دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره بیست و نه، ۱۳۹۶

مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز در شرایط کم آبی و کاربرد پیش تیمار بذر با تنظیم کننده‌های رشد

مینا محتشمی[۱]، احمد نادری[۲]، علی اکبر قنبری[۳]، مجتبی علوی فاضل[٤]، شهرام لک[٥]

تاریخ دریافت: ۹٤/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۱/۵

چکیده

به‌منظور بررسی اثر پیش تیمارهای بذر با تنظیم کننده‌های رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد لاین‌های لوبیا قرمز، آزمایشی اسپیلت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در این پژوهش، تیمارها شامل سه سطح آبیاری (آبیاری پس از ٦٠-٥٥، ۸۵-۸۰ و ۱۱۵-۱۱۰ میلیمتر تبخیر از تشتک) دو لاین لوبیا قرمزKS31169 وD81083 و پیش‌تیمار بذر شامل سالیسیلیک اسید و نفتالیک استیک اسید در چهار سطح P۰: شاهد، آب مقطر؛ P۱: (NAA) به‌میزان ۰/۵ mM/L ؛ P۲: (SA) به‌میزان ۰/۷ mM/L ؛ P۳: ترکیب دو تنظیم‌کننده (NAA+SA) به نسبت ۰/۵ و ۰/۷ mM/L بودند. نتایج نشان داد که اثرات ساده و اثر متقابل ژنوتیپ و پیش تیمار تنظیم کننده‌های رشد بر تمامی صفات مورد بررسی به جزء صفات شاخص برداشت و طول غلاف اثرمعنی‌داری داشتند. بیشترین وزن صد دانه(٤٤گرم) و عملکرد بیولوژیک (۱٤۷۱۵/۸۸ کیلو گرم در هکتار) در کاربرد پیش‌تیمار نفتالیک استیک اسید در شرایط آبیاری پس از ۸۵-۸۰ میلیمتر تبخیر در لاین KS31169 مشاهده شد. با کاربرد پیش‌تیمارهای نفتالیک استیک اسید و سالیسیلیک اسید در شرایط اعمال تیمارهای تنش خشکی عملکرد دانه (۳٤٥٤/۱٦ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. نتایج رگرسیون گام به گام عملکرد و صفات وابسته نشان داد که ۸۸٪ تغییرات عملکرد دانه به وسیله عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه تبیین شد. بطور کلی می‌توان نتیجه گرفت پیش‌تیمار بذر به صورت مستقیم و غیر مستقیم با تاثیر بر برخی صفات مرفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه در بهبود و توسعه عملکرد در شرایط تنش خشکی موثر بود.

واژه‌های کلیدی: لوبیا قرمز، اسید سالسیلیک، نفتالیک استیک اسید، پیش تیمار، عملکرد دانه

محتشمی، م.، ا. نادری، ع.ا. قنبری، م. علوی فاضل و ش. لک. ۱۳۹٦. مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز در شرایط کم آبی و کاربرد پیش تیمار بذر با تنظیم کننده‌های رشد. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۲۹: ٦٤-٥۳.

۱- دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: mohtashami.mona@yahoo.com

۲ - استادیار مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی اهواز، اهواز، ایران

۳- استادیار موسسه تحقیقات نهال و بذر کرج، کرج، ایران

٤- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

٥- استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد اهواز ، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

گیاهان خانواده باقلائیان یکی از منابع مهم پروتئین و تولید انرژی برای انسان می‌باشند. حبوبات بعد از گندم و برنج مهمترین محصولات کشاورزی هستند که به مصرف تغذیه مردم جهان به خصوص مردم کشورهای در حال توسعه می‌رسند (بقائی، ۱۳۷۷). حبوبات با داشتن ٤٠-١٧ درصد پروتئین، نقش مهمی در تولید مواد پروتئینی و تولید کالری مورد نیاز انسان دارند. اگرچه ارقام بسیاری از لوبیا در دامنه وسیعی از محیط‌ها دارای پتانسیل عملکرد بالایی هستند، ولی قابلیت تولید عملکرد ناشی از سازگاری گیاه به شرایط موجود فصل رشد، دما، فتوپریود و مدیریت گیاه زراعی است (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). در بین متغیرهای محیطی که بر رشد و نمو گیاه تاثیر می‌گذارند، تنش خشکی مهمترین عامل به‌شمار می رود. رایج‌ترین تعریف خشکی در کشاورزی توسط برخی محققان ارائه شده است، آنان اعتقاد دارند که کمبود یا تنش رطوبت هنگامی اتفاق می‌افتد که تقاضای تبخیر اتمسفری بالای برگ‌ها از ظرفیت و توانایی ریشه‌ها برای استخراج آب از خاک تجاوز نموده و فراتر می رود (آلدسوکوی و ابراهیم، ۲۰۰۰). جوانه‌زنی به‌عنوان اولین مرحله نموی گیاه، یکی از مراحل مهم و حساس در چرخه زندگی گیاهان و یک فرآیند کلیدی در استقرار گیاهچه است (فاروق و همکاران،۲۰۰٦). یکی از روش‌های افزایش جوانه‌زنی و سبز شدن بذر به ویژه در شرایط تنش، استفاده از پیش تیمار بذر است. پیش تیمار بذر به اعمال تیمارهای قبل از کاشت روی بذر به منظور ارتقاء جوانه‌زنی، استقرار اولیه و بهبود رشد و نمو گیاه گفته می‌شود که گاهی مواد دیگری نیز با آب همراه است که در نتیجه، تسریع و یکنواختی در جوانه‌زنی و استقرار اولیه گیاه، زودرسی و افزایش کمی و کیفی محصول را در پی دارد (دی ویلیرز وهمکاران، ١٩٩٤). نتایج مطالعات متعددی درباره اثرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی پیش تیمار روی بذور حبوبات مختلف از جمله لوبیا چشم بلبلی، نخود و عدس نشان داد که تیمار پیش تیمار بذر موجب بهبود جوانه‌زنی شد (هریس و همکاران، ١٩٩٩). در محیط‌هایی که با شرایط نامساعد مواجه هستند، استفاده از بذرهای پیش‌تیمارشده، می‌تواند از کاهش محصول به‌میزان قابل ملاحظه‌ای جلوگیری کند (عبدالرحمنی و همکاران، ۱۳۸۸).

مواد تنظیم کننده رشد گیاهی از عوامل مهم تاثیرگذار بر رشد و نمو گیاهچه محسوب می‌شوند. اسید سالیسیلیک اسید یکی از ترکیبات فنولی است که در گیاهان به‌وسیله‌ی سلول‌های ریشه تولید می‌شود (رشید و همکاران، ٢٠٠٤). سالیسیلیک اسید، نقش محوری در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیک مختلف مثل رشد، تکامل گیاه، جذب یون، فتوسنتز و جوانه‌زنی گیاه با توجه به خصوصیات گونه‌ای، دوره رشدی و شرایط محیطی، ایفا می‌کند (کیسمن، ۲۰۰۳).

