کاهش آثار منفی تنش خشکی در نخود با کاربرد اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی

مهدی حق پرست*
دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شاهد
سعیده ملکی فراهانی
استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد
جعفر مسعود سینکی
استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد دامغان
قاسم زراعی
استادیار موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کرج

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۲۵

چکیده

این آزمایش در سه تکرار به صورت کرت دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی انجام شد. عامل اصلی، تنش خشکی در چهار سطح آبیاری کامل(شاهد)، قطع آب در مراحل گل دهی،غلاف دهی و قطع آبیاری از مرحله گلدهی تا برداشت. عامل فرعی نیز محلول پاشی در سه سطح آب مقطر (شاهد)، اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی و عامل فرعی-فرعی مربوط به ارقام هاشم، ILC482 و محلی شاهرود (میامی) بود. نتایج نشان داد اثر متقابل تیمار تنش خشکی در محلول پاشی بر تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه و شاخص برداشت معنی دار بوده است. ارقام تحت تیمارهای آبیاری در صفات عملکرد بیولوژیک، عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت اختلاف آماری معنی داری نشان دادند. همچنین استفاده از محلول پاشی با ترکیبات اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و شاخص برداشت در ارقام مختلف تحت تاثیر قرار داد. تنش خشکی باعث کاهش ۱۳ درصدی عملکرد دانه در ارقام مختلف نخود شد ولی استفاده از اسید هیومیک به صورت محلول پاشی توانست با ۵۰ درصد افزایش تعداد غلاف در بوته و دانه در بوته اثرات منفی تنش را کاهش دهد. واکنش ارقام مختلف نیز نسبت به کاربرد مواد طبیعی تقریبا یکسان بود ولی رقم ILC482 به دلیل بالاتر بودن تعداد غلاف و دانه در بوته پس از کاربرد مواد طبیعی، کارایی بیشتری نسبت به دو رقم دیگرداشت.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، نخود ، اسید هیومیک، عصاره جلبک دریایی

*نویسنده مسئول مکاتبات: Email: hagh33333parast2012@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L) محصولی است که به شرایط آب و هوایی متفاوت از معتدل تا گرم و از مرطوب تا خشک در سر تاسر دنیا سازگار شده است. خصوصیاتی همچون تثبیت نیتروژن، ریشه‌دهی عمیق و استفاده از نزولات جوی سبب شده است که این گیاه نقش مهمی در ثبات تولید نظام های زراعی در کشاورزی پایدار ایفا کند. این گیاه محصول دانه ای مهم در نظام های کشاورزی دیم این مناطق است، در ایران نخود یکی از مهمترین حبوبات است و بیش از ۵۰ درصد از سطح زیر کشت حبوبات را به خود اختصاص داده است (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱). اما از نظر عملکرد (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) در میان کشورهای تولید کننده در رتبه های انتهایی قرار دارد (گنجعلی و همکاران، ۲۰۰۸).

با توجه به شرایط اقلیمی کشور و وقوع خشکسالی ها و تغییر اقلیم، کمبود آب مهمترین عامل محدود کننده تولید گیاهان زراعی مانند نخود می باشد. به طوری که تنش خشکی را به عنوان تنش غیر زیستی می دانند که قادر است عملکرد گیاه نخود را تحت تاثیر قرار دهد (راعی و همکاران،۲۰۰۷). تنش خشکی، رشد رویشی و عملکرد را از طریق افت سطح برگ و فتوسنتز کاهش می دهد و این امر منجر به کاهش فتوسنتز جامعه گیاهی می گردد. میزان این کاهش به شدت فتوسنتز و مرحله ای از نمو که تنش رخ می دهد بستگی دارد. راعی و همکاران (۲۰۰۷)، پارسا و همکاران (۲۰۰۸) و تقی خانی و همکاران (۲۰۰۸) از مطالعه تنش خشکی در مراحل رشد و نمو گیاه نخود دریافتند تنش خشکی بر تمام مراحل فنولوژی گیاه تاثیر معنی داری داشته و حساس ترین مرحله رشد گیاه نخود به تنش خشکی مرحله گلدهی است. همچنین تنش خشکی اثر معنی داری بر تعداد غلاف دربوته، وزن دانه در تک بوته، تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه و ماده خشک کل دارد. موسوی و همکاران (۲۰۰۴) بیان کرده اند مصادف شدن مرحله پر شدن دانه با تنش خشکی و درجه حرارت‌های نسبتا بالا در انتهای فصل رشد، تولید زیست توده و عملکرد دانه نخود را به ترتیب به میزان ٦٦ و ۸۹ درصد کاهش می‌دهد.

نتایج مطالعات نشان داده است کاربرد برخی مواد طبیعی می‌توانند در تحمل به تنش خشکی در گیاه، نقش داشته باشند از این میان می توان به مطالعه ژانگ و اروین (۲۰۰٤) اشاره کرد. آنان دریافتند عصاره جلبک دریایی و اسید هیومیک می تواند باعث افزایش تحمل به تنش خشکی در علف بنت گراس شود.

اسید هیومیک از ترکیبات دارای کربن آلی موجود در خاک، آب های شیرین و اقیانوس‌ها به دست می‌آید که حاصل شکسته شدن و تجزیه بیولوژیکی و شیمیایی گیاهان و جانوران است و حدودا ۷۵٪ مواد آلی بیشتر خاک های معدنی را تشکیل می‌دهد. اسید هیومیک نقش مستقیمی در تعیین پتانسیل تولیدی خاک دارد. اسید هیومیک به روش‌های مختلفی می تواند تاثیر مثبتی بر رشد گیاه داشته باشد. بیگس و همکاران (۱۹۸۹) نشان داده‌اند این مواد می‌تواند جوانه زنی دانه ها را در چندین گونه تحریک کند. همچنین آنها دریافتند اسیدهیومیک باعث افزایش جذب نیتروژن بوسیله

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهان می شود و جذب Ca، Mg، P و K را تحریک کرده و افزایش می‌دهد.

