"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد سوم، شماره 1، بهار و تابستان 93
شماره صفحه: 52- 41

اثر محیط پایه مادری بر تحمل به خشکی ارقام مختلف نخود در مرحله جوانه زنی

سعیده ملکی فراهانی

استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی اثر تنش خشکی و تغذیه گیاه مادری بر بنیه بذرهای حاصل ارقام مختلف نخود و جوانه‌زنی آن ها تحت تنش خشکی اعمال شده با محلول 0/8- مگاپاسکال پلی اتیلن گلیکولPEG انجام شد. تیمارهای مزرعه شامل الگوی آبیاری در چهار سطح آبیاری کامل (شاهد)، قطع آب در مراحل گل دهی، غلاف دهی وگل دهی تا برداشت و محلول پاشی با مواد طبیعی در سه سطح محلول پاشی با آب مقطر (شاهد)، اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی با سه رقم نخود هاشم، ILC-482 و میامی (محلی) بود. آزمایش به صورت اسپلیت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که بذرهای تنش دیده درشت‌تر از بذرهای شاهد بودند و درصد جوانه زنی و میانگین مدت جوانه‌زنی بیشتری در شرایط نرمال و تنش خشکی از خود نشان دادند. محلول پاشی با مواد طبیعی نتوانست اثرات منفی تنش خشکی را کاهش داده به طوری که درصد جوانه‌زنی ، میانگین مدت جوانه‌زنی ، طول ساقه چه و ریشه چه در این بذرها افزایش نیافت. به طور کلی تنش خشکی بر پایه مادری بر تحمل به خشکی ارقام نخود مؤثر بود و در بین ارقام مطالعه شده رقم میامی (محلی) بهتر از سایر ارقام بود. نتایج نشان داد که با تغییر در محیط پایه مادری می توان جوانه‌زنی در شرایط تنش زا را افزایش داد.

واژه های کلیدی : پایه مادری، خشکی، بنیه بذر، اندازه بذر

مقدمه

نخود زراعی (*Cicer arietinum*) از گیاهان زراعی موسوم به حبوبات در جهان است. این گیاه یک محصول دانه ای مهم در کشاورزی دیم غرب آسیا و شمال آفریقاست، در ایران نیز نخود یکی از مهمترین حبوبات است و بیش از 50 درصد سطح زیر کشت حبوبات را به خود اختصاص داده است (19)، اما از نظر عملکرد (400 کیلوگرم بر هکتار) در میان کشور تولید کننده در رتبه های انتهایی قرار می گیرد (7). حدود 90٪ بذرهای نخودی که هر ساله در ایران کشت می شود از بذرهای خود مصرفی کشاورزان می باشد که در محیط های گوناگونی تولید شده اند. محیط گیاه مادری عامل بسیار مهمی در تعیین خصوصیات بذر و گیاهانی که در آینده تولید خواهند شد، می باشد (6). از آنجا که جوانه‌زنی بذر گیاهان با محیط زندگی گیاه مادری آن ها همبستگی دارد و می تواند تحت تأثیر شرایط محیطی و بیولوژیکی نظیر دما، شدت و کیفیت نور، فتوپریود، رطوبت، شوری، تغذیه، موقعیت بذر در هنگام رشد آن بر روی گیاه

*نویسنده مسئول: سعیده ملکی فراهانی، آدرس: تهران -بزرگراه خلیج فارس- روبروی حرم مطهر امام خمینی (ره)- دانشگاه شاهد دانشکده علوم کشاورزی- گروه زراعت و اصلاح نباتات- صندوق پستی 18155/159، کد پستی 3319118651- تلفن ثابت: 021-51212132
E-mail: maleki@shahed.ac.ir
تاریخ دریافت: 92/3/2
تاریخ تصویب: 92/12/6

Archive of SID
www.SID.ir

مادری قرار بگیرد، لذا ممکن است توده های یک گونه که در شرایط محیطی متفاوت پایه مادری تولید بذر کرده اند، دارای نیاز های جوانه زنی و واکنش متفاوتی به تنش باشد (۱). چون مرحله جوانه زنی یکی از حساس ترین مراحل رشد گیاه به تنش های شوری و خشکی است، معمولاً اگر گیاه بتواند در مراحل اولیه رشد، تنش خشکی را تحمل کند، می تواند استقرار خوبی داشته باشد زیرا که آب مهم‌ترین عامل در شروع فرآیند های مربوط به جوانه زنی بذر و بقایای گیاهچه پس از ظهور می باشد (۳ و ۱۸). با توجه به اینکه بیش از ۹۰ درصد کشت نخود در کشور به صورت دیم می‌باشد (۲ و ۱۴) یکی از پدیده‌هایی که می تواند برای پایه مادری اتفاق بیفتد، وقوع تنش خشکی در مراحل مختلف رشد و نمو می باشد که می تواند به عنوان یک عامل محیطی پایه مادری را تحت تاثیر قرار دهد. بر اساس مطالعات انجام شده بین عوامل مختلف تنش زا مانند بیماری، آفت، علف های هرز، خشکی، غرقابی، شوری و سرما، عامل خشکی به تنهایی سبب ۴۵ درصد کاهش عملکرد نخود بوده است (۷ و۱۶) و کاهش جهانی عملکرد نخود ناشی از تنش خشکی است که هم در زمان جوانه‌زنی و هم در زمان پر شدن و تشکیل دانه می تواند اتفاق بیفتد (۲ و ۸). مطالعات نشان داده که وقوع تنش رطوبتی بر روی گیاه مادری در حین تشکیل بذر باعث کاهش بنیه بذر می شود (۱۳).

