تاثیر متقابل سالیسیلیک اسید و پلیمر سوپرجاذب بر ویژگی‌های ریشه و اندام هوایی گیاه ماش در شرایط خشکی

زهرا بالی*[۱] وعلی اشرف امیری نژاد[۲]
۱و ۲- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی
* Email: zahrra.balli@yahoo.com

چکیده

برای بررسی اثرات متقابل سالیسیلیک اسید و سوپر جاذب بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه ماش تحت تنش خشکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه رازی انجام گرفت.فاکتورهای آزمایش شامل تنش خشکی در سه سطح(۱۰۰٪، ۶۰٪ و ۳۰٪ ظرفیت زراعی)، سالیسیلیک اسیددر چهار سطح(۷۵۰،۵۰۰،۲۵۰،۰ میکرومولار) و پلیمر سوپر جاذب در سه سطح(۰، ۰/۳ و ۰/۵ درصدوزنی) در نظر گرفته شد.بیشترین میانگین طول ساقه(۴۵/۵۷سانتی‌متر) در سطح رطوبت ظرفیت زراعی(تیمار ۱۰۰ درصد)و بالاترین میانگین وزن تر ریشه(۷۳/۹۹ گرم) در سطح رطوبتی ۶۰ درصد ظرفیت زراعی بدست آمد به‌دست آمد. اثر تنش رطوبتی بر صفت طول ریشه و وزن تر ریشه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد، اما کاربرد سوپرجاذب و نیز سالیسیلیک اسید موجب افزایش این صفات گردیدند همچنین، بیشترین میانگین وزن خشک ریشه مربوط به سطح ۵۰۰ میکرومولار سالیسیلیک اسید(۱۶/۷۴ گرم) بوده-است.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، ماش،مقاومت گیاهان.

مقدمه

تنش‌ها به عنوان عوامل محدود کننده رشد گیاهان و تولید محصولات زراعی جهان مطرح می‌باشند (Abedi et al., 2012). تنش به هر عامل زیستی و غیر زیستی گفته می شود که در چرخه زندگی گیاه ایجاد اختلال نماید.خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی محدود کننده تولید در گیاهان زراعی در سراسر جهان است (Omidi et al., 2012) واعمال مدیریت صحیح به منظور حفظ ذخیره رطوبت خاک از جمله اقدامات موثر برای بهبود بهره برداری از منابع محدود آب می باشد (خادم و همکاران ۱۳۹۰).ماش *(L.Vigna radiate)* یک لگوم دانه ریزبا طول دوره رشد کوتاه است(Tesfaye et al.,2006).به دلیل دوره رشد کوتاه، تثبیت بیولوژیک نیتروژن، تقویت خاک و جلوگیری از فرسایش آن، بسیار مناسب به عنوان کشت دوم محسوب می‌شود (Allahmoradi et al., 2011). اگر ماش در دوره رشد خود با تنش خشکی مواجه شود، این تنش موجب کاهش عملکرد و اجزای آن می شود (Sadeghipour, 2008).

از روش‌های افزایش کارایی استفاده از آب، استفاده از مواد سوپرجاذب است.سوپرجاذب،یک شبکه های پلیمری آبدوست از جنس هیدرو کربن است که می‌تواند چندین برابر وزن خود آب را جذب کند(Monnig., 2005).سالیسیلیک اسید از ترکیبات فنلی و یک ماده شبه هورمونی است که نقش مهمی در رشد و نمو گیاهان و افزایش مقاومت آنها به تنش‌هایی همچون تنش خشکی دارد(مجد و همکاران ۱۳۸۵).پوراسماعیل‌و همکاران(۱۳۸۹) در مطالعه تاثیر سوپر جاذب بر خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی لوبیا تحت تنش خشکی به این نتیجه رسیدند مصرف پلیمر سوپر جاذب به مقدار۷ ٪ به دلیل کاهش اثرات تنش خشکی، سبب افزایش عملکرد دانه،عملکرد بیولوژیک، پایداری غشای سیتوپلاسمی و کاهش فعالیت آنزیم‌ها شده-است.سالارپورغربا و فرحبخش (۱۳۹۳) با مطالعه بر روی گیاه رازیانه گزارش کردند که تنش خشکی باعث کاهش معنادار ارتفاع،تعداد و طول میانگره در ساقه اصلی، عملکرد دانه و پروتئین برگ نسبت به شاهد شده است.شفیعی(۱۳۸۱) بیان کرده که با مصرف پلیمر سوپر جاذب می‌توان علاوه بر رشد بهتر گیاه، تا حدود ۵۰ ٪در مصرف آب صرفه جویی کرد. تنش آبی طول