عصاره جلبک به دلیل داشتن هورمون های رشد مانند سیتوکنین، (ایندول-۳ بوتیریک اسید)[1] ، ایندول استیک اسید[2] و عناصری مانند آهن، مس، روی، کبالت، مولیبدن، منگنز و نیکل، ویتامین‌ها و آمینواسیدها تاثیر مفیدی روی رشد گیاهان دارد. نتایج بررسی ها نشان داده که کاربرد عصاره جلبک باعث افزایش رشد گیاه، تحریک رشد ریشه، تاخیر در پیری و بهبود تحمل به تنش‌های محیطی از قبیل خشکی، شوری و درجه حرارت می‌شود. (کینگمن و مور، ۱۹۸۲؛ لودویگ مولر ۲۰۰۰). با توجه به اهمیت اطلاعات علمی در خصوص تاثیر مواد طبیعی حاوی عصاره جلبک دریایی و اسید هیومیک در کاهش آثار منفی تنش خشکی، این آزمایش با هدف بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد زایشی نخود و اثر محلول پاشی با این مواد طبیعی در کاهش اثرات منفی احتمالی تنش خشکی انجام گردید.

مواد و روش ها

این تحقیق درسال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در شهرستان میامی شاهرود اجرا شد. اقلیم منطقه از نوع خشک تا نیمه خشک، ارتفاع ازسطح دریا ۱۱۲۰ مترو عرض جغرافیایی ۵۵ و طول جغرافیایی ۳۶ درجه و میانگین بارش ۱۸۵ میلیمتر می باشد. خاک منطقه از نوع لوم رس بود.

زمین مورد نظر برای کشت در پائیز سال ۱۳۸۹توسط گاوآهن با شخم عمیق برگردانده شد. عملیات تکمیلی تهیه بستر شامل شخم سطحی، دیسک، تسطیح و آماده سازی کرت ها در اوایل اسفند ماه همان سال انجام شد. کاشت بذر نخود در تاریخ ۲۷ اسفند انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. عامل اصلی تنش خشکی شامل سطوح آبیاری کامل (شاهد)، قطع آب در مرحله ۵۰٪ گل دهی(BBCH51)، مرحله۵۰٪غلاف دهی(BBCH71) و از۵۰ ٪گل دهی تا برداشت (از مرحله BBCH51 تا برداشت)، عامل فرعی محلول پاشی شامل محلول پاشی با آب مقطر (شاهد)، محلول پاشی با اسید هیومیک و محلول پاشی با عصاره جلبک با غلظت ۲ لیتر در هکتار و عامل فرعی-فرعی شامل ارقام هاشم، ILC482 و محلی شاهرود (میامی) بودند. هر کرت آزمایشی شامل ٦ ردیف کاشت ٤ متری با فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی متر، روی ردیف ۵ سانتی متر و تراکم ۳۰ بوته در متر مربع بود. در طول فصل رشد علف های هرز چندین بار با دست وجین گردید. در پایان دوره رشد وقتی بیش از ۹۰ درصدغلاف‌ها به رنگ زرد درآمده بود از هر کرت ۱۰ بوته به طور تصادفی برداشت گردید و تعداد غلاف‌ها و دانه‌های هر بوته شمارش گردید که میانگین تعداد غلاف ها و تعداد دانه در هر بوته مقایسه گردید. با در نظر گرفتن دو ردیف از هر طرف کرت و ۳۰ سانتی متر از ابتدا و انتها هر ردیف به عنوان حاشیه، کلیه بوته های موجود در سطح ۳/۷ متر مربع با دست از سطح خاک برداشت و جهت تعیین عملکرد بیولوژیک و دانه به آزمایشگاه منتقل گردید. از محصول دانه هر واحد

[1] Indole-3 Butyric Acid (IBA)
[2] Indole Acetic Acid (IAA)

Archive of SID
www.SID.ir

آزمایشی ٤ نمونه صد تایی به طور تصادفی انتخاب و پس از وزن کردن، میانگین وزن صد دانه محاسبه شد. به منظور تجزیه وتحلیل آماری، ترسیم نمودارها و مقایسه میانگین‌ها از نرم افزارهای SAS و EXCEL و آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

تعداد غلاف در بوته

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی نشان داد اثر سطوح مختلف تنش خشکی، محلول پاشی، رقم و اثر متقابل محلول پاشی در تنش و محلول پاشی در رقم بر تعداد غلاف در بوته در سطح یک درصد معنی دار بود. (جدول۱) کمترین تعداد غلاف در بوته مربوط به تنش در مرحله ۵۰٪ گلدهی تا برداشت بود و بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به شاهد بود. در بین سایر سطوح از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نگردید.