تغذیه مناسب گیاهی در بالا بردن سطح تحمل گیاهان درمقابل انواع تنش ها، نقش به سزایی دارد (۱۵). مطالعات نشان داده که در گیاهان مواجه با تنش شوری و خشکی، مصرف مقادیر بالاتر عنصر روی موجب افزایش تحمل گیاه به تنش خشکی و شوری و عملکرد آن می شود (۱۰). لذا چنانچه فرض شود که محلول پاشی با مواد مغذی در گیاهی که در مرحله تشکیل بذر با تنش خشکی مواجه است باعث تغییر در بنیه و ویژگی های جوانه‌زنی بذر تولیدی شود، ضروری است که بنیه این بذرها در شرایط تنش خشکی مورد بررسی قرار گیرد. لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر تنش خشکی و محلول پاشی گیاه نخود با مواد طبیعی بر بنیه بذرهای حاصل و جوانه‌زنی آنها در شرایط تنش خشکی انجام گرفت.

مواد و روش ها

در این آزمایش پایه مادری سه رقم نخود کابلی (*Cicer arietinum* L.) هاشم، ILC-482 و میامی (محلی) در شرایط مختلف رطوبتی و تغذیه برگی قرار گرفته و بذر های با بنیه های متفاوت تهیه شد. آزمایش در شهرستان میامی (شاهرود) اجرا شد که دارای اقلیم خشک تا نیمه خشک، ارتفاع از سطح دریا ۱۱۲۰ متر، عرض جغرافیایی ۵۵/۵۷ و طول جغرافیایی ۳۶/۲۴ درجه و میانگین بارش ۱۸۵ میلی متر و خاک منطقه از نوع لوم رس بود. الگوی آبیاری در چهار سطح آبیاری کامل (شاهد)، قطع آب در مراحل گل دهی، غلاف دهی و مرحله گل دهی تا برداشت بود که به کرت اصلی اختصاص یافت. عامل فرعی ارقام نخود و محلول پاشی در سه سطح محلول پاشی با آب مقطر دیونیزه (شاهد)، محلول پاشی با اسید هیومیک (۸۰ درصد) و محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی با غلظت ۳ لیتر در هکتار بود که به صورت فاکتوریل با تنش خشکی به کرت های فرعی فرعی اختصاص یافت. زمان انجام آبیاری به طور معمول هر۱۲ روز یک بار بود، اما برای اعمال سطح اول الگوی آبیاری از زمانی که

Archive of SID
www.SID.ir

مزرعه به ۵۰ درصد گل‌دهی رسید آبیاری آن قطع و بعد از پایان گل‌دهی، مجددا" آبیاری تا پایان دوره رشد گیاه انجام شد. جهت اعمال سطح دوم آبیاری، در مرحله غلاف دهی از ابتدای زمان ظاهر شدن غلاف ها و تا زمانی که تمام گل‌ها تبدیل به غلاف شده آبیاری قطع شد و بعد از آن مجددا" آبیاری شد. برای سطح آخر الگوی آبیاری، از زمان ۵۰ درصد گل‌دهی رسید تا رسیدگی کامل و برداشت گیاه، آبیاری قطع شد. تفکیک مراحل رشد زایشی از رویشی در نخود با تیپ رشدی نامحدود تا حدودی غیر ممکن می‌باشد لذا برای عدم برخورد به چنین مشکلی در این مطالعه از ارقامی استفاده شد که همگی رشد محدود بودند که با آغاز رشد زایشی رشد رویشی متوقف می‌شد لذا مشکل همزمانی گل‌دهی و غلاف‌دهی و رشد رویشی در آن‌ها وجود نداشت و تفکیک مراحل رشد زایشی به خوبی در مزرعه انجام شد. لازم به ذکر است که اعمال هر کدام از تیمارهای فوق برای ارقام مختلف به طور جداگانه انجام شد و همزمانی بین ارقام وجود نداشت. عصاره جلبک دریایی با غلظت ۳ لیتر در هکتار و اسید هیومیک به میزان ۳ لیتر در هکتار با غلظت ۲ درصد از طریق محلول پاشی به کار برده شدند.

بذرهای به دست آمده از پایه های مادری به صورت ۳۶ توده مختلف در سه تکرار جمع آوری شدند و رطوبت بذرها به هفت درصد رسانده شد (۱۵) و تا زمان انجام مطالعات آزمایشگاهی در سردخانه در دمای چهار درجه سانتی گراد نگهداری شد.

