‌زنی گیاه کینوا رقم گیزا ۱۱ (Giza ۱) تحت تنش خشکی

شکوفه غلامی^۱، خدیجه احمدی^۲، مجید امینی دهقی^۳، طیبه رستمی^۴

۱- دانشجوی دکتری زراعت، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد

۲- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد

۳- دانشیار و هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد

چکیده

به منظور بررسی اثر پیش تیمار سالیسیلیک اسید بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه دارویی کینوا، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. مواد آزمایشی شامل سالیسیلیک اسید در چهار سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی‌پی‌ام) و تنش خشکی در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۳- بار) بود. صفات آزمایش شامل جوانه‌زنی کل، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و میانگین مدت زمان جوانه‌زنی بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که پیش تیمار اسید سالیسیلیک، تنش خشکی و اثر متقابل آنها تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های جوانه‌زنی گیاه دارویی کینوا در سطح احتمال یک درصد داشتند. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که با افزایش تنش خشکی جوانه‌زنی کل، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. نتایج نشان داد که با افزایش تنش خشکی خصوصیات جوانه‌زنی گیاه کینوا کاهش یافت و کاربرد سالیسیلیک اسید باعث بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی بذور کینوا شد. در شرایط تنش خشکی ۳- بار کاربرد ۱۵۰ پی‌پی‌ام سالیسیلیک اسید نسبت به دیگر سطوح پیش تیمار در این سطح تنش افزایش در درصد جوانه‌زنی نشان داد. در عدم تنش خشکی کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ پی‌پی‌ام سالیسیلیک اسید با میانگین ۹۸/۳۳ درصد دارای بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بود.

واژگان کلیدی: درصد جوانه‌زنی، سالیسیلیک اسید، پلی اتیلن گلاکول ۶۰۰۰، کینوا.



The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

مقدمه

کینوا با نام علمی (*Chenopodium quinoa Willd*) از خانواده *Chenopodiaceae* است. این گیاه بومی کوه‌های آند در بولیوی، شلی و پرو است که سازگاری گسترده‌ای دارد و مهم‌ترین تولیدکنندگان این گیاه بولیوی، پرو و اکوادور است (Vega-Galvez et al., ۲۰۱۰). با توجه به اینکه کینوا سرشار از پروتئین است یک جایگزین عالی برای برنج به‌شمار می‌آید و پروتئین موجود در کینوا از معدود پروتئین‌های غیرحیوانی است که از نظر کمی و کیفی بهتر از دانه‌ی دیگر غلات است و میزان پروتئین آن دو برابر گندم است (Ruales et al., ۱۹۹۳). گستره‌ی مناطق خشک و نیمه خشک در ایران که بیش از ۱/۵ میلیون کیلومتر مربع است (Aboulhasani et al., ۲۰۰۶)، نشان می‌دهد خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیر زیستی در این منطقه است. اصلاح برای تحمل به تنش خشکی همواره با تنگناهای خاص خود روبرو بوده است. استفاده از تکنیک‌های مناسب برای آماده‌سازی بذر در مقابل شرایط نامطلوب، به‌عنوان راهکاری جهت کاهش اثرات منفی تنش‌های محیطی بر گیاه و بهبود عملکرد به شمار می‌رود. یکی از روش‌هایی که امروزه توجه ویژه‌ای به آن شده، تکنیک پرایمینگ بذر است (Cavusoglu and Kabar, ۲۰۱۰). سالیسیلیک اسید یک ترکیب فنلی گیاهی بوده و در حال حاضر به عنوان یک شبه هورمون که تنظیم‌کننده‌ی دورن‌زا است در نظر گرفته می‌شود (Abbastash et al., ۲۰۱۳). این ترکیب نقش مهمی در جوانه‌زنی بذر (Kormaz, ۲۰۰۵)، بسته شدن روزنه‌ها، جذب و حمل و نقل یون (Gunes et al., ۲۰۰۵) دارد. گزارش‌های مختلف حاکی از آن است که پرایمینگ باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی بذر و سبز شدن گیاهچه می‌گردد (Demir Kaya et al., ۲۰۰۶). هدف از این پژوهش بررسی اثر سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر گیاه کینوا گیزا ۱۱ بود.