نتایج نشان داد تیمار محلول پاشی باعث افزایش تعداد غلاف در بوته گردید به طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به محلول پاشی با اسید هیومیک و بعد از آن محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی بود. در بین ارقام بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم ILC482 و کم ترین تعداد غلاف مربوط به رقم هاشم بود که بین رقم ILC482 و محلی از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نگردید (جدول ۲). کاهش تعداد غلاف در بوته پس از اعمال تنش موافق با نتایج بهبودیان و همکاران (۲۰۰۱) بود که نشان دادند اعمال تنش خشکی بعد از شروع مرحله تشکیل غلاف با کاهش تشکیل و همچنین افزایش ریزش غلاف ها در بدو تشکیل دانه همراه است.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تنش خشکی، محلول پاشی، رقم و اثرات متقابل بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد غلاف	تعداد دانه	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۲	٤/۷٤۲	۱/۱۷	۸/۵۵	٦٦۷۳٦/۷۰	۱۱۳٦/۵۰	./٦۷۱۷
تنش خشکی	۳	۳۳/۱۳**	٤۷/۰۹**	٤/۵۵**	۱۰۰٦۵٤٤/٦۹**	۱٦۸۷٦۷/۲۵**	./٤۱۷۳**
خطا	٦	۳۵/۵۱	۳۸/۰٦	۰/۸۸	۲۱٤٤۳/۵۰	۱۷۰۰/۲۷	./۳۵٤۱
محلول پاشی	۲	۸۱/٤۷**	۹۹/۳۵**	۱۲/٦۰۰**	٦٤۲۰٤/۷۰**	۱۱۰۰۵/۸۹**	./۱۱۸۳۱**
تنش*محلول پاشی	٦	۲/۹٦**	۳/۸۵ns	۱۰/۷٤۹**	۱۹۸٦۳/٦۹ns	۲۹۹/۱۹ns	./۹۷۱**
خطا	۱٦	٦/۹۲	۸/۱٤	۱/۵۵	۱۰۹۸۵/۸٤	۳۷٤/۲۷	./۲۱۵
رقم	۲	۱۲۲/۱۵**	۱۳۷/٦۵**	۲۰۰/۸۱**	۳٦۱۹۱۲/۲۵**	٤۹٦۰۸۲/۱۳**	./۲٦۳۲**
تنش*رقم	٦	۵/۲۵ns	٦/۱٤ns	۰/٦۰ns	۳۰۲۵٤/۱۳*	۱۷۰۱/٦۰**	./۵۰٦۳**
محلول پاشی*رقم	٤	۱۳/۱۹**	۲۲/۹٦**	۰/۹٦ns	۱٦۵۷۳/٤۲ns	۳٦/۹۸**	./٤۸۰*
تنش*محلول پاشی*رقم	۱۲	۳/۰۱ns	۳/۹۸ns	۰/۵۷ns	۹۰۳۹/۵۸ns	۳۷/۰۲٤ns	./۱۲۳ns
خطا	٤۸	٤/۷۲٤	۷/۰۳٦	۰/۵۳۲	۱۰۵٦۵/۵۸	۲۲۰/۹۸	./۲۷۷
ضریب تغییرات (٪)		۲٦	۳۰/۸٤	۲/۷۲	٦/۱۳	۱/۷۸	۳/۳۲

ns، *و** به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جالوتا و همکاران (۲۰۰۶) در مطالعات خود نشان دادند بیشترین عملکرد نخود تحت شرایط فاریاب حاصل می شود. در این ارتباط اجتناب از تنش خشکی بعد از گلدهی به ویژه در مرحله غلاف‌دهی تا دانه بستن ضروری است. بررسی بر همکنش محلول پاشی در رقم(جدول۳) نشان داد بیشترین تعداد غلاف در بوته در محلول پاشی با اسید هیومیک و در رقم محلی حاصل شد. گر چه محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی بر تعداد غلاف در بوته تاثیر گذار بود ولی بین ارقام مورد آزمایش اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. در رقم هاشم از لحاظ تعداد غلاف در بوته تفاوت معنی داری بین محلول پاشی با آب مقطر، عصاره جلبک دریایی و اسید هیومیک مشاهده نگردید. اما محلول پاشی با مواد طبیعی به خصوص اسید هیومیک، تعداد غلاف در بوته ارقام ILC482 و محلی را در مقایسه با محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی افزایش داد. در بین ارقام مورد مطالعه، رقم ILC482 بیشترین تعداد غلاف در بوته را در واکنش به کاربرد اسید هیومیک از خود نشان داد.

جدول۲- مقلیسه میانگین مربعات اثرات اصلی و اثر متقابل محلول پاشی در رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود

	تیمار	تعداد غلاف دربوته	تعداد دانه دربوته	وزن صددانه(g)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	عملکرددانه (kg/ha)	شاخص برداشت(٪)
تنش خشکی	بدون تنش	۹/۸۳۷a	۱۰/٤۰a	۲۷/٤۰ a	۱۸۹۵ a	۹۵٤/۸ a	/٤۹٦۳ b
	مرحله گلدهی	۸/۰۳ a	۸/۳۰ a	۲٦/٦٦ b	۱٦۸۹ b	۸۰٦/۳ b	/٤۷۹۸ b
	غلاف دهی	۸/۳۹ a	۸/٤۷ a	۲٦/۸٦ ab	۱۷۰۳ b	۸۰۰ b	/٤۷۲٤ b
	ازمرحله گلدهی تابرداشت	۷/۱۸ b	۷/۲۲a	۲٦/٤٤ b	۱٤۲۵ c	۷۸٤/۳ b	/۵۵۸۹ a
محلول پاشی	آب مقطر	٦/۷۸ c	٦/۸۵c	۲٤/۷۸ c	۱٦٤۲ b	۸۱۹/٤ c	/۵۰٦۳ b
	عصاره جلبک	۸/۵۱۱ b	۸/۷۷۸ b	۲۷/٤٦ b	۱۷۲۵ a	۸۳۷/۵ b	/٤۸۱۹ c
	اسیدهیومیک	۹/۷۸۳ a	۱۰/۱۷ a	۲۸/۲۹ a	۱٦٦۷ b	۸۵٤/۳ a	/۵۱۷٤ a
رقم	هاشم	٦/۲۳۳ b	٦/۳۷۵ b	۲۸/٦۹ a	۱۷۷۹ a	۷۱۷/۹ c	/٤۰٤۰ c
	محلی	۹/٤۰۳ a	۱۰/۰٤ a	۲٤/۱۸ c	۱۵۷۹ c	۸٤۰/۹ b	/۵۳۹۲ b
	ILC482	۹/٤٤٤ a	۹/۳۸٦ a	۲۷/٦٦ b	۱٦۷٦ b	۹۵۲/۵ a	/۵٦۲۳ a
آب مقطر	هاشم	۵/۳۱ f	۵/۵۳ e	۲٦/۸۵ d	۱۷٤۳ bc	۷۰۱/٤ i	/٤۰۲۲ f
	محلی	۷/۷۰ de	۷/۸۰cde	۲۱/۷۵ g	۱۵۱۸ d	۸۲۱/٤ f	/۵٤۹۱ c
	ILC482	۷/۳۳ de	۷/۲۳ de	۲۵/۷۵ e	۱٦٦۵ bc	۹۳۵/٤ c	/۵٦٦۵ ab
عصاره جلبک	هاشم	٦/۹۱ def	۷/۳۲ de	۲۹/۱۵ b	۱۸۳٦ a	۷۱۷/۲ h	/۳۹۰۳ f
	محلی	۸/٦٦ cd	۹/۲۷ bcd	۲۵/۰۰ f	۱٦٦۱ c	۸٤۱/٤ e	/۵۱۱۷ d
	ILC482	۹/۹۵ bc	۹/۷۳ bc	۲۸/۲۲ c	۱٦۷٦ bc	۹۵٤/۰ b	/۵٤۳۸ c
اسیدهیومیک	هاشم	٦/٤٦ ef	٦/۲٦ e	۳۰/۰۷ a	۱۷۵۸ ab	۷۳۵/۰ g	/٤۱۸٦ e
	محلی	۱۱/۸۳ a	۱۳/۰٤ a	۲۵/۷۹ e	۱۵۵٦ d	۸۵۹/۸ d	/۵۵٦۷ bc
	ILC482	۱۱/۰۵ ab	۱۱/۱۹ ab	۲۹/۰۰ b	۱٦۸۷ bc	۹٦۸/۳ a	/۵۷٦۷ a