برای انجام آزمون بنیه بذر ابتدا کلیه بذرها، ظرف‌ها و محیط کار ضدعفونی شدند. به این منظور بذر ها با محلول هیپوکلریت سدیم سه درصد به مدت یک دقیقه ضد عفونی و پس از آن چندین بار با آب مقطر شستشو شدند. محلول پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ نیز با استفاده از روش میشل و کافمن (۱۷) تهیه شد. برای ایجاد پتانسیل صفر (شاهد) از آب مقطر استریل شده استفاده شد. تعداد بذر ها در هر پتری دیش ۲۰ عدد در نظر گرفته شده و به هر ظرف مقداری معین محلول پلی اتیلن گلایکول(PEG) ۶۰۰۰ با پتانسیل ۰/۸- مگا پاسکال اضافه شد به طوری که بذر ها در تماس با محلول باشند. به منظور اجتناب از اثرات منفی تبخیر آب، با توزین هر ظرف پتری، میزان آب تبخیر شده تعیین و از طریق افزودن آب مقطر جبران شد. ظرف ها به داخل ژرمیناتور با دمای ۲۲ درجه سانتی گراد منتقل شدند. بذر ها به طور روزانه بازبینی و تعداد بذرهای جوانه زده ثبت شدند. در انتهای دوره جوانه زنی (پس از ۱۴ روز) طول ریشه چه و ساقه چه و وزن خشک آنها نیز اندازه گیری شدند.

برای محاسبه درصد و سرعت و متوسط جوانه زنی از فرمول های زیر استفاده شد (۹):

(رابطه ۱):

۱۰۰ تعداد کل بذر ها /تعداد بذر های جوانه زده تا روز i = درصد جوانه زنی

(رابطه ۲):

(تعداد روز از شروع آزمایش / تعداد بذرهای جوانه زده تا روز i)$\sum_{i=1}^{14}$ = سرعت جوانه زنی

(رابطه ۳):

تعداد کل جوانه زده ها/(تعداد روز از شروع آزمایش× تعداد بذرهای جوانه زده در روز i) $\sum_{i=1}^{14}$ = متوسط زمان جوانه زنی

داده های حاصل از جوانه زنی پس از تبدیل زاویه ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

محاسبات آماری و رسم نمودار های مربوطه با استفاده از نرم افزار های MSTAT-C و Excel انجام شد.

نتایج و بحث

اثر متقابل الگوی آبیاری، رقم، محلول پاشی و

Archive of SID

www.SID.ir

تنش خشکی در سطح ۵ درصد بر ویژگی های جوانه زنی نخود معنی دار بود (جدول ۱).

درصد جوانه زنی

با افزایش زمان عدم آبیاری گیاه مادری درصد جوانه زنی بذرهای تولیدی افزایش یافت به طوری که بیشترین درصد جوانه زنی در تیمار قطع آب از گل دهی تا برداشت و کمترین در شاهد (آبیاری کامل) به دست آمد. به جز تیمار شاهد، درصد جوانه‌زنی در تیمارهایی که در مرحله جوانه زنی تنش ندیده بودند کمتر از تیمارهایی بود که در آن‌ها تنش خشکی اعمال شد (جدول ۲). سزیرا و همکاران (۲۱) بیان کردند که خشکی و دما در طی پرشدن دانه منجر به افزایش بذر می شود در حالی که فوگرکس و همکاران (۱۲) تفاوتی در درصد جوانه زنی بذرهای سویا که در مزرعه در مرحله پرشدن دانه تحت تنش خشکی قرار گرفته بودند نسبت به بذر های شاهد مشاهده نکرد. در مطالعه حاضر، تنش در مرحله گل دهی و پرشدن دانه با افزایش درصد جوانه زنی های تولید شده همراه بود و بذر هایی که در شرایط کم آبیاری شدید رشد کردند درصد جوانه زنی بیشتری داشتند. این نتایج مطابق با یافته های ملکی فراهانی و همکاران (۱۵) می باشد. در مطالعه‌ی ایشان مشخص شد که بذرهای جو تنش دیده در برابر بذرهای تنش ندیده در مزرعه نسبت به تنش خشکی در مرحله جوانه زنی درصد جوانه زنی بیشتری دارند.

بیشترین درصد جوانه زنی در رقم ILC-482 و کمترین در رقم هاشم مشاهده شد با این وجود درصد جوانه زنی در تنش خشکی بیشتر از آب مقطر بود (جدول۲ و ۴).

جدول۱- تجزیه واریانس اثر محیط پایه مادری بر جوانه‌زنی و وزن صد دانه ارقام مختلف نخود تحت تنش خشکی القا شده با پلی اتیلن گلایکول

Table1- Analysis of variance of environmental maternal effect on germination and 100 seed weight of different chickpea varieties under drought stress induced by polyethylene glycol