روش تحقیق

این پژوهش در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۷ اجرا گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. مواد آزمایش شامل پیش تیمار سالیسیلیک اسید در چهار سطح (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ پی‌پی‌ام) و تنش خشکی در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۳- بار) بود. برای پیش تیمار بذر با محلول سالیسیلیک اسید، بذرها به مدت ۶ ساعت در تاریکی و در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درون محلول قرار گرفتند (Senaranta et al., ۲۰۰۲)، سپس نمونه‌ها از محلول‌ها خارج و در دمای اتاق به مدت ۲۴ ساعت خشک گردیدند. در هر تکرار از هر تیمار ۲۵ بذر در پتری‌هایی که قبلاً ضدعفونی شده بودند قرار داده شد و پتری‌ها به ژرمیناتور با دمای 25 ± 1 درجه سانتی‌گراد انتقال یافتند. به مدت ۵ روز بازدید به‌طور روزانه از بذرها صورت گرفت و بذرهای جوانه‌زده (خروج ریشه چه به میزان ۲ میلی‌متر) شمارش گردید. با شمارش روزانه بذرهای جوانه‌زده، درصد جوانه‌زنی (GP)^۱، میانگین مدت‌زمان جوانه‌زنی (MGT)^۲، سرعت جوانه‌زنی (GR)^۳ و همچنین ضریب جوانه‌زنی (GC)^۴ که

^۱ Germination percentage

^۲ Mean germination time

^۳ Germination rate

^۴ Germination coefficient



The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

عکس میانگین مدت زمان جوانه زنی است طبق روابط ۱، ۲، ۳ و ۴ تعیین گردیدند. متوسط مدت زمان جوانه زنی مرتبط با مدت زمانی (روز) است که ریشه چه خارج می شود، هر چه مقدار عددی آن کوچک تر باشد نشان از جوانه زنی سریع تر است) که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه زنی محسوب می گردد (Bajji et al., ۲۰۰۲).

$$1) GP = \frac{S}{T} \times 100$$

$$2) MGT = \frac{\sum Ti Ni}{\sum Ni}$$

$$3) GR = \sum Ni / Ti$$

$$4) GC = (1/MGT) * 100$$

در این معادله، S: تعداد بذرها، T: تعداد کل بذرها، Ti: تعداد بذرها، Ni: تعداد روزها از ابتدای جوانه زنی و $\sum Ni$: نیز کل تعداد بذرها، جوانه زده است. تجزیه آماری داده ها شامل تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SAS ۹.۱ و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

جدول ۱. تجزیه واریانس شاخص های جوانه زنی گیاه کینوا

MS						
منابع تغییر	درجه آزادی	جوانه زنی کل	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	ضریب سرعت جوانه زنی	میانگین مدت زمان جوانه زنی
سالیسیلیک اسید (S)	۳	۹/۰۷**	۲۲۶/۹۰**	۰/۸۵**	۲۶۰/۷۲**	۰/۳۸**
تنش خشکی (D)	۳	۴۱/۶۸**	۱۰۴۲/۱۸**	۹/۶۳**	۳۷۳/۳۹**	۰/۴۶**
S*D	۱۵	۱۰/۴۷**	۲۶۱/۹۰**	۲/۵۵**	۱۹۴/۵۵**	۰/۲۷**
خطا	۲۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات	-	۱/۲	۲/۳	۲/۵	۱۰/۰۲	۵/۱۱