میان گره‌ها، ارتفاع گیاه و وزن خشک برگ، ساقه و ریشه را کاهش می‌دهد(Alkire et al., 1993).هدف از این تحقیق بررسی تاثیر متقابل سالیسیلیک اسید وپلیمر سوپرجاذب بر برخی خصوصیات ریشه و اندام هوایی گیاه ماش تحت تنش رطوبتیبوده است.

مواد و روش‌ها

برای بررسی اثرات متقابل سالیسیلیک اسید و پلیمر سوپر جاذب بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه ماش تحت تنش خشکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی در سال ۱۳۹۵ انجام گرفت.فاکتورهای آزمایش شامل تنش خشکیدر سه سطح (۱۰۰٪ ظرفیت زراعی(شاهد)، ۶۰٪ ظرفیت زراعی و ۳۰٪ ظرفیت زراعی)، محلول‌پاشی سالیسیلیک اسید در چهار سطح (۰،۲۵۰،۵۰۰،۷۵۰ میکرومولار) و پلیمر سوپر جاذب در سه سطح (۰، ۰/۳ و ۰/۵ درصد وزنی) در نظر گرفته شد.در مراحل آماده سازی تعداد ۱۰۸ گلدان پلاستیکی به ارتفاع ۲۵ سانتی متر وقطر دهانه ۲۲ سانتی متر تهیه گردید. در هر گلدان ۸ کیلو گرم خاک زراعی ریخته شده وسپس سوپرجاذب با خاک گلدان‌ها مخلوط گردید.آبیاری گلدان‌ها تا مرحله ۴ برگی به صورت معمولی انجام گردید. بعد از استقرار گیاهان،از بین جوانه‌های رشد کرده، پنج بوته را باقی گذاشته و سپس تیمارتنش خشکی اعمال گردید. جهت اعمال سطوح تنش خشکی از روش وزنی استفاده شد، به این ترتیب که برای سطوح ۱۰۰٪، ۶۰٪ و ۳۰٪ مقدار آب مورد نیاز محاسبه شده ودر طول دوره‌ی آزمایش برای سطوح مختلف رطوبتی گلدان‌ها مورد استفاده قرار گرفت.بدین منظور گلدان‌ها هر ۲ روز یکبار با ترازوی دقیق وزن شده و مقدار آب لازم برای رسیدن به حد ظرفیت زراعی به هر کدام از سطوح اضافه شد.
یک هفته بعد از اعمال تنش خشکی، تیمار سالیسیلیک اسید بر روی گیاه اسپری شد. اسپری سه مرتبه ودر فواصل ۱۰ روز صورت گرفت. صفات اندازه گیری شده شامل، طول ریشه، وزن‌تر‌ریشه، وزن‌خشک ریشه و طول ساقه بودند.برخی ویژگی‌های متداول خاک مورد استفاده در پژوهش گلخانه ای در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

pH	بافت	مواد آلی٪	$\%CaCO_3$	(mg/kg)K
۷/۹	SCL	۰/۹۸	۳۱/۲۵	۳۵۳

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SASو مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج و بحث:

طول ساقه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس(جدول ۲) نشان می‌دهد که تنها تنش خشکی و سوپرجاذب بر طول ساقه در سطح ۱٪ معنی دار شده است. همچنین، مطابق جدول۳، بیشترین میانگین طول ساقه(۴۵/۵۷سانتی‌متر) در سطح رطوبت ظرفیت زراعی(تیمار ۱۰۰ درصد) به‌دست آمد که به طور معنی‌داری با میانگین این صفت در رطوبت‌های سطح ۶۰٪ (۴۰/۱۲سانتی-متر) و ۳۰٪ (۳۰/۳۱سانتی‌متر) تفاوت دارد. یزدانی و همکاران(۱۳۸۵) بیان کرده‌اند که اعمال تنش خشکی روی گیاه سویا به دلیل کاهش تقسیم سلولی، باعث کاهش رشد و ارتفاع گیاه می‌شود. راهنما و همکاران(۱۳۸۷) نیز گزارش کرده‌اند که به ازاء هر یک درصد کاهش در میزان آب آبیاری، متوسط ارتفاع ساقه ۱/۱ سانتی‌متر کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، با افزایش میزان مصرف پلیمر سوپرجاذب، به طور معنی داری میانگین طول ساقه افزایش یافته، به گونه‌ای که کمترین میانگین مربوط به سطح صفر(شاهد) و بیشترین میانگین مربوط به سطح ۰/۵درصد وزنی بود. اگرچه این سطح خود، تفاوت معنی‌داری با سطح

۰/۳ درصد وزنی نداشت(جدول ۴). دانشمندی و عزیزی(۱۳۸۸) اظهار داشته‌اند که در گیاه ریحان میانگین بیشترین و کمترین طول ساقه به ترتیب در تیمار ۰/۳ درصد و تیمار شاهد بوده‌است.

جدول ۲ - تجزیه واریانس سطوح مختلف آبیاری، پلیمر سوپرجاذب و سالیسیلیک اسید بر روی ریشه و اندام هوایی ماش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول ساقه	طول ریشه	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه
تکرار	۱	۴/۸۵۷	۱۱/۶۸۱	۴۴۵/۵۱۱	۳/۰۰۱
تنش خشکی	۲	۱۸۶۵/۷**	۱۲۹/۸۳۵**	۱۰۳۴۹/۳ **	۷۶۹/۴۹۵**
سوپرجاذب	۲	۳۲۶/۹۳**	۴۸/۹۱۷*	۲۳۲/۵ns	۱۲/۲۸۱ns
سالیسیلیک اسید	۳	۱۱/۰۰۲ns	۲/۷۷۶ns	۶۲۸/۱۸**	۹۴/۱۹**
تنش× سوپر جاذب	4	۲۳/۲۳۷ns	۲۴/۱۸۶ns	۴۶۳/۶۵۰*	۴۳/۱۳۷ns
تنش × سالیسیلیک اسید	6	۱۳/۲۵۱ns	۱۲/۸۱۶ns	۱۶۳/۸۰۲ns	۳۲/۹۲۲ns
سوپرجاذب×سالیسیلیکاسید	6	۲۹/۳۳۴ns	۲۰/ ۴۳۶ns	۲۶۲/۷۹۳ns	۳۹/۵۸۸ns
تنش×سوپرجاذب×سالیسیلیکاسید	۱۲	۲۱/۹۰۶ ns	۱۵/۲۸۷ ns	۱۶۰/۸۴۷ ns	۳۷/۹۳۵ ns
ضریب تغییرات		۱۰/۹۰۷	۹/۵۲۵	۲۰/۰۱۶	۳۱/۶۳۵

*، **، ns به ترتیب معنی داری سطح یک درصد، پنج درصد و غیر معنی دار می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده ماش تحت تنش خشکی

سطوح تنش خشکی	طول ساقه(cm)	طول ریشه(cm)	وزن خشک ریشه(g)
شاهد	۴۵/۵۷a	۴۰/۹۰a	۱۷/۲۴ a
تنش ملایم	۴۰/۱۲b	۴۰/۴۴a	۱۶/۸۷ a
تنش شدید	۳۱/۳۰c	۳۷/۴۰b	۹/۰۶ b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون LSD در سطح۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده ماش تحت پلیمر سوپرجاذب