		میانگین مربعات					
منابع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی Degree of Freedom	درصد جوانه زنی Germination Percentage	میانگین مدت جوانه زنی Mean Germination Time	سرعت جوانه زنی Germination Rate	طول ساقه چه Shoot Length	طول ریشه چه Root Length	وزن صد دانه 100 Seed Weight
تکرار Replication	2	0.35 n.s	0.10 n.s	0.00 n.s	0.50 n.s	0.71 n.s	144.65 n.s
الگوی آبیاری Irrigation	3	6475.77 **	5.85 **	0.04 **	1.69 *	2.54 n.s	30.52 n.s
خطا Error	6	41.05	0.17	0.001	0.31	0.57	23.14
رقم Variety	2	9432.31**	2.06**	0.04 **	1.51 n.s	3.59 **	101.10 **
الگوی آبیاری × رقم Irrigation * Variety	6	3149.70**	6.33 **	0.08 **	0.74 n.s	2.04 *	5.17 n.s
خطا Error	16	41.53	0.21	0.001	0.60	0.499	8.77
محلول پاشی Spraying	2	1088.89 **	1.32 **	0.04 **	0.37 *	0.27 n.s	2.12 *
الگوی آبیاری × محلول پاشی Irrigation * Spraying	6	849.00 **	2.71 **	0.07 **	0.94**	1.23 **	7.05 *
رقم × محلول پاشی Variety * Spraying	4	112.78 **	2.75**	0.03 **	0.18 n.s	0.41	7.91 *
الگوی آبیاری × رقم × محلول پاشی Irrigation * Variety* Spraying	12	2310.93 **	5.89 **	0.08**	0.44 **	2.25 **	18.90 **
تنش خشکی Drought	1	3450.24**	3.45 **	0.07 **	1.09 **	4.77 **	0.00 n.s
الگوی آبیاری × تنش خشکی Irrigation * Drought	3	522.34 **	1.54 **	0.00 **	0.15 n.s	0.26 n.s	0.00 n.s

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول۱-

رقم × تنش خشکی Variety * Drought	2	419.84 **	3.20 n.s	0.01**	0.71 **	1.30 **	0.00 n.s
الگوی آبیاری × رقم × تنش خشکی Irrigation *Variety * Drought	6	926.56 **	0.53 **	0.00 **	0.36 **	0.37 *	0.00 n.s
محلول پاشی × تنش خشکی * Spraying Drought	2	۱۱/۸۹ **	0.21 **	0.00 **	0.47 **	0.66 *	0.00 n.s
الگوی آبیاری × محلول پاشی × تنش خشکی Irrigation* Spraying * Droght	6	642.40 **	0.67 **	0.01 **	0.56 **	1.00 **	0.00 n.s
رقم× محلول پاشی × تنش خشکی *Variety Spraying* Drought	4	215.77 **	0.53 **	0.00**	0.1 n.s	0.12 **	0.00 n.s
الگوی آبیاری ×رقم × محلول پاشی × تنش خشکی *Irrigation*Variety* Spraying* Drought	12	320.10 **	1.31 **	0.02 **	0.34 **	0.80 **	0.00 n.s
خطاError	120	21.693	0.164	0.0001	0.111	0.171	3.828
ضریب تغییرات Coefficient of (%) Variation		13.94	12.74	8.34	47.76	37.84	8.47

از طرفی مقایسه ارقام تحت تنش خشکی نشان داد که رقم ILC-482 از تحمل به تنش خشکی بالاتری در مرحله جوانه زنی نسبت به دو رقم دیگر برخوردار بود. رقم میامی (محلی) نیز دارای تحمل بالایی بوده و درصد جوانه زنی آن نسبت به سایر ارقام در آب مقطر کاهش اندکی داشت. بیشترین درصد جوانه‌زنی از تیماری که با آب محلول پاشی شده و کمترین در بذرهای محلول پاشی شده با اسید هیومیک به دست آمد. درصد جوانه‌زنی در تیمار هایی که تحت تنش خشکی قرار گرفتند بیشتر از تیمار های آب مقطر بود (جدول ۲، ۳ و ۴). محلول پاشی با مواد طبیعی مانند اسیدهیومیک و عصاره جلبک دریایی نتوانست منجر به افزایش درصد جوانه‌زنی تحت تنش خشکی شود. به طور کلی بر اساس نتایج درصد جوانه‌زنی مشخص شد که از میان محلول پاشی و الگوی آبیاری، الگوی آبیاری عامل مهم تری در تعیین قوه نامیه و بنیه بذرهای تولید شده نخود بود و تنش خشکی در مزرعه باعث تولید بذرهایی شد که درصد جوانه‌زنی بیشتری در شرایط بدون تنش خشکی و تنش خشکی داشتند ولی بذر هایی که در شرایط آبیاری کامل رشد کردند درصد جوانه‌زنی کمتری در شرایط عادی و تنش خشکی داشتند.

متوسط زمان جوانه زنی

بیشترین متوسط زمان جوانه‌زنی در بذر های تنش دیده در مرحله گل‌دهی مشاهده شد. کمترین میزان میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در شاهد به دست آمد. به جز تیمار تنش خشکی از گل‌دهی تا برداشت، در سایر تیمارها متوسط زمان جوانه‌زنی در بذرهای تحت تنش بیشتر از بذرهایی بود که در آب مقطر جوانه زدند. دلیل این امر بالاتر بودن پتانسیل اسمزی محلول به واسطه پلی اتیلن گلیکول می باشد که زمان جذب آب توسط بذر را افزایش می دهد. به طور کلی قطع آب در مزرعه در مقایسه با تیمار شاهد که به طور طبیعی آبیاری شد، دارای متوسط زمان جوانه‌زنی بیشتری چه در آب مقطر و چه در محلول پلی اتیلن گلیکول بوند و از طرف دیگر در میان تیمارهای تنش خشکی مشاهده شد که میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در مرحله تنش خشکی در گلدهی بیشترین میزان را دارا بود. شایان ذکر است که تیمارهایی که میانگین مدت زمان جوانه‌زنی کمتری را دارا بودند از بذر ریزتری برخوردار بودند. از آنجا که بذر های ریز تر