نفتالیک استیک اسید یکی دیگر از تنظیم کننده‌های رشد گیاهی و از اکسین‌های مصنوعی مهم مورد استفاده در گیاهان می‌باشد. اکسین‌ها تنوع گسترده‌ای از اثرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی بر گیاهان دارند و این اثرات همراه با غلظت، فرم شیمیایی اکسین، وحضور تنظیم کننده‌های رشد دیگر، تغییر خواهد کرد، اثرات مختلفی ازکاربرد نفتالیک استیک اسید درتسریع ریشه‌دهی، کنترل گلدهی، جلوگیری از ریزش میوه‌ها و افزایش تشکیل میوه در گیاهان مختلف دیده شده است (رحمان و اودین، ۲۰۰۰). برخی محققان دریافتند که نفتالیک استیک اسید می‌تواند بر برخی شاخص‌های رشد درگیاه کنجد تاثیرداشته باشد (ابراهیم و بی همتا، ۲۰۱۰). همچنین تحریک کننده‌های رشد نظیر نفتالیک استیک اسید می‌تواند کاهش ریزش گل و بالا بردن انتقال به مخزن مفید باشند (راسکین، ۱۹۹۲). استفاده از تنظیم کننده رشد گیاهی مانند سالیسیلیک اسید باعث افزایش مقاومت گیاهان به تنش‌های زنده و غیر زنده می‌شود و به عنوان یک استراتژی برای جلوگیری از اثرات مخرب تنش‌های محیطی به حساب می آید، این تنش‌ها شامل گرما (دات و همکاران،۱۹۹۸)، سرما (سینگ و همکاران، ۲۰۰۳)، فلزات سنگین و خشکی (تاسگین و همکاران، ۲۰۰۳)می باشد. سالیسیلیک اسید تاثیر خود را بر فتوسنتز از طریق عوامل روزنه‌ای، رنگیزه و ساختار کلروپلاست و آنزیم‌های دخیل در مراحل فتوسنتز اعمال می‌کند (گایی و همکاران، ۲۰۰۲). افزودن سالیسیلیک اسید در غلظت-های مختلف می‌تواند با افزایش مقدار پرولین افزایش سبب بهبود مقاومت گیاه در شرایط تنش خشکی شود (یزدان پناه و همکاران، ۲۰۱۰). رنگیزه‌های فتوسنتزی، پرولین و قندها و کاهش پراکسیداسیون لیپیدی غشاء نشان دهنده کاهش خسارت اکسیداتیو و نقش سالیسیلیک اسید در افزایش تحمل در برابر تنش می‌باشد (کشاورز و همکاران،۲۰۱۲).

با توجه به اینکه تحقیقات اندکی در زمینه کاربرد تنظیم کننده‌های رشد به‌عنوان پیش‌تیمار در خصوص لوبیا انجام شده است، بر این اساس این پژوهش به منظور تعیین بهترین پیش تیمار بذر و دست‌یابی به عملکرد و اجزاء عملکرد بالاتر در دو لاین لوبیا قرمز اجرا شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در ایستگاه ملی تحقیقات لوبیا واقع در در غرب شهرستان خمین و در ارتفاع ۱۹۳۰ متری از سطح دریا و طول جغرافیایی ۴۹ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه شمالی اجرا شد. بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاکشناسی، بافت خاک مزرعه لومی رسی سیلتی بود. سایر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی محل انجام پژوهش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱- ویژگی‌های خاک مزرعه محل انجام پژوهش

اشباع(٪)	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته (pH)	مواد آلی(٪)	ازت (٪)	مقدار فسفر ($mg.kg^{-1}$)	مقدار پتاسیم ($mg.kg^{-1}$)	بافت خاک		
							رس	سیلت	شن
۲۹/۶	۰/۵	۸/۱	۰/۳۷	۰/۰۵	۲۳/۴	۳۱۳	۲۲/۴	۳۱/۶	۴۶

این تحقیق به صورت اسپیلت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل اصلی آبیاری در سه سطح آبیاری شامل I_1 : آبیاری پس از ۶۰-۵۵ میلیمتر تبخیر از تشتک، I_2: آبیاری پس از ۸۵-۸۰ میلیمتر تبخیر از تشتک و I_3: آبیاری پس از۱۱۵-۱۱۰ میلیمتر تبخیر از تشتک، عامل فرعی فاکتوریل دو لاین لوبیا قرمز KS31169 و D81083 و چهار سطح پیش تیمار بذر با تنظیم کننده‌های رشد اسید سالیسیلیک و نفتالیک استیک اسید شامل P_0: شاهد، پیش تیمار با آب مقطر، P_1: پیش تیمار بذر با نفتالیک استیک به میزان ۰/۵میلی‌مولار ،P_2: پیش تیمار بذر با اسید سالیسیلیک به میزان ۰/۷ میلی‌مولار ،P_3: پیش تیمار بذر با ترکیب اسید سالیسیلیک و نفتالیک استیک اسید به نسبت ۰/۷ و ۰/۵ میلی-مولار بود.

لاین D81083 دارای بوته‌های ایستاده، رشد نامحدود با متوسط ارتفاع بوته ۳۵-۳۰ سانتیمتر و مقاوم به شرایط کمبود آب است و لاین KS31169 دارای بوته‌هایی نیمه ایستاده ، رشد نامحدود با متوسط ارتفاع ۶۵سانتیمتر و حساس به کمبود آب است. جهت انجام پیش تیمار بذر، آزمایشی بصورت جداگانه به منظور تعیین بهترین مدت پیش تیمار دو لاین لوبیا قرمز انجام شد، که در این آزمایش سه مدت زمان شش، هشت و ۱۰ ساعت غوطه وری بذور درغلظت‌های مذکور از سالیسیلیک اسید و نفتالیک استیک اسید در نظر گرفته شد و پس از پایان آزمایش مدت زمان ده ساعت برای هر دو لاین بهترین در صد و سرعت جوانه زنی را نشان داد، به همین منظور بذرها به مدت ده ساعت در دمای چهار درجه سانتی‌گراد در تیمارهای مورد نظر غوطه‌ور شدند، سپس بذرها در دمای اتاق خشک شده و به صورت کشت مستقیم در تاریخ بیستم خرداد ماه در مزرعه عملیات کاشت انجام شد.