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند در سطح آماری ۱درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

Archive of SID

www.SID.ir

به طور کلی هر چه تعداد دفعات آبیاری بیشتر شود، گیاه دارای کانوپی بزرگتری می شود که قادر است مخازن زایشی بزرگتری را تغذیه نمایید و به میزان کافی ماده خشک به آن اختصاص دهد در نتیجه تعداد غلاف در در بوته، افزایش می یابد (جالوتا و همکاران، ۲۰۰۶).

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته به طور معنی داری تحت تاثیر تنش خشکی، محلول پاشی و رقم قرار گرفت ($P<۰/۰۱$) همچنین اثر متقابل محلول پاشی در رقم در سطح پنج درصد معنی دار شد (جدول۱). در بین سطوح مختلف اعمال تنش خشکی از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. در بین ارقام، رقم هاشم کمترین تعداد دانه در بوته را دارا بود و بین دو رقم ILC482 و محلی از نظر آماری تفاوت معنی دار نبود. محلول پاشی با اسید هیومیک با تعداد ۱۰/۱۷ دانه در بوته و محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی با ۸/۷۷۸ بر تعداد دانه در بوته موثر بودند (جدول۲).

بررسی اثر متقابل محلول پاشی در رقم (جدول۳) نشان داد بیشترین تعداد دانه در بوته با اعمال محلول پاشی با اسید هیومیک در رقم محلی حاصل شد اگر چه تفاوت معنی داری با رقم ILC482 نشان نداد. محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی، هم تعداد دانه در بوته را افزایش داد. در بین ارقام، در رقم هاشم تفاوت معنی داری بین سطوح محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی و اسید هیومیک مشاهده نگردید اما محلول پاشی به خصوص با اسید هیومیک در ارقام محلی و ILC482 باعث افزایش معنی دار تعداد دانه در بوته گردید. گیاه نخود در آغاز گلدهی دارای رشد رویشی سریعی می‌باشد که در شرایط فراهم بودن رطوبت قابل دسترس، طول دوره رشد زایشی و میزان فتو سنتز جاری افزایش می یابد، و منجر به تشکیل گل‌های بیشتر در گیاه می‌شود که بر تشکیل غلاف های بارور و تولید دانه موثر است (گلدانی و رضوانی مقدم، ۲۰۰۷).

وزن صد دانه

اثر تنش خشکی، محلول پاشی، رقم و اثر متقابل تنش در محلول پاشی در سطح یک درصد بر وزن صد دانه معنی داری بود (جدول۱). تنش باعث کاهش وزن صد دانه شد به طوری که بیشترین وزن صد دانه مربوط به شرایط بدون تنش (شاهد) بود و بین سایر سطوح تنش از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نگردید (جدول۲). در مطالعه دیویس و همکاران (۱۹۹۹) نیز تنش وزن دانه را به طور معنی داری کاهش داد. به نظر می رسد اعمال آبیاری در مرحله پر شدن دانه‌ها زمینه را برای دوام بیشتر فتوسنتز و تولید مواد فتوسنتزی و همچنین انتقال مواد جهت پر کردن دانه ها فراهم نموده و از این طریق سبب بهبود وزن دانه گردیده است. در بین ارقام بیشترین وزن صد دانه مربوط به رقم هاشم ۲۸/۶۹ گرم اختصاص داشت و بعد از آن به ترتیب ارقام ILC482 و محلی قرار داشتند (جدول۲). محلول پاشی با مواد طبیعی باعث افزایش معنی دار وزن صد دانه شد در بین سطوح محلول پاشی بیشترین تاثیر را محلول پاشی با اسید هیومیک با ۲۸/۲۹ گرم داشت و بعد از آن محلول پاشی با عصاره جلبک با ۲۷/۴۶ گرم و سپس آب مقطر با ۲۴/۷۸ قرار داشت (جدول۲). افزایش وزن

Archive of SID

www.SID.ir

دانه به علت افزایش تعداد سلول های آندوسپرم و آمیلوپلاست و مواد فتوسنتزی است (سائینی و وستگیت، ۲۰۰۰) که در اینجا احتمالا به علت اثر هورمون های رشد بر تقسیم سلولی وزن دانه افزایش یافته است. بررسی اثر متقابل تنش در محلول پاشی (جدول ۳) نشان داد محلول پاشی با مواد طبیعی در شرایط وجود و عدم وجود تنش خشکی باعث افزایش وزن صد دانه می شود اما این افزایش در شرایط وجود تنش خشکی بیشتر بود زیرا تنش در مرحله زایشی با اثر بر پر شدن دانه باعث کاهش وزن دانه شد ولی کاربرد مواد طبیعی باعث افزایش وزن دانه شد بیشترین وزن صد دانه مربوط به وضعیت تنش۵۰٪ غلاف دهی با محلول پاشی اسید هیومیک است. همچنین مشخص گردید محلول پاشی در مرحله غلاف دهی و گلدهی تا برداشت تاثیر بیشتری در افزایش وزن صد دانه داشته و در مقابل محلول پاشی در مرحله گلدهی تاثیر کمتری بر روی این صفت داشت. این امر احتمالا به این دلیل می تواند باشد که شکل گیری دانه پس از تشکیل غلاف و در مرحله پر شدن دانه اتفاق می افتد لذا محلول پاشی با مواد طبیعی در این مراحل که مصادف با غلاف دهی و پرشدن دانه می باشد تاثیر بیشتری نسبت به محلول پاشی در مرحله گلدهی دارد. گلدانی و رضوانی مقدم (۲۰۰۷) با بررسی سطوح خشکی و تاریخ کا شت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام دیم و آبی نخود در مشهد اظهار داشتند کمترین و بیشترین وزن صد دانه به ترتیب در تیمارهای یک بار آبیاری و سه بار آبیاری به دست آمد. همچنین دریافتند گیاه نخود در مرحله گلدهی وتشکیل غلاف، نسبت به تنش خشکی بسیار حساس بوده و هرگونه تنش در این مراحل باعث عقیم شدن گل ها و عدم تکامل بذرها شده و نهایتا وزن صد دانه را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