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار آب کمتری برای جوانه زنی نیاز دارند، لذا سریع تر جوانه زده و متوسط جوانه‌زنی آنها کاهش می باشد. این نتایج با نتایج سایر مطالعات (۵ و ۱۵) مطابقت داشت. برخلاف رقم ILC-482 که در آن متوسط زمان جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی نسبت به آب مقطر کمتر بود (جدول ۴) در دو رقم محلی میامی و هاشم عکس این نتیجه را نشان دادند (جدول ۲ و ۳). واکنش ارقام نسبت به تنش خشکی متفاوت بود. متوسط زمان جوانه‌زنی در ارقام ILC-482 و میامی (محلی) در آب و محلول پلی اتیلن گلیکول تفاوت معنی داری نشان نداد ولی در رقم هاشم میانگین مدت جوانه‌زنی در محلول اسمزی به طور معنی داری افزایش یافت به طوری که به بیشترین میزان در بین تیمارها رسید. این امر مبین آن است که رقم هاشم به دلیل بالاتر بودن وزن دانه نسبت به دو رقم دیگر آب بیشتری برای جوانه زنی نیاز دارد لذا زمان بیشتری برای جذب آب لازم صرف می شود که منجر به بالا رفتن متوسط زمان جوانه‌زنی می شود.

نتایج نشان داد که تیمارهایی که در مزرعه تنها با آب محلول پاشی شدند نسبت به تیمار های اسید هیومیک و عصاره جلبک متوسط زمان جوانه‌زنی بیشتری را دارا بودند و از طرفی همین تیمار در شرایط تحت تنش خشکی میزان متوسط زمان جوانه‌زنی بیشتری را خود نشان داد طبق نتایج به دست آمده محلول پاشی با اسید هیومیک و عصاره جلبک باعث افزایش میانگین مدت زمان جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی شده است ولی این افزایش معنی دار نبود.

جدول۲- اثر محیط پایه مادری و تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی بر بنیه بذر نخود رقم هاشم

Table 2- Effect of environmental maternal effect and drought stress at germination stage on seed vigor of Hashem variety

طول ریشه چه (سانتی متر) Root Length	طول ساقه چه (سانتی متر) Shoot length	سرعت جوانه زنی Germination Rate	میانگین مدت جوانه زنی (روز) MGT	درصد جوانه زنی Germination Percentage	تنش خشکی Drought Stress	محلول پاشی Spraying	الگوی آبیاری Irrigation
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	آبیاری کامل Well Irrigation
1.40	1.03	0.32	2.06	24.23	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.46	0.53	0.33	3.00	12.92	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
0.80	0.43	0.33	3.00	18.44	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
1.03	0.43	0.33	3.00	15.68	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.53	0.63	0.33	3.00	26.57	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.56	0.43	0.33	3.00	19.89	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در گلدهی Water seas at flowering
0.93	0.63	0.29	3.47	12.92	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
1.43	0.90	0.32	3.04	39.25	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.03	0.56	0.25	4.01	36.30	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۲-

0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.00	0.96	0.30	3.50	15.67	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.13	0.00	0.33	3.00	17.78	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در غلاف دهی Water seas at podding
1.01	0.96	0.33	3.00	49.52	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.93	0.73	0.30	3.58	26.57	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.90	0.70	0.33	3.00	27.60	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.03	1.10	0.33	3.00	30.01	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
1.03	0.53	0.33	3.00	31.62	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب از گلدهی تا برداشت Water seas from flowering to harvest
1.80	0.83	0.33	3.00	43.59	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.90	0.43	0.33	3.00	17.78	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
0.70	0.43	0.33	3.00	17.78	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.38	0.31	0.0093	0.32	4.34			LSD

جدول۳ - اثر محیط پایه مادری و تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی بر بنیه بذر نخود رقم میامی (محلی)

Table 3- Effect of environmental maternal effect and drought stress at germination stage on seed vigor of Miami landrace

طول ریشه چه (سانتی متر) Root Length	طول ساقه چه (سانتی متر) Shoot length	سرعت جوانه زنی Germination Rate	میانگین مدت جوانه زنی (روز) MGT	درصد جوانه زنی Germination Percentage	تنش خشکی Drought Stress	محلول پاشی Spraying	الگوی آبیاری Irrigation
0.96	0.66	0.33	3.00	42.66	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	آبیاری کامل Well Irrigation
1.26	0.73	0.33	3.00	28.63	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳-

1.50	0.90	0.27	3.56	55.48	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در گلدهی Water seas at flowering
1.86	0.96	0.30	3.75	61.90	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.13	1.06	0.32	3.06	32.82	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
0.90	1.06	0.32	3.09	22.79	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.43	0.00	0.33	3.00	20.62	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
2.13	1.36	0.32	3.06	32.74	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در غلاف دهی Water seas at podding
1.46	0.86	0.33	3.01	44.22	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.86	1.56	0.29	3.53	60.03	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.60	0.53	0.29	3.53	71.79	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
2.06	1.66	0.30	3.28	62.46	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.36	0.70	0.32	3.05	51.97	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
2.16	1.33	0.30	0.33	83.09	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب از گلدهی تا برداشت Water seas from flowering to harvest
0.90	0.76	0.33	3.00	52.42	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.93	1.03	0.32	3.08	45.05	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.40	1.23	0.33	3.00	73.25	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.96	1.43	0.28	3.63	78.70	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
2.30	1.43	0.31	3.14	72.17	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.38	0.31	0.093	0.32	4.34			LSD