** معنی دار در سطح احتمال یک درصد

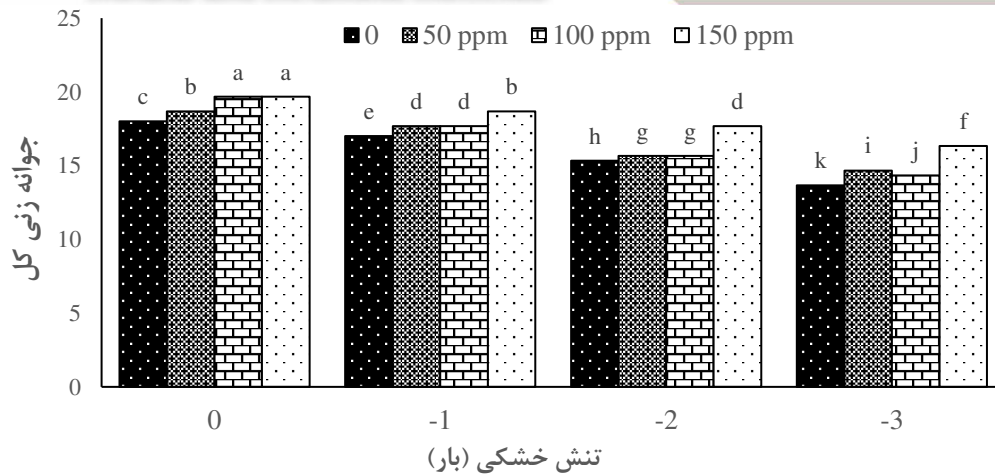
یافته ها

جوانه زنی کل: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اثر متقابل آنها تأثیر معنی داری بر صفت جوانه زنی کل در سطح احتمال یک درصد داشتند (جدول ۱). افزایش سطوح تنش خشکی کاهش تعداد بذور جوانه زده را در پی داشت. افزایش سطوح سالیسیلیک اسید باعث افزایش تعداد جوانه زنی شد به طوری که در سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام در شرایط عدم تنش خشکی تمام بذور جوانه زدند. در تنش ۳- بار در شرایط کاربرد ۱۵۰ پی پی ام سالیسیلیک اسید افزایش در تعداد بذور جوانه زده مشاهده شد (شکل ۱).



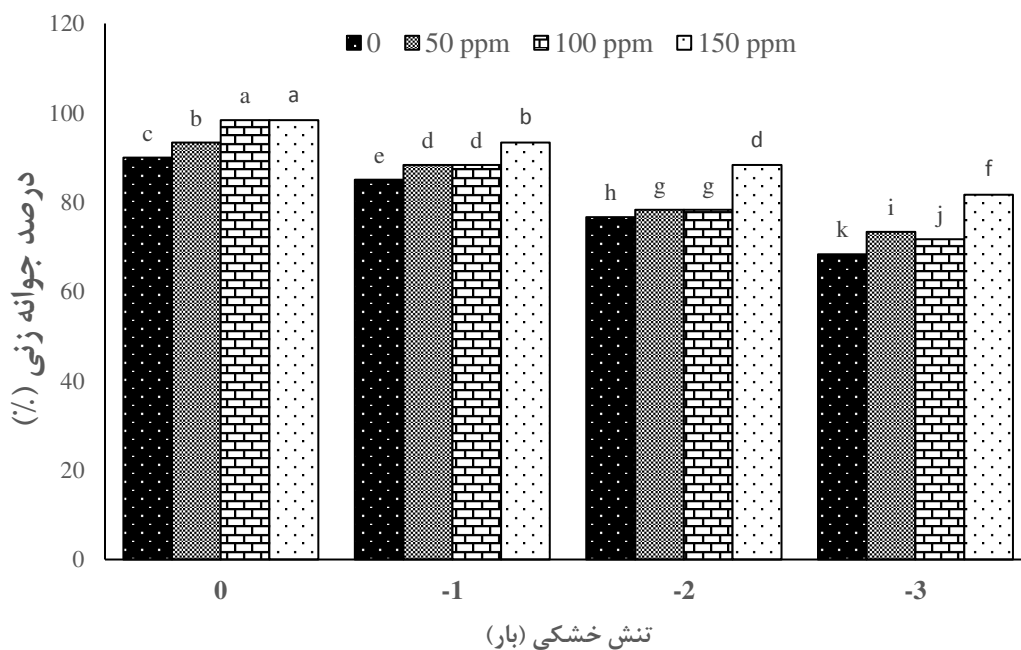
The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر صفت جوانه زنی کل

درصد جوانه زنی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه زنی تحت اثر سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد (جدول ۱). هرچه غلظت سالیسیلیک اسید بیش تر شد درصد جوانه زنی در عدم تنش خشکی افزایش نشان داد. بیش ترین درصد جوانه زنی نیز در غلظت‌های ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بدست آمد. با اینکه تنش ۳- بار باعث کاهش درصد جوانه زنی بذور کینوا شد ولی غلظت ۱۵۰ پی پی ام تا مقداری این تنش را تعدیل کرد و باعث افزایش درصد جوانه زنی در این سطح تنش شد (شکل ۲).