نتایج حاصل از تجزیه واریانس، نشان داد اثر سطوح مختلف تنش خشکی بر عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار شاهد بدون تنش و کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تنش از مرحله ۵۰٪ گلدهی تا برداشت بود. بین دو تیمار تنش در مرحله ۵۰٪ گلدهی و تنش در مرحله ۵۰٪ غلاف دهی تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود (جدول۲).

اثر ارقام بر عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). بیشترین عملکرد بیولوژیک در رقم هاشم ۱۷۷۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین در رقم محلی ۱۵۷۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۲).

کاهش وزن اندام های هوایی و تولید فرآوردهای فتوسنتزی در نتیجه محدودیت آب توسط لی پرت و همکاران (۱۹۹۹)) و آن وار و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش شده است. در بین سطوح مختلف محلول پاشی بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیک مربوط به محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی است. بین محلول پاشی با اسید هیومیک و شاهد از نظر آماری تفاوت معنی دار نبود (جدول ۲).

بررسی اثر بر همکنش تنش در رقم نشان داد در شرایط بدون تنش و تنش از گلدهی تا برداشت بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به رقم هاشم بود اما پس از اعمال تنش در مرحله گلدهی یا غلافدهی اگرچه عملکرد بیولوژیک رقم هاشم بالا

Archive of SID

www.SID.ir

بود ولی تفاوت معنی داری با رقم ILC482 نداشت. در بین مراحل تنش، بیشترین تاثیر را تنش از مرحله ۵۰% گلدهی تا برداشت بر عملکرد بیولوژیک داشت. (جدول۵). نتایج نشان می دهد اگرچه رقم هاشم تا حدودی عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به دو رقم دیگر دارد ولی حساسیت عملکرد بیولوژیک رقم ILC482 نسبت به دو رقم نسبت به تنش خشکی کمتر می باشد چرا که عملکرد آن پس از اعمال تنش خشکی کاهش کمتری یافته است و این امر در کمتر بودن شاخص برداشت رقم هاشم نیز کاملا واضح می باشد. شاخص برداشت محصول نشان دهنده میزان مواد انتقال یافته و ذخیره شده در دانه نسبت به کل مواد تولید شده در دوران رشد رویشی و زایشی است. همان گونه که در جدول ۱ مشاهده می شود اثر سطوح مختلف تنش خشکی، محلول پاشی و رقم در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول۱). بین سطوح تنش خشکی تفاوت معنی داری به لحاظ شاخص برداشت وجود دارد. بیشترین شاخص برداشت به میزان ۵۵٪ در تنش از گلدهی تا برداشت به دست آمد در حالی که سایر سطوح تفاوت معنی داری با هم نداشتند و کمترین شاخص در تیمارتنش در غلافدهی ٤٢٪ به دست آمد (جدول ۲). بالا بودن شاخص برداشت در تیماری که به مدت بیشتری تحت تنش خشکی بوده است نشان می دهد گیاه نخود در شرایط تنش خشکی برای مقابله با آن، توان خود را بیشتر در تکمیل رشد زایشی به کار می برد و از تولید شاخ و برگ می کاهد و احتمالا در این مرحله بیشتر به انتقال مجدد مواد ذخیره شده در دوره رشد رویشی می پردازد تا عملکرد مطلوبی را دراین شرایط تولید کند ولی در شرایط تنش های مقطعی این مکانیزم ها چندان فعال نشده و به همین خاطر صدمه جبران ناپذیری ناشی از تنش خشکی مقطعی به گیاه وارد می شود (گلدانی و رضوانی مقدم، ۲۰۰۷). در بین ارقام مورد مطالعه بیشترین شاخص برداشت مربوط به رقم ILC482 و بعد از آن به ترتیب ارقام محلی و هاشم قرار گرفتند. (جدول۲). بالاتر بودن شاخص برداشت در رقم ILC482 حاکی از آن است که این رقم رشد زایشی بیشتری نسبت به رشد رویشی دارد این امر باعث بیشتر شدن عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک شده است و همان طور که نتایج مقایسه میانگین های عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه نشان داد ارقام مطالعه شده دارای تفاوت هایی می باشند که باعث بروز اختلاف در صفات مورد بررسی می شود. لذا می توان اظهار داشت رقم ILC482 نسبت به رقم هاشم رشد رویشی کمتری داشته و در مقابل با تولید غلاف و دانه بیشتر، رشد زایشی را بالا برد. همچنین نتایج نشان داد در بین سطوح محلول پاشی بیشترین اثر را محلول پاشی با اسید هیومیک بر شاخص برداشت داشت. تاثیر محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی نسبت به شاهد کمتر بود.

راعی و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی سطوح مختلف آبیاری بر شاخص برداشت اذعان داشتند در تیمار بدون آبیاری، شاخص برداشت نسبت به تیمار آبیاری کامل کمتر است. در حالی که در این تحقیق مشخص شد چنانچه گیاه به مدت طولانی در دوره رشد زایشی تحت تنش قرار گیرد احتمالا به دلیل فعال شدن فرآیندهای انتقال مجدد مواد ذخیره شده به مقابله با تنش پرداخته و شاخص

Archive of SID

www.SID.ir

برداشت را افزایش می دهد. اما نتایج تنش های مقطعی همانند تنش در مرحله گلدهی یا غلاف دهی باعث کاهش شاخص برداشت می شود که این یافته مطابق با یافته های راعی و همکاران (۲۰۰۷) می باشد.