جدول۴- اثر محیط پایه مادری و تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی بر بنیه بذر نخود رقم ILC-482

Table 4- Effect of environmental maternal effect and drought stress at germination stage on seed vigor of ILC-482 variety

طول ریشه چه (سانتی متر) Root Length	طول ساقه چه (سانتی متر) Shoot length	سرعت جوانه زنی Germination Rate	میانگین مدت جوانه زنی (روز) MGT	درصد جوانه زنی Germination Percentage	تنش خشکی Drought Stress	محلول پاشی Spraying	الگوی آبیاری Irrigation
1.23	0.63	0.32	3.12	37.38	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	آبیاری کامل Well Irrigation
1.53	0.76	0.33	3.00	28.73	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		
1.40	0.66	0.32	3.11	37.76	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.43	0.66	0.31	3.25	24.75	پلی اتیلن گلیکول ۸/۰- مگاپاسکال- PEG 0.8MPa		

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۴-

0.53	0.33	0.29	3.47	17.84	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
0.33	0.20	0.33	3.00	14.53	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.13	0.93	0.33	3.00	43.26	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در گلدهی Water seas at flowering
2.03	1.20	0.32	3.08	48.04	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
2.23	0.63	0.30	3.16	66.76	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.66	0.56	0.31	3.26	65.20	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.40	0.66	0.30	3.37	22.79	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.70	0.76	0.33	3.01	59.18	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.40	0.70	0.33	3.02	47.75	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب در غلاف دهی Water seas at podding
1.10	0.50	0.32	3.05	49.68	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.73	1.26	0.33	3.00	28.54	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.96	1.30	0.32	3.13	39.38	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.73	0.86	0.30	3.27	18.16	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	آب مقطر Distilled Water	قطع آب از گلدهی تا برداشت Water seas from flowering to harvest
1.03	0.56	0.33	3.00	60.31	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.40	0.73	0.31	3.18	34.46	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	عصاره جلبک Sea Weed Extract	
1.33	0.86	0.33	3.00	76.92	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
1.33	1.03	0.33	3.00	35.28	شاهد (آب مقطر) Control (Distilled water)	اسید هیومیک Humic Acid	
1.43	1.46	0.33	3.00	63.52	پلی اتیلن گلیکول ۰/۸- مگاپاسکال PEG -0.8MPa		
0.38	0.31	0.0093	0.32	4.34			LSD

سرعت جوانه زنی

کمترین سرعت جوانه‌زنی در بذر های تنش دیده در مرحله گل دهی مشاهده شد. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در شاهد به دست آمد. به جز تیمار تنش خشکی از گل دهی تا برداشت، در سایر تیمارها سرعت جوانه‌زنی در بذرهای تحت تنش کمتر از بذرهایی بود که در آب مقطر جوانه زدند. دلیل این امر بالاتر بودن پتانسیل اسمزی محلول به واسطه پلی اتیلن گلیکول می باشد که سرعت جذب آب توسط بذر را کاهش می دهد.

تیمار شاهد که به طور طبیعی آبیاری شد، نسبت به تیمارهای قطع آب دارای سرعت جوانه‌زنی بیشتری چه در آب مقطر و چه در محلول پلی اتیلن گلیکول بوند و از طرف دیگر در میان تیمارهای تنش خشکی مشاهده شد که سرعت جوانه‌زنی در مرحله تنش خشکی در گل‌دهی کمترین میزان را دارا بود. تیمارهایی که سرعت جوانه‌زنی بیشتری را دارا بودند از بذر ریزتری برخوردار بودند. از آنجا که بذر های ریز تر مقدار آب کمتری برای جوانه زنی نیاز دارند لذا سریع تر جوانه زده و سرعت جوانه‌زنی آنها افزایش می باشد. برخلاف رقم ILC-482 که در آن سرعت جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی نسبت به آب مقطر بیشتر بود (جدول ۴) در دو رقم دیگر (محلی و هاشم) عکس این نتیجه را نشان دادند (

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲ و ۳). واکنش ارقام نسبت به تنش خشکی متفاوت بود. سرعت جوانه‌زنی در ارقام ILC-482 و میامی (محلی) در آب و محلول پلی اتیلن گلیکول تفاوت معنی داری نشان نداد ولی در رقم هاشم سرعت جوانه‌زنی در محلول اسمزی به طور معنی داری کاهش یافت به طوری که به کمترین میزان رسید. رقم هاشم به دلیل بالاتر بودن وزن دانه نسبت به دو رقم دیگر آب بیشتری برای جوانه زنی نیاز دارد لذا زمان بیشتری برای جذب آب لازم صرف می‌شود که منجر به پائین آمدن سرعت جوانه‌زنی می‌شود. نتایج نشان داد که تیمار هایی که در مزرعه تنها با آب محلول پاشی شدند نسبت به تیمار های اسید هیومیک و عصاره جلبک سرعت جوانه‌زنی کمتری را دارا بودند و از طرفی همین تیمار در شرایط تحت تنش خشکی میزان سرعت جوانه‌زنی کمتری را خود نشان داد طبق نتایج به دست آمده محلول پاشی با اسید هیومیک و عصاره جلبک باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی شده است ولی این کاهش معنی دار نبود.