هر کرت شامل شش خط کاشت به طول سه متر، بافاصله ردیف‌های کاشت ۵۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها روی هر ردیف پنج سانتیمتر بود. برای مبارزه با علف‌های هرز ازسم ترفلان به میزان دو لیتر در هکتار قبل از کاشت استفاده شد. در طول مرحله رشد رویشی مزرعه در یک مرحله از کود اوره به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار و همچنین از کود آهن به مقدار یک کیلوگرم در هکتار در مرحله قبل از گلدهی همراه با آب آبیاری استفاده شد. کنترل علف‌های هرز در مراحل بعدی رشد به وسیله وجین دستی نیز انجام شد. معیار دور آبیاری برای تیمار شاهد بر اساس ۶۰-۵۵ میلیمتر تبخیر از تشتک کلاس A و سطوح تنش ،کاهش مقدار آب از تشتک تبخیر به ترتیب ۸۵-۸۰ میلیمتر و ۱۱۵-۱۱۰ میلیمتر تبخیر بود. اعمال تنش تا پایان مرحله رسیدگی ادامه داشت. شیوه انجام آبیاری بصورت قطره‌ای بود و بر اساس دبی قطره چکان‌ها با فشار یکسان در یک کرت آزمایشی ۹۰ لیترآب دریک ساعت مصرف شد.

در انتهای فصل رشد و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، پس از حذف حاشیه از طرفین هر کرت، محصول دانه از سطح دو متر مربع از هر کرت برداشت شد. عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۳ درصد و برحسب کیلوگرم محاسبه شد. از هر واحد آزمایشی ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و اجزای عملکرد شامل تعداد دانه غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه تعیین شد. تجزیه واریانس داده ها انجام و میانگین های تیمارها بر اساس آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) با میانگین شاهد مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت محاسبات آماری از نرم افزار MSTATC و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به عملکرد دانه و اجزای آن در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که اثر رژیم‌های مختلف آبیاری، لاین‌ها و پیش تیمار بذر با تنظیم کننده‌های رشد بر تمامی صفات معنی‌دار بود (جدول ۲). تمامی اثرات متقابل دوگانه و سه گانه برعملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد شاخه فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به معنی‌دار شدن اثر سه‌گانه تنش× پیش تیمار بذر× لاین، مقایسات میانگین‌ها روی این اثر انجام می‌شود (جدول۳).

تعداد غلاف در بوته

بیشترین تعداد غلاف در بوته با ۲۵غلاف ، در لاین KS31169 و کاربرد تنظیم‌کننده رشد سالیسیلیک اسید با رژیم آبیاری ۵۵-۶۰ میلیمتر پس از تبخیر مشاهده شد که با کاربرد پیش تیمار ترکیبی نفتالیک استیک اسید و سالیسیلیک اسید در همین شرایط اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول۳). کاهش تعداد غلاف در بوته در شرایط تنش کمبود آب ناشی از تاخیر در آبیاری را همچنان که برخی محققین بیان داشتند می‌توان به سقط و ریزش گلها و کاهش طول دوره گلدهی منتسب نمود (نیلسن و نلسون، ۱۹۹۸و پاراکاش و گانسان، ۲۰۰۰). با توجه به اینکه سالیسیلیک اسید بعنوان یک ماده شبه هرمونی شناخته شده است، به‌نظر می‌رسد این ماده با تاثیر بر مریستم‌های رویشی و زایشی موجب افزایش تعداد غلاف در بوته نیز می‌گردد. یافته‌های این تحقیق با محققان دیگری مطابقت دارد، این محققان نشان دادند که پیش تیمار بذر باعث افزایش تعداد غلاف در بوته لوبیا شد (علی و همکاران، ۲۰۰۸).

تعداد دانه در غلاف

بیشترین تعداد دانه در غلاف با ۳/۶ دانه، در لاین KS31169 در آبیاری پس از ۵۵-۶۰ میلیمتر تبخیر و کاربرد پیش تیمار ترکیبی نفتالیک استیک اسید و سالیسیلیک اسید بود که با کاربرد سایر تیمارهای تنظیم کننده‌های رشد در همین رژیم آبیاری اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول۳). در گیاه لوبیا افزایش تعداد دانه در غلاف دارای محدودیت است و بیشتر به طول غلاف بستگی دارد که خود تحت کنترل عوامل ژنتیکی است. شرایط محیطی مناسب در مرحله گلدهی در افزایش تعداد دانه در غلاف موثر است (موهوچه و همکاران، ۱۹۹۸). برخی محققان گزارش دادند که وقوع تنش کمبود آب در مرحله زایشی، موجب کاهش تعداد دانه در غلاف‌های لوبیا شد (پاراکاش و گانسان، ۲۰۰۰). برخی محققین، گزارش دادند کاربرد سالیسیلیک اسید موجب افزایش کربوهیدرات‌های قابل دسترس برای ارسال به دانه‌های در حال تشکیل شد که در نتیجه مقدار سقط جنین کاهش و تعداد دانه تشکیل شد در غلاف افزایش یافت (هریس و موتارام، ۲۰۰٤). تعداد دانه در غلاف میزان مخزن فیزیولوژیک گیاه را مشخص می‌کند، به‌عبارتی هر چه تعداد دانه بیشتر باشد گیاه دارای مخزن بزرگتری برای انباشت اسمیلات‌ها تولید شده است (اقبال و همکاران، ۲۰۰٦). برخی محققین نشان دادند که تعداد دانه در غلاف در بذرهای پیش تیمار شده در مقایسه با بذرهای پیش تیمار نشده بیشتر بود (زکیویک و کنزیویک، ۲۰۰۵). برخی محققان گزارش کردند که پیش تیمار بذر باعث افزایش تعداد دانه گردید، و نیز افزایش تعداد دانه در غلاف را در گیاهان حاصل از بذرهای پیش تیمار شده گزارش کردند (حسین و همکاران، ۲۰۰٦; روحی و جامسون، ۱۹۹۱).

تعداد شاخه فرعی

بیشترین تعداد شاخه فرعی با نـه عـدد در شـرایط کـاربرد تنظیم‌کننده رشد سالیسیلیک اسید در لاین KS31169 با رژیـم آبیاری ۵۵-۶۰ میلیمتر پس از تبخیرمشاهده شد که البته با رژیـم آبیاری پس از۸۵- ۸۰میلیمتر تبخیـر اخـتلاف معنـی‌دار نداشـت (جدول۳). در برخی تحقیقات سـطوح شـدیدتر تـنش خشـکی سبب کاهش تعداد شاخه فرعی شد. از آنجا که شاخه‌های فرعـی می‌تواند تعیین کننده تعداد برگ و در نتیجه میزان فتوسنتز باشـند بررسی این صفت در شرایط تنش از اهمیت ویـژه‌ای برخـوردار است. تنش خشکی باعـث کـاهش وزن خشـک ریشـه و سـاقه، تعداد شاخه ثانویه و اجزای عملکرد در کلیه ارقام شـد (رشـید و همکاران، ۲۰۰٤). با توجه به اینکه سالیسیلیک اسید به‌عنوان یک ماده شبه هرمونی شناخته شده است، به‌نظر می‌رسد این مـاده بـا تأثیر بر مریستم‌ها موجب افزایش تعداد شاخه‌ها وغلاف‌ها مـی-گردد. مصرف سالیسیلیک اسید موجب افزایش تعـداد انشـعابات در گیاهـان Clitoria teranata و Carthamus tinctorius شد که دلیل این بهبود را می‌توان بهبود شرایط و بازده فتوسنتزی و بهبود تقسیم سلولی در اثر مصرف این ترکیب دانست (مکـس و همکاران، ۲۰۰۱) و(ابـراهیم زاده سروسـتانی،۱۳۸۵). گـزارش شده است که پیش‌تیمار بذر با سالیسیلیک اسـید باعـث افـزایش شاخص سبز ودرصد سبز کردن، سطح برگ، محتوای نسبی آب،

Archive of SID
www.SID.ir

فتوسنتز، پایداری غشاء سلولی و کاهش تعداد روز تا گلدهی شد (پرکاش و همکاران، ۲۰۰۳).