اثر متقابل تنش در رقم نیز بر شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی دار شد. این مطلب نشان می دهد پاسخ ارقام در سطوح مختلف تنش خشکی یکسان نمی باشد. نتایج نشان داد در تمامی ارقام، تنش از گلدهی تا برداشت باعث افزایش معنی دار شاخص برداشت نسبت به شاهد بدون تنش شد ولی تنش های مقطعی در مرحله گلدهی یا غلافدهی در ارقام هاشم و ILC482 شاخص برداشت را نسبت به شاهد بدون تنش کاهش معنی دار داد. در حالی که در رقم محلی، این کاهش معنی دار نبود. بیشترین شاخص در ارقام محلی و ILC482 در تیمار تنش از گلدهی تا برداشت و کمترین در رقم هاشم تحت تنش در گلدهی به دست آمد (جدول ۳). اثر متقابل محلول پاشی در رقم در سطح ۵ درصد معنی دار شد. محلول پاشی با عصاره جلبک، شاخص برداشت ارقام محلی و ILC482را نسبت به شاهد کاهش معنی دار داد ولی در رقم هاشم تغییری نداد. این امر مبین آن است که عصاره جلبک، رشد رویشی را در ارقام محلی وILC482 افزایش داده ولی در رقم هاشم چنین تاثیری نگذاشت. محلول پاشی با اسیدهیومیک سبب افزایش شاخص برداشت در تمامی ارقام شد بدان معنی که اسید هیومیک با افزایش عملکرد دانه در تمامی ارقام باعث افزایش شاخص برداشت شد. از بین سطوح محلول پاشی بیشترین تاثیر را محلول پاشی با اسید هیومیک در رقم ILC482 داشت. همچنین محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی معنی دار بود اما نسبت به اسید هیومیک تاثیر کمتری داشت (جدول ۲).

بررسی اثر تنش در محلول پاشی نشان داد با شدیدتر شدن تنش، شاخص برداشت کمتر می شود اما محلول پاشی می تواند اثر تنش را کم تر کند به طوری که محلول پاشی با اسید هیومیک تاثیر مثبتی بر شاخص برداشت داشت (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳-مقایسه میانگین اثرات متقابل تنش در محلول پاشی و تنش در رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد نخود

تنش	محلول پاشی	تعدادغلاف دربوته	تعداددانه دربوته	وزن صددانه(g)	عملکرد بیولوژیک(kg/ha)	عملکرد دانه(kg/ha)	شاخص برداشت
بدون تنش	آب مقطر	۸/۹۸ abc	۹/۵۳ abc	۲۶/۸۰ c	۱۹۰۲ a	۹۲۹/۵ c	./۴۹۰۲cd
	عصاره جلبک	۹/۷۵ ab	۱۰/۱۹ ab	۲۷/۳۶ abc	۱۸۶۴ a	۹۵۴/۸ b	./۴۸۵۶cd
	اسید هیومیک	۱۰/۷۸ a	۱۱/۴۸ a	۲۸/۰۶ abc	۱۹۱۸ a	۹۸۰/۲ a	./۵۱۳۰ b
درمرحله گلدهی	آب مقطر	۶/۵۳ cd	۶/۴۹ cde	۲۴/۷۰ d	۱۶۴۴ b	۷۸۸/۷ efg	./۴۸۳۱cd
	عصاره جلبک	۷/۷۱ bcd	۸/۰۱۱ bcde	۲۶/۹۷ bc	۱۷۵۸ b	۸۰۷/۷ de	./۴۶۰۲ ef
	اسید هیومیک	۹/۸۴ ab	۱۰/۴۱ ab	۲۸/۳۲ ab	۱۶۶۶ b	۸۲۲/۴ d	./۴۹۶۱ e
درمرحله غلاف دهی	آب مقطر	۶/۱۵ cd	۶/۰۹ de	۲۴/۷۹ d	۱۶۶۴ b	۷۸۶/۹ efg	./۴۷۴۳ de
	عصاره جلبک	۸/۹۵ abc	۹/۱۱ abcd	۲۷/۳۳ abc	۱۷۵۶ b	۸۰۲/۹ def	./۴۵۷۶ f
	اسید هیومیک	۱۰/۰۷ ab	۱۰/۲۲ ab	۲۸/۴۴ a	۱۶۹۰ b	۸۱۹/۱ d	./۴۸۵۳ cd
ازمرحله گلدهی تابرداشت	آب مقطر	۵/۴۷ d	۵/۳۲ e	۲۳/۸۴ e	۱۳۶۰d	۷۷۲/۵ g	./۵۷۷۳ a
	عصاره جلبک	۷/۶۲bcd	۷/۸۰ bcde	۲۸/۱۷ abc	۱۵۲۰ c	۷۸۴/۷ fg	./۵۲۴۳ b
	اسید هیومیک	۸/۴۴ abc	۸/۵۵ abcd	۲۸/۳۲ ab	۱۳۹۴ d	۷۹۵/۸ ef	./۵۷۵۰ a
تنش	**رقم**						
شاهد	هاشم	۶/۹۷ ef	۷/۱۶ cd	۲۹/۴۹ a	۲۰۲۷ a	۸۳۲/۷ c	۴۱/۰۴ f
	محلی	۱۰/۹۱ ab	۱۲/۱۹ a	۲۴/۴۸ e	۱۸۴۰ b	۹۴۰/۲ b	۵۱/۲۳ d
	ILC482	۱۱/۶۲ a	۱۱/۸۴ a	۲۸/۲۴ bc	۱۸۱۷ b	۱۰۹۱ a	۵۶/۶۰ b
درمرحله گلدهی	هاشم	۵/۷۵ f	۶/۰۰ d	۲۸/۶۴ b	۱۷۸۴ bc	۶۸۹/۶ h	۳۸/۶۱ g
	محلی	۹/۴۴ abcd	۱۰/۰۸ ab	۲۴/۰۱ ef	۱۵۸۹ c	۸۱۱/۴ f	۵۱/۱۲ d
	ILC482	۸/۸۸ bcde	۸/۸۳bcd	۲۷/۳۳ d	۱۶۹۴ cd	۹۱۷/۸ c	۵۴/۲۱ c
درمرحله غلاف دهی	هاشم	۶/۰۳ f	۶/۱۱ d	۲۸/۸۳ bc	۱۷۴۲ bc	۶۸۴ h	۳۹.۲۴ g
	محلی	۹/۳۱۱ bcd	۹/۸۰ abc	۲۴/۵۲ e	۱۶۱۴ de	۸۱۷/۵ f	۵۰/۶۸ d
	ILC482	۹/۸۴ abc	۹/۵۱ abc	۲۷/۶۷ cd	۱۷۵۲ bc	۹۰۷/۴ cd	۵۱/۸۰ d
ازمرحله گلدهی تابرداشت	هاشم	۶/۱۷ f	۶/۲۲ d	۲۸/۲۴ bc	۱۵۶۴ e	۶۶۵.۲ i	۴۲.۷۰ e
	محلی	۷/۹۴ cdef	۸/۱۰ bcd	۲۳/۷۱ f	۱۲۷۱ g	۷۹۴/3 g	۶۲/۶۴ a
	ILC482	۷/۴۲ def	۷/۳۵ bcd	۲۷/۳۸ d	۱۴۴۰ f	۸۹۳/۵ d	۶۲/۳۲ a