طول ساقه‌چه

در این آزمایش مشاهده شد که رقم محلی میامی دارای بیشترین مقدار طول ساقه‌چه تحت تنش خشکی و نیز در تیمار با آب مقطر نسبت به دو رقم دیگر هاشم و ILC-482 بوده است (جدول ۳).

در شرایط نرمال جوانه زنی، رقم هاشم از میزان طول ساقه‌چه کمتری برخوردار بود (جدول۲). ازطرف دیگر در همین شرایط رقم محلی میامی و ILC-482 عملکرد بهتری ارائه داده و بیشترین مقدار طول ساقه‌چه را نشان دادند (جدول ۳ و ۴). طول ساقه‌چه ارقام محلی میامی و ILC-482 در محیط نرمال و خشکی تفاوت معنی داری نشان نداد. به بیان دیگر، خشکی نتوانست اثر منفی بر طول ساقه‌چه این ارقام داشته باشد اما رقم هاشم نه تنها تحت تاثیر منفی قرار نگرفت بلکه طول ساقه‌چه آن افزایش یافت. در برخی مطالعات، کاهش مولفه های جوانه زنی شامل درصد نهایی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه با افزایش تنش خشکی مشاهده شده است (۴ و ۲۰) ولی این مطالعه نتایج مطالعات قبلی را تایید نکرد. نتایج نشان داد که در جوانه زنی تحت تنش خشکی بذرهایی که با اسید هیومیک محلول پاشی شدند از بیشترین میزان طول ساقه چه برخوردار بوده و بعد از آن تیمار هایی که با آب مقطر محلول پاشی شدند قرار داشتند اما تیمار هایی که با عصاره جلبک دریایی محلول پاشی شده بودند از میزان کمتری طول ساقه‌چه برخوردار بودند. در شرایط آب مقطر تفاوت معنی داری بین بذر های تولید شده با مواد مختلف اعم از آب، عصاره جلبک و اسید هیومیک مشاهده نشد. لذا محلول پاشی با اسید هیومیک توانست اثر تنش خشکی بر طول ساقه‌چه را تعدیل کرده به طوری که میزان طول ساقه‌چه در محلول پلی اتیلن گلیکول افزایش یافت.

طول ریشه‌چه

در ارزیابی ارقام مشاهده شد که رقم های میامی (محلی) و ILC-482 از بیشترین میزان طول ریشه‌چه برخوردار بوده اند. رقم هاشم در شرایط نرمال (عدم اعمال تنش خشکی) از کمترین میزان طول ریشه‌چه برخوردار بوده ولی در تنش خشکی به شدت طول ریشه‌چه را افزایش داد به طوری که به دیگر ارقام رسید. به طور کلی تحت تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی تفاوتی در بین ارقام به لحاظ طول ریشه‌چه

Archive of SID
www.SID.ir

مشاهده نشد ولی در شرایط نرمال جوانه زنی طول ریشه‌چه در کلیه ارقام کمتر بود ولی تنها در رقم هاشم این کاهش معنی دار بود. طبق نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین ها مشاهده شد که بذر های جوانه زده تحت تنش خشکی از میزان طول ریشه‌چه بیشتری نسبت به تیمار با آب مقطر برخوردار بودند.

بیشترین میزان طول ریشه‌چه تحت تنش خشکی اعمال هنگام محلول پاشی با آب رخ داده و بعداز آن به ترتیب اسید هیومیک و عصاره جلبک در مرتبه های بعدی قرار داشتند چنین روندی در خصوص طول ساقه‌چه نیز مشاهده شد. طول کمتر ریشه‌چه ها به معنای رشد کمتر آنهاست که درنتیجه عدم وجود آب کافی بوده است. واکنش یکسان طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در شرایط تنش خشکی و نرمال در بذر هایی که با مواد مختلف محلول پاشی شدند مبین آن است که محلول پاشی گیاه مادری با اسید هیومیک می تواند بر رشد گیاهچه در شرایط تنش خشکی موثر باشد.

نتیجه گیری

تنش خشکی در القای تحمل خشکی پایه مادری ارقام نخود مؤثر بوده به طوری که کمبود رطوبت در پایه مادری باعث افزایش درصد جوانه‌زنی و کاهش میانگین مدت جوانه‌زنی تحت تنش خشکی در مرحله جوانه‌زنی شد بدون اینکه طول گیاهچه تأثیر منفی ببیند. هرچه شدت تنش در مزرعه بر پایه مادری بیشتر شد افزایش جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی بیشتر بود. در بین ارقام مورد مطالعه رقم محلی میامی به لحاظ تمامی مولفه های جوانه‌زنی بهتر از سایر ارقام بود. محلول پاشی با مواد طبیعی مانند اسید هیومیک بر بهبود جوانه‌زنی و افزایش تحمل به تنش خشکی اثر داشت و کمبود رطوبت در مرحله تشکیل دانه نخود در مزرعه توانست منجر به افزایش تعداد جوانه ها و سرعت جوانه‌زنی شود. لذا با توجه به اینکه اکثر بذرهای کشت شده در مزارع نخود کشور از بذرهای خود مصرفی کشاورزان می باشد و از آنجا که کمبود منابع در مزارع آبی کشور نیز یکی از مشکلات کشاورزان در تولید نخود می باشد، به طوری که تولید این گیاه را با محدودیت مواجه کرده است توصیه می شود که کشاورزان با کاهش مصرف آب در زمان هایی از رشد زایشی و تشکیل بذرهای نخود که کمتر حساس به کمبود رطوبت خاک بوده و باعث کاهش معنی دار عملکرد نشود علاوه بر اصلاح الگوی مصرف آب، بذرهایی با بنیه بالاتر تولید کرده که بتواند شرایط تنش زای مزارع را در زمان جوانه-زنی تحمل کند.