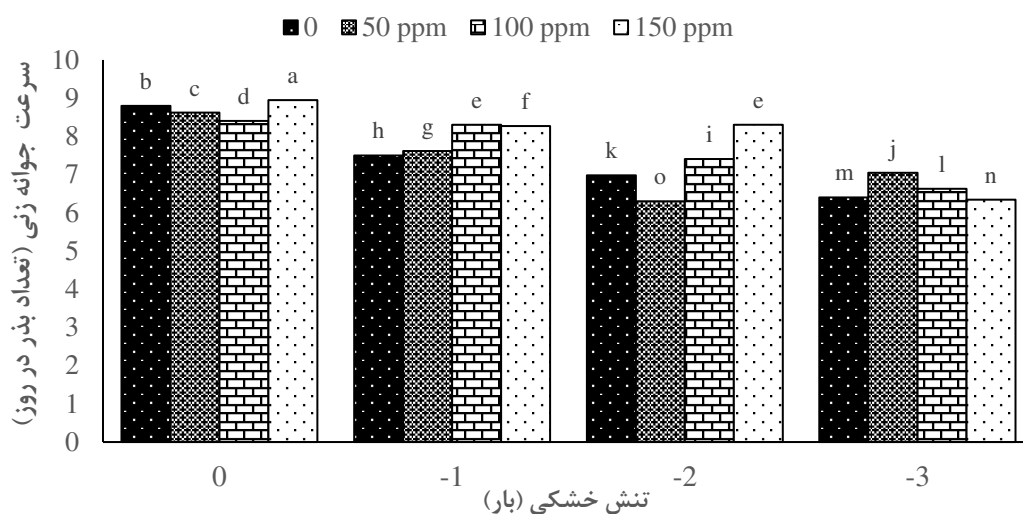


The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

شکل ۲. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر صفت درصد جوانه زنی

سرعت جوانه زنی: اثر اصلی سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اثر متقابل آنها تأثیر معنی داری بر صفت سرعت جوانه زنی در سطح احتمال یک درصد نشان دادند (جدول ۱). سرعت جوانه زنی تحت تأثیر تنش خشکی و سالیسیلیک اسید قرار گرفت به گونه ای که در شرایط تنش ۳- بار در تمام سطوح پیش تیمار سالیسیلیک اسید نسبت به عدم تنش با کاهش روبرو شد. بذور کینوا در عدم تنش خشکی و استفاده از سالیسیلیک اسید ۱۵۰ پی پی ام دارای بیشترین سرعت جوانه زنی بود (شکل ۳).



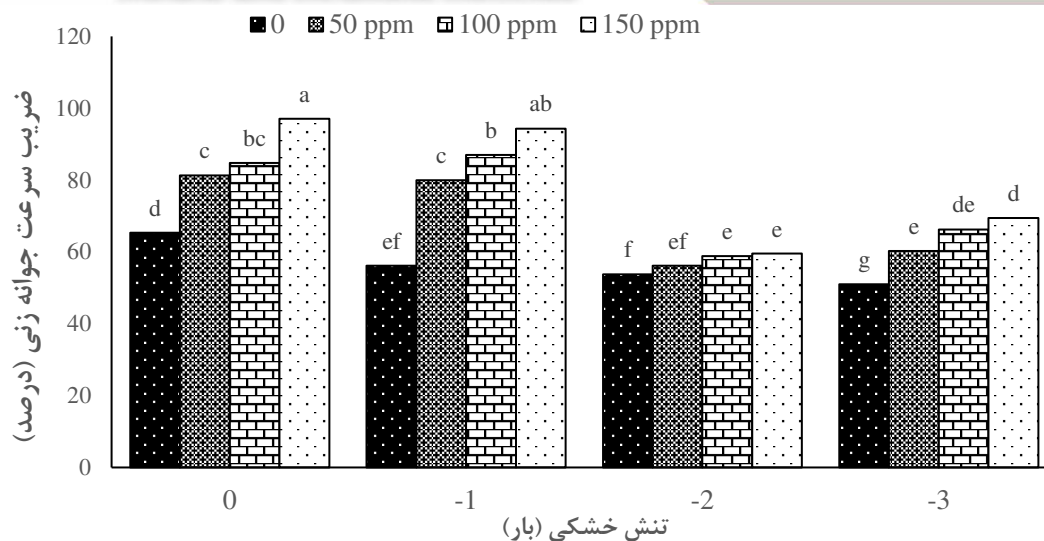
شکل ۳. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر صفت سرعت جوانه زنی

ضریب سرعت جوانه زنی: با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر ساده سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اثر برهمکنش آنها تأثیر معنی داری بر صفت ضریب سرعت جوانه زنی در سطح احتمال یک درصد داشتند (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین ترکیب تیماری تنش خشکی و سالیسیلیک اسید نشان داد که افزایش تنش خشکی ضریب سرعت جوانه زنی را کاهش داد و کاربرد پیش تیمار سالیسیلیک اسید باعث افزایش ضریب سرعت جوانه زنی شد. در عدم تنش خشکی و ۱۵۰ پی پی ام سالیسیلیک اسید بیشترین مقدار ضریب سرعت جوانه زنی بدست آمد. در تنش ۳- بار و عدم کاربرد سالیسیلیک اسید کمترین مقدار این صفت حاصل شد (شکل ۴).