پلیمر سوپرجاذب	طول ساقه (cm)	طول ریشه (cm)	وزن خشک ریشه(g)
صفر(شاهد)	۳۵/۵۷b	۳۸/۲۹ b	۱۴/۷۹ a
۰/۳(درصد وزنی)	۴۰/۱۸ a	۳۹/۹۲ ba	۱۴/۶۷ a
۰/۵(درصد وزنی)	۴۱/۲۴ a	۴۰/۵۴ a	۱۳/۷۳a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون LSD در سطح۵٪ اختلاف معنی داری ندارند

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده ماش تحت سالیسیلیک اسید

سالیسیلیک اسید	طول ساقه (cm)	طول ریشه (cm)	وزن تر ریشه(g)	وزن خشک ریشه(g)
صفر (شاهد)	۳۸/۴۷a	۳۹/۱۷ a	۵۵/۳۱ b	۱۲/۱۹ b
۲۵۰(میکرومولار)	۳۹/۱۰a	۳۹/۴۹ a	۶۲/۷۶ a	۱۴/۱۲ b
۵۰۰ (میکرومولار)	۳۹/۸۶ a	۳۹/۷۷ a	۶۶/۹۷ a	۱۶/۷۴ a
۷۵۰ (میکرومولار)	۳۸/۵۶ a	۳۹/۹۰a	۶۲/۱۴ a	۱۴/۵۴ ba

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون مطابق آزمون LSD در سطح۵٪ اختلاف معنی داری ندارند

طول ریشه

طول ریشه تحت تیمار تنش رطوبتی در سطح احتمال ۱٪ و تحت تاثیر سوپرجاذب در سطح احتمال۵ ٪ معنی‌دار شده، ولی اثر سالیسیلیک بر روی این صفت معنی‌دار نشده است. مطابق مقایسه میانگین‌ها، با افزایش تنش خشکی، به طور معنی-داری صفت طول ریشه کاهش یافت، به طوری که در رطوبت‌های ۱۰۰ و ۶۰ درصد ظرفیت زراعی نسبت به رطوبت ۳۰ درصد ظرفیت زراعی، کاهش معنی‌داری در طول ریشه مشاهده گردید. به عبارتی، کمترین میانگین این صفت مربوط به سطح ۳۰ درصد ظرفیت زراعی(۳۷/۴۰) و بیشترین میانگین مربوط به سطح ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی(۴۰/۹۰) بوده است.همچنین مقاسیه میانگین‌ها نشان داد که در تیمار سوپرجاذب، بالاترین میانگین طول ریشه(۴۰/۵۴ سانتی‌متر) در سطح ۰/۵ درصد وزنی به دست آمد که اختلاف معنی داری با سطح ۰/۳ درصد وزنی نداشته است ولی با شاهد اختلاف معنی دار است کمترین میانگین این صفت مربوط به سطح صفر(شاهد)، (۳۸/۲۹سانتی‌متر) که تفاوت معنی داری با سطح ۰/۳ درصد وزنی ندارد(جدول۴). بسیاری از محققین گزارش کرده‌اند که در اثر تنش رطوبتی، طول ریشه‌ها افزایش می‌یابد.کارگر وهمکاران (۲۰۰۴). اگرچه، بعضی نتایج نشان می‌دهد که در گیاه سویا هیچ گونه اختلاف معنی داری بین گیاه شاهد و گیاه تحت تنش ملایم و شدید خشکی وجود نداشته‌است(نیاکان و قربانلی ۲۰۰۷، وانگ و همکاران،۲۰۰۹)..

وزن تر ریشه

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که وزن تر ریشه به طور معنی‌داری درسطح ۱٪ تحت تاثیر تنش خشکی و سالیسیلیک اسید قرارگرفته، ولی اثر سوپرجاذب به تنهای بر روی این صفت معنی‌دار نشده‌است. اثر متقابل تنش و سوپرجاذب نیز در سطح ۵٪ بر روی این صفت معنی دار بوده‌است(جدول۲). بالاترین میانگین وزن تر ریشه(۷۳/۹۹ گرم) در سطح رطوبتی ۶۰ درصد ظرفیت زراعی بدست آمد، که البته تفاوت معنی‌داری با سطح ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی نداشت. کمترین میانگین این صفت نیز مربوط به سطح ۳۰ درصد ظرفیت زراعی(۴۲/۴۴ گرم) بوده‌است.