اعداد هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند در سطح آماری ۱درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

لبید و همکاران (۲۰۰۹) مشاهده کردند که تنش آبی جذب نیتروژن و بیوماس را در ارقام نخود تونسی کاهش می دهد. از آنجا که نیتروژن عامل مهمی در رشد گیاه می باشد لذا کاهش جذب آن به دلیل تنش خشکی باعث کاهش عملکرد بیولوژیک نخود شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اثر سطوح تنش خشکی، محلول پاشی و رقم در سطح یک درصد معنی دار است (جدول۱). در میان سطوح مختلف تنش خشکی بیشترین عملکرد اقتصادی مربوط به تیمار شاهد بدون تنش بود. کمترین مربوط به تیمار تنش از مرحله ۵۰٪ گلدهی تا برداشت بود اما با دو تیمار تنش دیگر (تنش در مرحله گلدهی و غلاف دهی) در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول ۲). کاهش عملکرد نخود در اثر کم آبی توسط بهبودیان و همکاران (۲۰۰۱) نیز گزارش شده است. در بین ارقام مورد آزمایش بیشترین عملکرد دانه به رقم ILC482 اختصاص داشت و ارقام محلی و هاشم در رتبه بندی های بعدی قرار داشتند (جدول ۲). همچنین در بین سطوح محلول پاشی بیشترین تاثیر را محلول پاشی با اسید هیومیک داشت و محلول پاشی با عصاره جلبک دریایی در رتبه بعدی قرار گرفت (جدول۲). از مقایسه نتایج تاثیر محلول پاشی بر عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه مشخص می شود اسید هیومیک اثر مثبت بر افزایش عملکرد دانه داشته در حالی که اثر مثبت عصاره جلبک بیشتر بر عملکرد بیولوژیک دیده شد.

اثر متقابل تیمار تنش خشکی در رقم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد که این امر نشان می دهد واکنش ارقام از نظر تولید در سطوح مختلف تنش خشکی یکسان نمی باشد. اعمال تنش باعث کاهش عملکرد دانه در تمامی ارقام شد. بیشترین کاهش عملکرد دانه پس از اعمال تنش مربوط به رقم هاشم بود و بعد از آن به ترتیب ارقام محلی و ILC482 قرار داشتند. اعمال تنش در مرحله ۵۰٪ گلدهی تا برداشت عملکرد اقتصادی ارقام را نسبت به سایر سطوح تنش کاهش بیشتری داد. در بین سایر سطوح تنش، به ترتیب تنش در مرحله ۵۰٪ غلاف دهی و تنش در مرحله ۵۰٪ گلدهی قرار داشتند که باعث کاهش عملکرد دانه شدند ولی در رقم ILC482 تفاوت معنی داری بین عملکرد دانه در تیمار اعمال تنش از گلدهی تا برداشت و تیمار تنش در زمان غلافدهی دیده نشد. (جدول ۳). به طور کلی نتایج نشان می دهد در بین ارقام مورد مطالعه رقم هاشم عملکرد دانه کمتری داشت و همچنین حساسیت آن در برابر تنش نسبت به سایر ارقام مطالعه شده بیشتر می باشد چرا که پس از تنش خشکی عملکرد آن به نسبت کاهش بیشتری یافته است. ولی از آنجا که رقم ILC482 عملکرد دانه بیشتری نسبت به سایر ارقام پس از اعمال تنش تولید کرد و از سوی دیگر به این دلیل که در تنش طولانی تر که همان تنش از گلدهی تا برداشت بود عملکرد آن کمتر تحت تاثیر تنش خشکی قرار گرفت به نظر می رسد به لحاظ پایداری عملکرد دانه، رقم مقاوم تری نسبت به تنش خشکی در منطقه باشد (جدول ۳).