طول غلاف

طول غلاف تنها در اثرات ساده دارای اختلاف معنی‌دار بود(جدول ۲). بطوریکه کاربرد رژیم آبیاری بالاتر از ۶۰ میلیمتر پس از تبخیرموجب کاهش معنی‌دار طول غلاف شد. لاین D81083 طول غلاف بیشتری داشت و کاربرد پیش‌تیمار سالیسیلیک اسید باعث افزایش طول غلاف تا نه سانتیمترگردید که البته با سایر تنظیم کننده‌های رشد اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ٤). این نتایج با یافته‌های محققان دیگری مطابقت داشت (بقایی، ۱۳۷۷; صدقی و همکاران، ۲۰۰۵).

وزن صد دانه

بیشترین وزن صد دانه به میزان٤٤ گرم در کاربرد پیش تیمار نفتالیک استیک اسید در رژیم آبیاری پس از ۸۰-۸۵ میلیمتر تبخیر و لاینKS31169 اختصاص داشت وکمترین وزن صد دانه به میزان ۲۳ گرم در کاربرد پیش تیمار ترکیبی نفتالیک استیک اسید و سالیسیلیک اسید در لاین D81083 در رژیم آبیاری پس از ۸۰-۸۵ میلیمتر تبخیر مشاهده شد (جدول۳). تنش کمبود آب بطور معمول به دلیل کوتاه شدن طول دوره رشد موجب کاهش وزن صد دانه می‌گردد، اما به دلیل سقط دانه‌ها، اسمیلات‌ها حاصل از فعالیت فتوسنتز جاری و انتقال از بخش‌های رویشی به تعداد دانه کمتری اختصاص می‌یابد، در نتیجه وزن هزار دانه به دلیل تعداد دانه کمتر در هر غلاف افزایش یافت. به‌نظر می‌رسد که کاربرد نفتالیک استیک اسید موجب افزایش سرعت پرشدن و یا طول دوره پر شدن دانه و افزایش انتقال مواد فتوسنتزی به دانه شد. روحی و جیسون(۱۹۹۱) در مطالعه‌ای در زمینه استقرار گیاهچه، گزارش کردند پیش‌تیمار بذر در گراس مرتعی gracilis Bouteloua با اکسین، سبب افزایش استقرار آن در شرایط تنش خشکی شد، زیرا اکسین فاصله زمانی بین جوانه زنی و تشکیل ریشه نا به جا را کاهش داد. این نتایج با مطالعات محققان دیگری مطابقت داشت، بیان داشتند که افزایش قدرت مخزن در دانه حاصل از بذور پیش تیمار شده نخود موجب پر شدن بهتر دانه شد (مندهام و همکاران، ۱۹۸۱). فاروق و همکاران (۲۰۰٦) معتقداند افزایش عملکرد دانه برنج در نتیجه پیش تیمار بذر، در نتیجه‌ی اثر این تیمار بر افزایش تعداد خوشه در بوته بارور و وزن هزار دانه بود (قاسمی گلغذانی و همکاران، ۲۰۰۸). افزایش وزن هزار دانه متاثر از پیش تیمار بذر را پژوهشگران دیگری نیز گزارش کردند (حسین و همکاران، ۲۰۰٦).

عملکرد بیولوژیک

بیشترین عملکرد بیولوژیک با ١٤٧١٦کیلوگرم در هکتار در اثر متقابل پیش تیمار نفتالیک استیک اسید در لاین KS31169 در رژیم آبیاری پس از۸۵-۸۰میلیمتر تبخیر حاصل شد، که با آبیاری پس از۵۵-٦۰ میلیمتر تبخیراختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۳). برخی محققین بیان داشتند، کمبود آب موجب کاهش توانایی در جذب عناصر غذایی، ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی شده و این امر تجمع ماده خشک در گیاه را کاهش داد (میاپان و وایاپوری، ۱۹۹۱). در خصوص این تحقیق می‌توان احتمال داد که اکسین با تاثیر بر مسیر فتوسنتزی میزان شیره پرورده و عملکرد بیولوژیک را افزایش دهد. یافته‌های این تحقیق در خصوص کاهش اثر کمبود آب در اثر کاربرد مواد تنظیم‌کننده رشد بر عملکرد بیولوژیک با نتایج پژوهشگران دیگری مطابقت داشت، بطوری که تاخیر انداختن پیری برگ را به عنوان اثرات غیر مستقیم اکسین اعلام نمودن، که با افزایش دوام سطح برگ میزان انتقال مواد و تولید خالص فتوسنتز در طی فصل رشد را بیشتر کرده و در نتیجه میزان رشد نیز به دلیل بالا بودن فتوسنتز بیشتر شد (راسکین، ۱۹۹۲). در تحقیقات دیگر افزایش سطح برگ با کاربرد نفتالیک استیک اسید توسط پرکاش همکاران(۲۰۰۰) و رویچاندر و همکاران(۱۹۸۹) بر روی کنجد و توسط سرویانس و همکاران (۱۹۸۳) بر روی بادام زمینی گزارش شد که می‌تواند به دلیل نقش تنظیم کننده‌ها در تقسیم سلولی و طویل شدن سلول باشد. بنابراین افزایش در سطح برگ می‌تواند عاملی در افزایش وزن خشک باشد و عملکرد بیولوژیک را تحت تاثیر قرار دهد. در مطالعات روحی وجاسون افزایش ۸۰ درصدی در بیوماس بذور پیش تیمار شده ماش مشاهده شد (روحی و جامسون، ۱۹۹۱). برخی محققان به اثر پیش تیمار بذر بر افزایش عملکرد دانه و کاه گندم اشاره کردند (قاسمی گلعذانی و همکاران، ۲۰۰۸).