The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



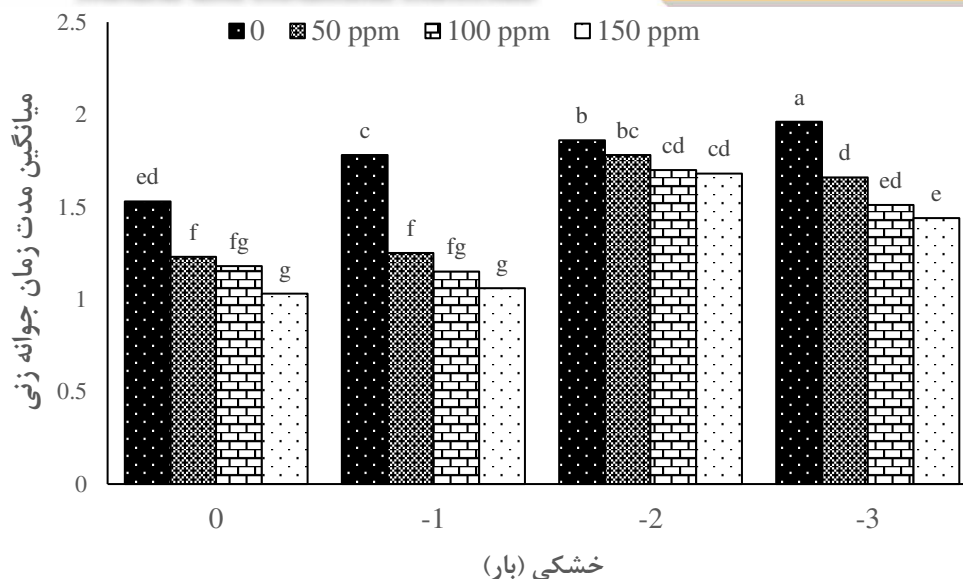
شکل ۴. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر صفت ضریب سرعت جوانه زنی

میانگین مدت زمان جوانه زنی: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سالیسیلیک اسید، تنش خشکی و اثر متقابل سالیسیلیک اسید و خشکی بر صفت میانگین مدت زمان جوانه زنی در سطح احتمال یک درصد معنی دار شدند (جدول ۱). افزایش تنش خشکی، افزایش میانگین مدت زمان جوانه زنی را در پی داشت. پیش تیمار سالیسیلیک اسید باعث کاهش مدت زمان جوانه زنی بذور کینوا شد. مدت زمان جوانه زدن بذور کینوا در تنش ۳- بار و عدم کاربرد سالیسیلیک اسید بیشترین مقدار بود. در عدم تنش خشکی و ۱- بار با کاربرد ۱۵۰ پی پی ام سالیسیلیک اسید بذور کینوا در مدت زمان کوتاه تری جوانه زدند (شکل ۵).



The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس



شکل ۵. مقایسه میانگین اثر متقابل سالیسیلیک اسید و تنش خشکی بر صفت میانگین مدت زمان جوانه زنی

بحث و نتیجه گیری

تنش خشکی و پیش تیمار سالیسیلیک اسید خصوصیات جوانه زنی بذور کینوارقم گیزا ۱۱ را تحت تأثیر قرار داد. خشکی اثر منفی بر صفات جوانه زنی داشت و کاربرد سالیسیلیک اسید باعث تعدیل اثرات تنش خشکی بر جوانه زنی بذور شد. در صفت درصد جوانه زنی سطوح ۱۰۰ و ۱۵۰ پی پی ام بیشترین درصد جوانه زنی در شرایط عدم تنش شوری داشتند و در شرایط تنش ۳- بار بیشترین درصد جوانه زنی را در استفاده از اسید سالیسیلیک ۱۵۰ پی پی ام می توان مشاهده کرد. طی بررسی یافته های احمدی و همکاران (۱۳۹۷) مشاهده شد که تنش خشکی باعث کاهش درصد جوانه زنی گیاه بالنگو شیرازی شد و غلظت یک میلی مولار سالیسیلیک اسید در تنش ۹- بار افزایش درصد جوانه زنی را در پی داشت که با نتایج این پژوهش همخوانی داشت. هم چنین (سنجری و همکاران، ۱۳۹۵) گزارش کردند که پرایمینگ سالیسیلیک اسید باعث افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذور مرزه در تنش خشکی شد. تنش خشکی ضریب سرعت جوانه زنی را کاهش داد و مدت زمان جوانه زنی را افزایش پیدا کرد. افزایش غلظت سالیسیلیک اسید باعث افزایش ضریب سرعت جوانه زنی و کاهش مدت زمان جوانه زنی بذور کینوا شد.