همچنین، مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در تیمار سالیسیلیک اسید، بالاترین میانگین وزن تر ریشه(۶۶/۹۷ گرم) در سطح ۵۰۰ میکرومولار به‌دست آمد، که تفاوت معنی‌داری با سطح ۲۵۰و۷۰۰ میکرومولار نداشته‌است. کمترین میانگین این صفت مربوط به سطح صفر(شاهد)(۵۵/۳۱ گرم) است(جدول ۵). کاهش وزن ریشه گیاهان در شرایط تنش رطوبتی، در نتایج سایر محققین مانند نیاکان و قربانلی (۲۰۰۷) در سویا ، آش و همکاران(۲۰۰۵) در برنج و تورک و همکاران(۲۰۰۴) در عدس نیز گزارش شده است. البته وانک و همکاران(۲۰۰۹) در بررسی واکنش سیستم ریشه برنج به تنش آبی بیان نموده که اثر تنش آبی بر وزن خشک ریشه این گیاه معنی‌دار نبوده‌است.

وزن خشک ریشه

اثرات متقابل تنش خشکی و سالیسیلیک اسید بر وزن خشک ریشه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار، اما تاثیر سوپرجاذب بر این صفت معنی‌دار نشده است(جدول ۲). از طرفی، با افزایش تنش خشکی، به طور معنی‌داری میانگین وزن خشک ریشه کاهش یافته، به گونه‌ای که کمترین میانگین مربوط به سطح ۳۰ درصد ظرفیت زراعی(۹/۰۶ گرم) و بیشترین میانگین مربوط به رطوبت کامل ظرفیت زراعی(۱۷/۲۴ گرم) بوده است. البته این سطح رطوبتی، تفاوت معنی‌داری با سطح ۶۰ درصد ظرفیت زراعی نداشته‌است. کاربرد سالیسیلیک اسید موجب افزایش وزن خشک ریشه شده، به نحوی که بیشترین میانگین مربوط به سطح ۵۰۰ میکرومولار(۱۶/۷۴ گرم) بوده‌است. البته این سطح از سالیسیلیک اسید با سطح ۷۵۰ میکرومولار اختلاف آماری معنی‌داری نداشته است. کمترین میانگین وزن خشک ریشه نیز مربوط به سطح صفر(شاهد) (به میزان ۱۲/۱۹ گرم) بوده است که با سطح ۲۵۰ میکرومولار دارای تفاوت معنی‌داری نبوده‌است(جدول ۵). حسین و همکاران(۲۰۰۷) نیز گزارش کرده‌اند که با افزایش سالیسیلیک اسید، علاوه بر ارتفاع گیاهچه، تعداد برگ و وزن خشک ساقه، وزن خشک ریشه هم افزایش می‌یابد.

نتیجه گیری کلی

به طورکلی،تیمار تنش خشکی سبب کاهش طول ساقه، طول ریشه، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه در گیاه ماش گردیده‌است. همچنین، کاربرد نسبت‌های مختلف پلیمر سوپرجاذب سبب افزایش طول ساقه، وزن تر ریشه، و طول ریشه گیاه ماش نسبت به تیمار شاهد گردیده است. اگرچه، کاربرد نسبت‌های مختلف پلیمر سوپرجاذب سبب کاهش وزن خشک ریشه شد. همینطور، بیشترین طول ساقه، طول ریشه، وزن تر ریشه و وزن خشک ریشه گیاه ماش در تیمار محلول‌پاشی با غلظت ۵۰۰ میکرومولار سالیسیلیک اسید بوده است.

منابع

پور اسماعیل، پ.، حبیبی، د.، توسلی، الف.، زاهدی، ح.، توحیدی مقدم، ح.۱۳۸۹.تاثیر پلیمر سوپر جاذب بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی ارقام مختلف لوبیا قرمز تحت تنش خشکی در شرایط گلخانه‌ای، فصلنامه علمی پژوهشی گیاه و زیست بوم.سال ۶، شماره ۲۱، صفحه‌های۷۵تا ۹۱.