عملکرد دانه

بیشترین عملکرد دانه با ٤٣٤٦ کیلوگرم در هکتار در پیش تیمار با نفتالیک استیک اسید از لاین KS31169 در رژیم آبیاری پس از۵۵-٦۰ میلیمتر تبخیر و حاصل شد (جدول ۳). کاهش عملکرد دانه در شرایط کمبود آب احتمالا به دلیل تاثیر کاهش رطوبت بر اجزاء عملکرد و کاهش طول دوره رشد بود

Archive of SID

www.SID.ir

که این نتیجه در مطالعات محققان دیگری نیز گزارش شد (آدامز، ۱۹۸۹). این احتمال وجود دارد که نفتالیک استیک اسید موجب هدایت بیشتر مواد فتوسنتزی و در نهایت افزایش وزن دانه‌ها شد وهمچنین این ماده به دلیل تاثیر مثبت بر رشد ریشه می‌تواند نقش مثبتی در راستای افزایش جذب و احتمالا عملکرد گیاه داشته باشد. موسی و همکاران نیز افزایش هدایت مواد فتوسنتزی و در نتیجه عملکرد دانه در گیاه کنجد را گزارش کردند (موسی و همکاران، ۲۰۰۱). در مطالعه ذرت نشان داده شد که اثرات تنظیم کننده‌ها باعث افزایش فتوسنتز، تسریع گلدهی و به تاخیر انداختن پیری در بافت‌ها و افزایش عملکرد شد (شکاری، ۱۳۸۰).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر پیش تیمارهای بذر بر عملکرد و اجزا عملکرد لاین‌های لوبیا قرمز تحت تنش کم آبی

منابع تغییرات	صفات								
	درجه آزادی	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد شاخه فرعی	طول غلاف
تکرار	۲	۰/۵٤	۰/۰۵	۱/۰٤	۸۹۷۰۹/٤۷	۷٤۳۲۹۱/٤٤	۵/۳۱	۰/۱۹	۰/٦۲
تنش	۲	۱۲۳/۲۲**	۱/۹۵**	۲۳۵/۹۵**	۱۵۷۱۷۱۰۰/٤۸**	٦۲۵۷۹۷۳٤/۲۲**	۵۲٦/۸٤**	۲۷/۲٦**	۷/۲۸**
خطای اصلی	٤	۰/۹۸	۰/۰۵	۱/۳۳	۵٦۲۸۹/٤۹	۲۵۳٤۸۵/۰۵	۲/۸۳	۰/۰۸	۰/۰۸
لاین	۱	۲۰۷۰/۲۳**	۰/۷۷**	۱۹۷۵/٦**	۳۰۰۸٦٦٤۳/۰۷**	۹٦٦۳۲۵۲۸/۷۸**	۱۰۷٤/۷**	۱٤/۵۳**	۲۹/۰۳**
تنش×لاین	۲	۱۱/۷۲**	۰/٤٤**	۷/۸۳**	۳۰٤٦۰/۰۷n.s	۱۲۲۹۵۰٤۸/٤۵**	۰/۰٦n.s	۰/۳٤n.s	۰/۲۱n.s
پیش تیمار بذر	۳	۱۱٦/٤۷**	۰/۳۳*	٤۳/۷٤**	۲۲٦۸۵٤۸/٤**	۲۷۷۲۰٤۳٤/۲۷**	٤۷/٦٤**	۱٤/٦٤**	۰/۵٤*
پیش تیمار بذر× تنش	٦	۱۰/۸۳**	۰/۰۹n.s	۳/۸n.s	۲۷۷۷۱۵/۵**	۷۱۷۳٦۲۰/٦۸**	۲۰/۲۷n.s	۰/۷۳**	۰/۱٦n.s
پیش تیمار بذر×لاین	۳	۲۱/۳٦**	۰/۰۵n.s	٦/٦۲**	۳۲۳٤۳/٦n.s	۳٤۱٤۲۹۹/۵۹n.s	۱۲/٦n.s	۰/٤۵n.s	۰/۱۵n.s
پیش تیماربذر× تنش×لاین	٦	۸/۰۵**	۰/۲۱*	۷/۲۸**	۲۱۱۳۱۷/۱۱**	۸٦۹۷۵۱۷/۷۷**	۹/٤۷n.s	۰/۵۵*	۰/۱n.s
خطا	٤۲	۱/۹۲	۰/۰۸	۲/۸۳	۵٤۹۹۰/۹	۱٤۳۱٦٦٤/۲۸	۵	۰/۲	۰/۱۹
ضریب تغیرات		۹/٦۵	۱۰/٦۸	٤/۹۳	۹	۱۰/۹۲	۱۰/۱۷	۷/۱٤	۵/۲۲

*،** و nsبه ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد، ۱درصد و غیر معنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات سه گانه صفات اندازگیری شده