احمدی و همکاران (۱۳۹۷) نیز گزارش کردند که کاربرد یک میلی مولار اسید سالیسیلیک باعث افزایش ضریب سرعت جوانه زنی و کاهش میانگین مدت زمان جوانه زنی بذور بالنگو شهری در شرایط تنش ۹- بار شد. با توجه به اینکه تنش خشکی یکی از مهم ترین تنش های محیطی محدود کننده رشد و تولید گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد



کد اختماسی همایش
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

راهنمای تولید
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

تولید گیاهان دارویی
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

FAHBAZAR
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

تولید گیاهان دارویی
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

تولید گیاهان دارویی
۹۷۱۸۱-۲۱۱۳

The 2nd International Conference on
Medicinal Plants, Organic Farming,
Natural and medicinal materials

۲۲ اسفند ماه ۱۳۹۷ - مشهد مقدس

کاربرد پیش تیمارها با غلظت مناسب می تواند برای افزایش درصد و استقرار گیاهان در این مناطق راهگشا باشد.

منابع:

احمدی، خدیجه، شجاعیان، عاطفه، کریمی، طاهره، حاجی برات، زهره، تأثیر پیش تیمار اسید سالیسیلیک بر خصوصیات جوانه زنی بالنگو شیرازی (*Lallemantia royleana*) تحت تنش خشکی، نشریه تحقیقات بذر گرگان، ۱۳۹۷، ۸(۲): ۳۸-۴۸.

احمدی، خدیجه، شجاعیان، عاطفه، کریمی، طاهره، حاجی برات، زهره، تأثیر پیش تیمار اسید سالیسیلیک بر خصوصیات جوانه زنی بالنگو شهری (*Lallemantia iberica*) تحت تنش خشکی، نشریه تحقیقات بذر گرگان، ۱۳۹۷، ۸(۲): ۴۸-۳۸.

سنجری مزاج، طیبه، احمدی، خدیجه، امیدی، حشمت، ارزیابی اثر سالیسیلیک اسید و اکسین بر شاخص های جوانه زنی گیاه مرزه (*Satureja hortensis* L.) تحت تنش خشکی و شوری، ۱۳۹۵، ۶(۳): ۸۱-۹۲.

Aboulhasani, M., Lakzian, A., Haghnia, G. H. and Sarcheshmehpoor, M. (۲۰۰۶). The study of salinity and drought tolerance of *Sinorhizobium meliloti* isolated from province of Kerman in vivo condition. *Journal of Field Crops Research*, ۴, ۲, ۱۸۳-۱۹۳.

Vega-Gálvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L. and Martínez, E. A. (۲۰۱۰). Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), an ancient Andean grain: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, ۹۰, ۱۵, ۲۵۴۱-۲۵۴۷.

Ruales, J. and Nair, B. M. (۱۹۹۳). Content of fat, vitamins and minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) seeds. *Food Chemistry*, ۴۸, ۲, ۱۳۱-۱۳۶.

Demir Kaya, M., Gamze, Okç, U., Atak, M., Yakup, C. (۲۰۰۶). Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Europa Journal Agronomy*, ۲۴, ۲۹۱-۲۹۵.

Bajji, M., Kinet, J.M. and Lutts, S. ۲۰۰۲. Osmotic and ionic effects of NaCl on germination, early seedling growth, and ion content of *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae). *Canadian Journal of Botany*, ۸۰, ۲۹۷-۳۰۴.

Senaranta, T., Touchell, D., Bum, M.E. and Dixon, K. ۲۰۰۲. Acetylsalicylic (aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. *Plant Growth Regulation*, ۳۰, ۱۵۷-۱۶۱.

Cavusoglu, K., Kabar, K. (۲۰۱۰). Effects of hydrogen peroxide on the germination and early seedling growth of barley under NaCl and high temperature stresses. *EurAsian Journal of Bio Sciences*, ۴, ۷۰-۷۹.