منابع

References

Abin, A., Eslami. S. V. 2009. Influence of maternal environment on salinity and drought tolerance of annual sowthistle)Sonchus oleraceus L.) at germination and emergence stage. Weed Research. 1 (2): 1-12.

Amiri Deh Amiri, R., Parsa., M. Ganjeali. A .2010. Effect of drought stress on morphological and yield components of chickpea under green house condition. Iranian Journal of Field Crops Research, 8 (1): 157-166.

Ashraf, C. M. and Shakra. S. A. 1978. Wheat seed germination under low temperature and moisture stress. Agronomy Journal. 65:135-139.

Atarodi, H., Irannejad, H. Shirani Rad, A. Amiri, R. Akbari. **G.** Evaluation of drought stress and sowing date on maternal plant on seed vigore and emergence of some rape seed varieties. Iranian Crop Science. 42 (1): 71-80.

Chker, A.L., Hosseini, M. Mohtashami, R. and Oliyae. H. R. 2009. Effects of zinc source and its application method on yield and quality of rice Cv. Cheram. Journal of Agricultural Science 5(1): 33-43.

Archive of SID

www.SID.ir

Eslami, S.V., Gill, G.S. McDonald, G. and Bellotti, **B. 2007.** Study of dormancy release of wild radish (*Raphanus raphanistrum* L.) seeds under filed condition. Second conference of Iranian Weed Science. 117-121.Effect of water stress during seed

Farshadfar, A., Zamani, M. Matlabi, M. and Emam Jome, A. 2001. Selection for drought stress in cchickpea lines. Iranian Agricultural Science. 32: 65-77.

Fenner, M. 2000. Seed: The ecology of regeneration in plant communities. CAB International. UK. 410 pp.

Fougereux, J., Dore, A. Ladonne, T. and Fleury. A. 1997. Water stress during reproductive stages affects seed quality and yield of Pea (*Pisum sativum* L.). Journal Crop Science, 37, 1247-1252.

Galeshi, S. A. and Bayat Tork, Z. 2005. Effects of post anthesis drought stress on seed vigour in two wheat *cultivars. Journal Agriculture Science Natural Resource*, 12(6), 113-119.

Ganjeali, A., M. Parsa, and S. Sabaghpoor. 2008. Cultivation and Cropping systems of Pulses. In Pulses Ed, Parsa, M. and A. Bagheri. Jehad Daneshgahi Mashhad, Mashhad.

Kashiwagi, J., Krishnamurthy, L. Crouch J. H. and Serraj. R. 2006. Variability of root length density and its contributions to seed yield in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under terminal drought stress. Field Crops Research, 95 :171–181.

Kiani, M., Bagheri, M. Nezami. A. 1998. Lentil genotypes response using PEG 6000. Agricultural Science and technology. 12: 39-59.

Maleki Farahani, S., Mazaheri, D. Chaichi, M. R. Tavakkol Afshari, R. and Savaghebi. G. 2010. Effect of seed vigour on stress tolerance of barley (*Hordeum vulgare*) seed at germination stage. Seed Science and Technology. 38: 494-507

Malhotra ,R.S., and Saxena. M. C. 2002 . Strategies for overcoming drought stress in chickpea. ICARDA No 17 . PP.20 – 23.

Masoomi, A., Kafi, M. and Khazai. H. 2008. Pgysiological effects of drought stress on chickpea genotypes. Iranian Crop Research. 6 (2): 453-461.

Michael, B. E., and Kaufman. M. R. 1973. The osmotic potential of polyethylenglycol 6000. Plant Physiology. 51: 914 – 916.

Sathiyamoorty, P. and Nukamura. S. 1995. Effect of gibberlic acid and inorganic salts on breaking dormancy and enhancing germination of true potato seed. Seed Res. 23: 5-7.

Soltani, A., Khooie, F. R. Ghassemi_Golezani, K. Moghaddam. M. 2001. A stimulation study of chickpea crop response to limited irrigation in a semiarid environment. Agricultural Water Management 49: 225-237.

Soltani, E., Akram Ghaderi, F. and Memar. H. 2007. The effect of priming on germination components and seedling growth of cotton seeds under drought. Journal Agriculture Science Natural Resources, 14(5), 9-16.

Szira, F., Balint, A.F. Borner, A. and Galiba. G. 2008. Evaluation of drought-related traits and screening methods at different developmental stages in spring barley. Journal of Agronomy and Crop Science, 194, 334-342.

Archive of SID

www.SID.ir