			صفات					
	تیمار		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (g)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	تعداد شاخه فرعی
KS31169	آبیاری پس از ۵۵-۶۰ میلیمتر تبخیر	شاهد	۱۸/۸d	۳/۴۳a	۲۸/۸۳J-l	۳۹۵۸/۶۶b	۱۲۰۵۱/۱۸de	۷/۰۶c-e
		نفتالیک	۲۲/bc	۳/۵۹a	۳۱/۸۷g-i	۴۳۴۵/۸۳a	۱۴۵۵۲/۱ab	۷/۶bc
		سالیسیلیک	۲۵/۳۳a	۳/۶۱a	۳۰/۸۶h-j	۳۹۲۲b	۱۲۵۰۱/۳۳c-e	۸/۵a۵
		نفتالیک+سالیسیلیک	۲۵/۱۱a	۳/۷۵a	۳۰/۱i-k	۳۳۹۳/۲۴c	۱۱۴۵۱/۴۰d-f	۷/۳۳b-d
	آبیاری پس از ۸۰- ۸۵ میلیمتر تبخیر	شاهد	۷/۹۳i-k	۲/۸b-d	۴۲/۳۳ab	۲۷۹۰/۲۱de	۱۱۱۹۳/۸۴d-f	۶/۴۶e-h
		نفتالیک	۹/۷۱ hi	۲/۶۱b-f	۴۳/۹۲a	۳۴۵۴/۱۶c	۱۴۷۱۵/۸۸a	۶/۴۰e-h
		سالیسیلیک	۱۱/۹f-h	۲/۹۳bc	۴۰/۰۴b-d	۲۴۰۵/۵۵ef	۱۰۶۳۵/۵۳e-g	۸/۵a
		نفتالیک+سالیسیلیک	۱۲/۵۶Fg	۲/۹۰bc	۳۹/۳۴cd	۱۹۹۰/۰۲gh	۱۰۳۸۹/۹۲f-h	۶/۶d-g
	آبیاری پس از ۱۱۰-۱۱۵ میلیمتر تبخیر	شاهد	۱۸/۸۰d	۲/۷۷b-e	۲۶/۲۶l-w	۳۰۰۵/۲۳d	۱۱۵۱۳/۱۵d-f	۶/۱۰g-j
		نفتالیک	۱۴ef	۲/۳۴d-h	۲۹/۳۱i-k	۳۷۲۹/۰۳bc	۱۴۳۰۰a-c	۶/۲۰f-j
		سالیسیلیک	۱۵ef	۲/۹۳bc	۲۷/۸۷k-m	۳۴۵۳/۱۴c	۱۲۵۲۹/۳۹c-e	۸/۰۶ab
		نفتالیک+سالیسیلیک	۲۰/۶ cd	۲/۹۶b	۲۵/۸۳m-o	۲۷۷۱/۲۵de	۱۲۸۶۲/۳۸a-d	۶/۹۳c-f
D81083	آبیاری پس از ۵۵ - ۶۰ میلیمتر تبخیر	شاهد	۸/۳۳ij	۲/۴۲b-f	۳۹/۹۵b-d	۲۰۷۹/۱۰f-h	۱۲۳۵۷/۸۲c-f	۴/۸۰lm
		نفتالیک	۸/۰۱i-k	۲/۴۸c-h	۴۰/۹۳bc	۲۱۷۵/۰۰Fg	۱۲۶۵۵/۹۹b-d	۵/۶۳i-k
		سالیسیلیک	۱۱/ ۴۶ gh	۲/۵۶b-g	۳۷/۵۷de	۱۷۳۳/۳۳hi	۸۶۹۲/۸۸g-i	vc-e
		نفتالیک+سالیسیلیک	۱۰/۰۲hi	۲/۵۳b-g	۳۵/۵۶ ef	۱۴۷۲/ij	۶۵۱۶/۵۷jk	۵/۵j-l
	آبیاری پس از ۸۰-۸۵ میلیمتر تبخیر	شاهد	۱۱/۰۱gh	۲/۳۳e-h	۴۲/۴۲no	۲۴۵۴/۱۶ef	۱۰۹۷۰/۵۳d-f	۵kl
		نفتالیک	۱۵e	۲/۰۶h	۲۶/۳۶l-n	۲۷۳۳/۳۳de	۱۲۱۴۳/۷۵d-f	۴/۰۵n
		سالیسیلیک	۲۱/۸۶ bc	۲/۵b-h	۲۵/۳۳ m-o	۱۸۴۱/۶۳g-i	۸۵۲۸/۱۹hi	۷/۲۶cd
		نفتالیک+سالیسیلیک	۲۰/۱۰ cd	۲/۱۶f-h	۲۳/۳۱ o	۲۱۵۵/۲۴fc	۱۱۹۵۰/۳۷d-f	۶/۳۳e-i
	آبیاری پس از ۱۱۰-۱۱۵ میلیمتر تبخیر	شاهد	۶k	۲/۲۱f-h	۳۰/۷۱ h-j	۷۲۹/۱۶k	۵۲۲۷/۰۵k	۳/۸۳n
		نفتالیک	۶/۷۳jk	۲/۱۴gh	۳۷/۵۵ de	۱۴۷۹/۱۶ij	۸۱۸۲/۵۲ij	۴/۲mn
		سالیسیلیک	۸/۴۶ij	۲/۲۲f-h	۳۳/۱۹ f-h	۸۲۴/۹۹k	۷۴۳۰ij	۵/۸۰h-j
		نفتالیک+سالیسیلیک	۶/۸۳jk	۲/۱۶f-h	۳۴/۴۲fg	۱۱۱۵/۰۴jk	۸۶۶۹/۸۰g-i	۴/۹۳k-m

میانگین های دارای حروف مشابه در مورد هر صفت از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند. (LSD,α=0.05)

شاخص برداشت

صفت شاخص برداشت تنها در اثرات ساده دارای اختلاف معنی‌دار بود(جدول ۲). کاربرد رژیم آبیاری بالاتر از ۵۵- ۶۰ میلیمتر تبخیر موجب کاهش معنی-دار شاخص برداشت شد. بیشترین شاخص برداشت مربوط به لاین KS31169 بود و کاربرد پیش تیمار نفتالیک استیک اسید موجب افزایش شاخص براشت گردید که البته با سایر تنظیم کننده‌های رشد اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ٤). شاخص برداشت یکی از شاخص‌های مهم فیزیولوژیک است که بیانگر درصد انتقال مواد فتوسنتزی از اندام‌های رویشی گیاه به دانه‌هاست. به نظر می‌رسد این شاخص تحت تنش‌های محیطی و به ویژه زمان وقوع آن، تغییرات متفاوتی نشان می‌دهد. برخی محققین، بیان کردند که

Archive of SID

www.SID.ir

صفت شاخص برداشت توسط عوامل ژنتیکی و محیطی کنترل می‌شود (سوبدی و مابل، ۲۰۰۵). برخی محققان، نیز در بررسی صفات تحمل به خشکی در لوبیا گزارش نمودند که بالا بردن عملکرد اقتصادی در تیمار اعمال تنش در مرحله رویشی ، باعث بالا رفتن شاخص برداشت گردید و گیاهان با شاخص برداشت بالا قادرهستند کربوهیدرات بیشتری را از اندام‌های سبز به دانه ها منتقل کنند و به همین دلیل عملکرد بالاتری دارند (توسلی و کاسناو، ۲۰۰۳). در آفتابگردان گزارش شد که پیش تیمار کردن بذور سبب بهبود تسهیم ماده خشک به سمت دانه و افزایش شاخص برداشت و عملکرد دانه گردید (کائورو همکاران، ۲۰۰۵). تنظیم کننده‌های رشد از طریق اثر روی فعالیت آنزیمی و انعطاف پذیری سلولهای مقصد می‌توانند تاثیر به‌سزای روی توزیع مواد فتوسنتزی بگذارند. در گیاهچه لوبیا عامل اصلی که توزیع ساکاروز بین ریشه و شاخه را کنترل می‌کند غلظت اکسین و سیتوکنین در محل‌های مختلف مصرف می‌باشد (گونس و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول٤- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات اندازگیری شده

صفات			
طول غلاف(cm)	شاخص برداشت(%)		تیمار
۹/۰٤a	۲٦/۹٤a	آبیاری پس از ۵۵-۶۰ میلیمتر تبخیر	تنش خشکی
۸/۵a	۲۱/٤۹b	آبیاری پس از ۸۰-۸۵ میلیمتر تبخیر	
۷/۹٤a	۱۷/٦۳c	آبیاری پس از ۱۱۰-۱۱میلیمتر تبخیر	
۷/۸٦	۲۵/۸٦	KS31169	لاین های لوبیا قرمز
۹/۱۳	۱۸/۱۳	D81083	
۸/٤۱a	۲۲/۵۸ab	شاهد	پیش تیمار بذر
۸/٤۸a	۲۳/۳۹a	نفتالیک	
۸/۷٤a	۲۲/۳۵ab	سالیسیلیک	
۸/۳۵a	۱۹/٦۵b	نفتالیک+سالیسیلیک	

روابط بین عملکرد دانه واجزای آن

نتایج همبستگی صفات نشان داد عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد شاخه فرعی همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول۵). تولید عملکرد زیستی بالا و اختصاص درصد بالایی از این تولید به سهم عملکرد دانه (شاخص برداشت) لازمه افزایش عملکرد دانه است. در یک تحقیق دیگر، بالاترین مقدار همبستگی مشاهده شده، بین صفات مربوط به همبستگی بین عملکرد و تعداد غلاف و سپس با شاخص برداشت بود (پاک مهر،۲۰۰۹). نتایج رگرسیون گام به گام بین عملکرد به عنوان متغیر وابسته و اجزائ عملکرد دانه نشان داد که ۸۸ درصد تغییرات عملکرد دانه به وسیله عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه تبیین شد (جدول٦). به عبارتی دیگر هر عاملی که این مولفه‌ها را تحت تاثیر قرار دهد، عملکرد دانه را نیز بطور معنی دار و هماهنگ با تغییرات مولفه‌ها تغییر می‌دهد. برخی محققان، در بررسی خود بر روی ارقام لوبیای سفید بیان کرد که در شرایط تنش، وزن غلاف، و زن صد دانه و تعداد دانه در غلاف و در شرایط نرمال صفات وزن غلاف، وزن صد دانه وشاخص برداشت به‌عنوان مهمترین صفات مرتبط با عملکرد بودند (گاردنی و همکاران، ۱۹۸۵).