اثر متقابل محلول پاشی در رقم بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار شد (جدول ۱) که این امر نشان می دهد ارقام مختلف پاسخ های متفاوتی به کاربرد مواد طبیعی از خود نشان داده اند. بیشترین عملکرد در رقمILC482 زمانی که با اسید هیومیک محلول پاشی شد (۹۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (جدول ۲) و کمترین در رقم هاشم در محلول پاشی با آب مقطر (۷۰۱/٤

Archive of SID

www.SID.ir

کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. در تمامی ارقام محلول پاشی با اسید هیومیک اثر بیشتری نسبت به عصاره جلبک بر افزایش عملکرد داشت. از آنجا که وزن صد دانه رقم هاشم در تمامی سطوح محلول پاشی بیشتر از سایر ارقام می باشد لذا به نظر می‌رسد که با توجه میانگین صفات اجزای عملکرد در جدول ۲ تفاوت در عملکرد دانه بیشتر مرتبط با صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته باشد. لذا چنین به نظر می رسد که در ارقام محلی و ILC482 افزایش عملکرد دانه پس از کاربرد مواد طبیعی به دلیل افزایش تعداد غلاف و دانه در بوته باشد. لذا بر این اساس ممکن است بتوان گفت مواد طبیعی به لحاظ دارا بودن هورمون های رشد همانند سیتوکینین و اکسین باعث افزایش تقسیم سلولی (لودویگ مولر، ۲۰۰۰) و تعداد غلاف و دانه در بوته نخود شده اند. با توجه به این امر عملکرد دانه در رقم محلی، کمتر از رقم ILC482 پس از محلول پاشی با عصاره جلبک می باشد چرا که تعداد غلاف و دانه بیشتری تولید کرده است ولی پس از محلول پاشی با اسیدهیومیک تعداد غلاف و دانه در رقم محلی بیشتر از رقمILC482 می باشد که بر اساس مطالب فوق باید عملکرد دانه رقم محلی بیشتر باشد اما نتایج نشان می دهد که در اینجا به دلیل بالاتر بودن وزن صد دانه در رقم ILC482 پس از کاربرد اسید هیومیک عملکرد دانه این رقم بیشتر از محلی شده است.

نتیجه گیری

اگرچه تنش خشکی باعث کاهش عملکرد دانه در ارقام مختلف نخود شد ولی کاربرد مواد طبیعی به صورت محلول پاشی برگی توانست با افزایش تعداد غلاف و دانه و وزن صد دانه اثرات منفی تنش را کاهش دهد. از میان مواد طبیعی کار رفته، اسید هیومیک با افزایش بیشتر تعداد غلاف و دانه در بوته و وزن دانه کارایی بیشتری نسبت به عصاره جلبک دریایی داشت. در بین ارقام مورد مطالعه نیز رقم هاشم کمترین و رقم ILC482 بیشترین کارایی را در استفاده از مواد طبیعی نسبت به دو رقم دیگر از خود نشان دادند.

Archive of SID

References:

Anwar, M. R., Mckenzie, B. A., & Hill, G. D. (2003). The effect of irrigation and sowing date on crop yield and yield components of Kabuli chickpea (*Cicer arietinum* L.) in a cool-temperate sub humid climate. *Journal of Agricultural Science*, 141, 259–271.

Behboudian, M. H., Ma, Q., Turner, N. C., & Palta, J. A. (2001). Reactions of chickpea to water stress:yield and seed composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 8, 1288–1291.

Biggs, R. H., Obreza, T. A., & Webb. R. G. (1989). Humate material: their effect and use as soil amendment. *Journal of Applied Phycoloy*,5, 115-120

Davis, S., Turner, N. C., Siddique, K. H. M., Leport, L., & Plummer, J. (1999). Seed growth of desi and kabuli chickpea (*Cicer arietinum*) in a short season Mediterranean-type environment. *Australian Journalof Experimental Agriculture*, 39,181–188

Ganjeali, A. Parsa, M. and Sabaghpoor, S. (2008). *Pulses Cultivation and Agroecosystems*. Jahade Daneshgahi Mashhad Press.

Goldani, M., & Rezvani Moghadam, P. (2007). Effect of various moisture regimes and planting date on phenological characteristics of index Mashhad dry.

www.SID.ir

Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 14, (1).

Jalota, S.K., Sood, A., & Harman, W.L. (2006). Assessing the response of chickpea (*Cicer aretinum* L.) yield to irrigation water on two soils in Punjab (India): A simulation analysis using the CROPMAN model. *Agricultural Water Management*, 79, 312–320.

Kingman, A. R. & Moore. J. (1982). Isolation ,purification and quantification of several growth regulating substance in *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae). *Botanica Marin*, 25, 149-153.

Labid .N, H. Mahmoudi, M. Dorsa, I., & Salman, E. (2009). Assessment of inter varietal differences in drought tolerance in chickpea using both nodule and plant traits as indicator. *Journal of Plant Breeding and Crop Scienc,*. 4, 80-86

Leport, L., Turner, N. C., French, R .J., Barr, M. D., Duda, R., Davies, S. L., Tennant, D., & Siddique, K.H. M. (1999). Physiological responses of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean type environment. *European Journal of Agronomy*, 11, 279–291.

Ludwig-Muller, J. (2000). Indole-3-butyric acid in plant growth and development. *Plant Growth Regulation*, 2-3, 219-230.

Mousavi, S. K, & Pezeshkpur, C. (2004). Evaluation of chickpea kabuli type genotypes (*Cicer arietinum* L.) response to sowing date. *Iranian Journal of Agricultural Research*, 4, 141-154.

Parsa, M. S, Dehamiri, R., & Ganjali, A. (2008). Effect of drought stress at different phenological stages on morphological characteristics and yield components of chickpea (*Cicer arientinum* L.) in green house conditions. *Iranian journal of Field Crops Research*, 8, 157-166.

Rai، y. Moghsi، N., & Seeyd Sharifi، R. (2007). Effect of irrigation and plant density on grain yield and yield components in chickpea. *Iranian Journal of Crop Science*, 9, 381-371.

Saini, H. S., & Westgate, M. E. (2000). Reproductive development in grain crops during drought. *Advances in Agronomy*, 68, 59-95.

Soltani, A., Khooi, 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.

Taghi Khani., & H. Momeni, A. (2008). Evaluation of drought tolerance indices in different growth stages of Indicators chickpea. Proceeding of 10th Agronomy and Plant Breeding Congress. Karaj. 28-30 July.

Zhang, X. and Ervin, E. H. 2004. Cytokinin-Containing Seaweed and Humic Acid Extracts Associated with Creeping Bentgrass Leaf Cytokinins and Drought Resistance. *Crop Science*, 44, 1737–1745.

Archive of SID

www.SID.ir