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٥- ضرایب همبستگی اجزای عملکرد با عملکرد دانه

	عملکرد بیولوژیک	طول غلاف	شاخص برداشت	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه	تعداد شاخه فرعی
عملکرد دانه	٠/٨**	-٠/١١n.s	٠/٩٣**	٠/٦٥**	٠/٦٥**	-٠/١٧n.s	٠/٥٥**

جدول ٦- رگرسیون گام به گام بین عملکرد و اجزاء عملکرد

مرحله	١	٢	٣	٤
عدد ثابت	-٣٥٠/٨٩	-١٨٠٧/٣٤	-٢٧٤٢/٩	١٩٣٠/١٦
عملکرد بیولوژیک(**X1**)	٠/٢٦٣	٠/٣٤٧	٠/٢٩٩	٠/٢٩٧
شاخص یرداشت (**X2**)		٢٠/٩٧	١٦/٦٢	١٦/٨٨
تعداد دانه در غلاف(**X_3**)			٥٨٣/٥٢	٥٨٣
وزن صد دانه (X_4)				-٢٤/٣٢
R^2 درصد	٥٦	٧٩	٨٦	٨٨

معادله عملکرد دانه $Y= ١٩٣٠/١٦+٠/٢٩٧X_1+١٦/٨٨X_2+٥٨٣X_3-٤٢/٣٢X_4$

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج نشان داد که استفاده از پیش تیمار تنظیم‌کننده رشد موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گیاه لوبیا شد. کاهش عملکرد در صورت تنش خشکی بطور عمده مرتبط با ریزش گل‌ها بود که باعث کاهش تعداد غلاف دربوته، تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه گردد. به‌نظر می‌رسد که درلاین KS31169 با انعطاف‌پذیری بیشتر اثر تنش خشکی را تا حدی کاهش یافت.

منابع

ابراهیم زاده سروستانی، ل. ١٣٨٥. بررسی اثر برخی تنظیم کننده های رشد گیاهی بر شاخص های فیزیولوژیک رشد، اجزای عملکرد، عملکرد دانه وروغن و پروتئین گلرنگ. پایان نامه ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان.

باقری، ع. ر.، ع. محمودی و ف. قزلی. ١٣٨٠. زراعت و اصلاح لوبیا (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. ١٦٠.

بقائی، ن. ١٣٧٧. بررسی سه رقم لوبیا چیتی به تنش خشکی. پایان نامه ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. دانشکده کشاورزی. کرج .

عبدالرحمنی، ب.، م. قاسمی گلعذانی، م. ولی زاده و ع. توکلی. ١٣٨٨. اثر پرایمینگ بر قدرت رویش و عملکرد دانه جو رقم ابیدر در شرایط دیم. مجله علوم زراعی ایران. جلد١١، شماره٤: ٣٣٧-٣٥٢.

شکاری، ف.١٣٨٠. بررسی صفات مرتبط باتحمل به خشکی در لوبیا .گزارش طرح پژوهشی پژوهشکدهٔ فیزیولوژی و بیوتکنولوژی کشاورزی دانشگاه زنجان.

Adams, M. W. 1989. Plant architecture and yield breeding. J . Res. 59(3): 225-245.

Aldesuquy, H. S and A. H. A. Ibrahim. 2000. The role of shikmic acid in regulation of growth,transpiration, pigmentaion, photosynthetic activity and productivity of vignasinesis plants. Phyton. Horn. 40: 277-292.

Ali, S., A. Riaz Khan, G. H. Mairaj, M. Arif, M. Fida and S. Bibi. 2008. Assesment of different crop nutrient management practices for yeild improvement. Aust. J. Crop Sci.3:150-157.

Archive of SID

www.SID.ir

Dat., J. F. H. Lopez-Delgado. C. H. Foyer. and I. M. Scott. 1998a. Parallel changes in H2O2 and catalase during thermotolerance induced by salicylic acid or heat acclimation in mustard seedlings. Plant. physiol. 116: 1351-1357.

De Villiers, A. J., M. W. Van Rooyrn, G. K. Theron and H. A. Van de Venter. 1994. Germination of three namaqualand pioneer species, as influenced by salinity, Temperature and light. Seed Sci. and Tech. 22: 427-433.

Ebrahimi, M and M. R. Bihamta. 2010. Evaluate the performance of the reaction yield of white bean genotypes under water stress conditions. J. Agri. Res. 8 (2): 347-358. (In Farsi).

Farooq, M., M. A. Sbasara, R. Tabassum and I. Afzal. 2006. Enhancing the performance of direct seeded fine rice by seed priming. Plant. Prod. Sci .4: 446-456.

Gardne, F. P and R. L. Pearce Band Mitchel. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State university press. 327 p.

Ghai., N. R. C Setia. N. Setia. 2002. Effect of paclobutrazol and salicylic acid on chlorophyll content, hill activity and yield components in *Brescia napus* L. (cv.
GSL-1). Phytomorphol, 52: 83-87.

Ghassemi Golezanik, K., A. A. Aliloo, M. Valizadeh, M. Mogaddam. 2008. Effect of different priming techniques on seed invigoration and seedling establishment of lentil. J. Food. Agric. Environ. 6(2): 222-226.

Gunes, A., A. Inal, M. Alpaslan, N. Cicek, E. Guneri, T. EraslanFand Guzelordu. 2005. Effects of exogenously applied salicylic acid on the induction of multiple stress tolerance and mineral nutrition in maize (*Zea mays L.*). Archives of Agronomy and Soil Science. 51: 687-695.

Harris. D., A. Joshi, P. A. Khan, P. S. Gothkar Pand Sodhi. 1999. On-farm seed priming in semi-Arid Agriculture: Development and evaluation in Maize, Rice, Chickpea in India using participatory methods. Exp. Agric. 35: 15-29.

Harris, D and A. Mottaram. 2004. Practical hydration of seed of tropical crops: on-farm seed priming . in "seed science and technology: Trends and Advances.

Hussain, M., M. Farooq, S. M. A Basra and N. Ahmad. 2006. Influence of seed priming techniques on the seedling establishment, yield and quality of hybrid sunflower. Inter. J. Agric and Bio. 8(1): 14–18.

Iqbal, M., M. Ashraf, A. Jamil, and U.R.M. Shafiq. 2006. Does seed priming induce changes in the levels of some endogenous plant hormones in hexaploid wheat plant under salt stress? J. Integrative Plant Biol. 48: 181-189.

Kaur, S., A. K. Gupta, and N. Kaur. 2005. Seed priming increases crop yield possibly by modulating enzymes of sucrose metabolism in chickpea. J. Agro and Crop Sci. 191: 81-87.

Kisman, A. 2003. Effects of drought stress on growth and yield of soybean. Sci. Philo. Term paper. Borgor Agric.Univ. (Institut Ppertanian Borgor).

Kshavrz., H. S.A.M. Modares Sanavi, F. Zarin Kamr, A. Dolatabadian, M. Panahi. K. Sadaj Asilan. 2012. Evolution effect salicylic acid foliar on same traits biochemical two *Brasica napus* L. under cool stress. Iranian J. Agric. Sci. 42: 723-734.

Mendham, N. J., P. A. Shipway and R. K. Scot. 1981.The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus L.*). Agric. Sci. 96: 389-416.

Mex., R. M. E. V Couch. T. H. Campos and A.L. Saavedra . 2001. Positive effect of salicylic acid on the flowering of African violet. Scientia Horticulturae. 103: 499-502.

Meyyapan, M and V. Vayapuri. 1991. Growth promoter for sesame. Dept of Agronomy, Anamalai University, Anamalai Nagar, India (unpublished).

Mouhouche, B., F. Ruget and R. Delecolle. 1998. Effects of water stress applied at different phenological phases on yield components of dwarf bean. Agro. 18 (3): 197- 207.

Musa, A.M., J. Johansen and J. Kumar. 2001. Short duration chickpea to replace fallow after Aman Rice: the role of on-farm seed priming in the high Briand Tract of Bangladesh. Exper. Agric. 37: 509-521.

Nielsen, D.C and N. O. Nelson. 1998. Black bean Sensitivity to water stress at various growth stages. Crop Scie. 38: 422-427.

Pakmehr, A. 2009. Effect of priming by salicylic acid on morphological and physiological traits ofcowpea (*Vigna unguiculata L.*) under water deficit. MSc Thesis Faculty of Agriculture, Zanjan University. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

Prakash, M and J. Ganesan. 2000. Effect of plant growth regulators and micronutrients on certain growth analysis parameters in sesame. Food and Agric. Organ, sesame and safflower newsletter. 15 : 196.

Prakash, M., K. Saravanan, B. Sunil-Kumar, J. Jayaclesan Sand Ganesan. 2003. Effect of plant growth regulators and micronutrients on yield attributes of sesame. Food and Agric. Organ. sesame and safflower Newsletter.18 : 188.

Rahman, S. M. and A. S. M. Uddin. 2000. Ecological adaptation of chickpea to water stress. Legume Res. 23: 1-8.

Raskin, I. 1992. Role of salicylic acid in plants. Annu. Rev. Plant Physio . Mol. Biol. 43:439-463.

Rashid, A., D. Harris, P. A. Hollington and M. Rafiq .2004. Improving the yield of mungbean (*vigna radiata*) in the north west frontier province of Pakistan using on-farm seed priming. Exp. Agric. 40: 233-244.

Ravichandran., A. K. 1989. Studies on the use of growth regulators and potassium in sesamum (*sesamum indicum* L.) M.Sc. Agricultural Thesis, Tamil Nadu Agri. Univ. Tamil Nadu. India.

Roohi., R. and D. A. Jameson. 1991. The effect of hormone, dehulling and seedbed treatments on germination and adventititious root formation in blue grama. J. Range Management. 44: 237-241.

Sedghi., M. M. R. Shakiba, H. Alyari, M. Javanshir and A. Valizadeh. 2005. Effect of rhizobia, nitrogen and weeds on soybean grain protein and oil content. Turkish. J .Field Crops. 10(2): 64–72.

Singh., B. and K. Usha. 2003. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedlings under water stress. Plant Growth Regul. 39:137-141.

Subedi., K. D and B. L. Ma. 2005. Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate enviroment. Agr. J. 211-218.

Tasgin., E. O. Atic. and B. Nalbantoglu. 2003. Effect of salicylic on freezing tolerance in winter wheat leaves, Plant Growth Regul. 41:231-236.

Toselli., M. E and E. C. Casenave. 2003. Water content and the effectiveness of hydro and osmotic priming of cotton seeds. Seed. Sci. Techno. 31:727-735.

Zecevic., V and D. Knezevic. 2005.Variability and components of variance for harvest index in wheat (*Triticum aestivum* L.). Genetica. 37: 173-179.

Yazdanpanah., S. F. Abasi, A. Baghzadeh. 2010. Effect of salicylic acid and ascorbic acid on proline, sugar and protein content in *Satureja hortensis* L. under aridity stress. Proceeding of the First National Conference of Environmental Stress in Agricultural Science 28-29 Juan 2010. The University of Birjand.

Archive of SID

www.SID.ir

Study of yield and yield components of red beans in condition of drought stress and seed pre-treatment with growth regulators

M. Mohtashami[1], A. Naderi[2], A.A. Ghanbari[3], M. Alavifazel[1], Sh. Lak[1]

Received: 2016-1-7 Accepted: 2017-1-24

Abstract

In order to investigate the effect of seed priming with growth regulators on yield and yield components of red bean lines this research was conducted as spilt factorial in RCBD design with three replications. The treatment consists of three levels of irrigation (after evaporation of 60-55, 85-80 and 115-110 mm) two lines of red beans (KS31169 ,D81083) and seed priming including salicylic acid and naphthalene acetic acid at four levels (P0:control, distilled water; P1: 0.5 m mol L^{-1} NAA; P2: 0.7 m mol L^{-1} SA; P3: combination of SA and NAA at rates of 0.5 and 0.7 m mol L-1). The results showed that the simple effects and the interactive effects of genotype × seed priming with on all the studied traits were significant except for the harvest index and pod length.Maximum 100-seed weight of (44 g) and biological yield of (14715.88 kg h^{-1}) were achieved in the KS31169 line through the use of (NAA), under irrigation after 80-85 mm evaporation. The seed yield of (3454.16 kg h^{-1}) were observed through the use of (NAA) and (SA) pretreatments for drought stress treatment. The results of stepwise regression of yield and the related traits 88 % of grain yield changes was explained by biological yield, grain yield, harvest index, number of seeds per pod and seed weight. Generally, it can be concluded that seed pretreatment can help improve and develop the yield under drought stress, directly and indirectly by affecting the morphological and physiological properties of plants.

Keywords: Red beans, salicylic acid, naphthalene acetic acid, priming, grain yield

1 - Department of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran
2- Agriculture and Natural Resources Research Center of Khuzestan, Ahvaz, Iran
3-Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Karaj, Iran

Archive of SID

www.SID.ir