خادم،س.ع.،رمرودی،م.،گلوی،م و روستا،م.ج.۱۳۹۰. تاثیر تنش خشکی و کاربرد نسبت های مختلف کود دامی و پلیمر سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای(Zea mays L.). مجله علوم گیاهان زراعی ایران. دوره ۴۲، شماره ۱، صفحه‌های ۱۱۵تا ۱۲۳

دانشمندی، م. ش.، عزیزی، م.، ۱۳۸۸. تاثیر پلیمر سوپرجاذب آب در شرایط تنش خشکی بر خصوصیات فیزیک و مورفولوژیکی، عملکرد محصول و انباشت متابولیت‌های سازگاری دارویی ریحان اصلاح شده، ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، گیلان.

راهنما، ع.، آبسالان، ش.، مکوندی، م. ا.، ۱۳۸۷. اثر کم آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم سورگوم علوفه‌ای، مجله پژوهش در علوم زراعی، سال ۱، شماره ۲.

سلارپورغربا، ف. و فرحبخش، ح.۱۳۹۳.تاثیر تنش خشکی و اسید سالیسیلیک بر صفات ظاهری و فیزیولوژیکی گیاه رازیانه. مجله به زراعی کشاورزی. دوره۱۶، شماره۳، صفحه‌های۷۶۵تا۷۷۸.

شفیعی، ش. ۱۳۸۱ تاثیر پلیمر سوپرجاذب بر افزایش رطوبت خاک،بازدهی کود،رشد و استقرارگیاه پانیکوم،دومین دوره تخصصی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌های سوپرجاذب پژوهشگاه پلیمر ایران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

مجد، ا.، مداح، م.، فلاحیان، ف.، صباغ پور، ح.و چلبیان،ف. ۱۳۸۵. بررسی مقایسه ای اثر اسید سالیسیلیک بر عملکرد،اجزاء عملکرد و مقاومت دو رقم حساس و مقاوم نخود نسبت به قارچ Ascochytarabiei مجله زیست شناسی ایران،دوره ۱۹، شماره۳، صفحه‌های۳۱۴تا ۳۲۴ .

یزدانی، ف. و همکاران۱۳۸۵ . تاثیر مقادیر پلیمر سوپرجاذب (Tarawat A200) و سطوح تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا، پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۵.

Abedi, T. and H.Pakntyat. 2012. Antioxidant enzyme changes in response to drought stress in ten cultivars of oilseed rape (Brassica napus L.). Czech J. Gen. Plant Breed.16:27-34.

Allahmoradi, P., M. Ghobadi, and S. Taherabadi.2011. Physiological aspects of mungbean (Vigna radiate L.) in response to drought stress. Interational Conference on Food Engineering and Biotechnology, IPCBEE vol.9, 272-275. IACSIT press, Singapoore.

Alkire, B.H., Simon, J.E., Palevitch, D. and Putievsky, E., 1993. Water management for midwestem peppermint (Menthapiperita L.) growing in highly organic soel. Indiana, USA. Acta Horticulture, 344:544-556.

Monnig,S. 2005. Wattter saturated super-absorbent polymers used in high strength concrete. Journal of Otto-Graf-3: 16. 193-202.

Omidi , F. Movahadi and S.H. Movahadi. 2012. The effect of salicylic acid and scarification on germination characteristcs and proline, proten and soluble carbohydrate content of prosopis (Prosopisfarcta L.) seedling under salt stress. Rang.Des.Red. 18: 608-623.

Sadeghipour, O.2008. Effect of Withholding irrigation at different growth stages on yield and yield components of mungbean (Vigna radiate L.) varieties. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences. 4 (5): 590-594.

Tesfaye, K., S. Walker and M. Tsubo. 2006. Radiation interception and radiation use efficiency of three grain legumes under water deficit conditions in semi-arid conditions. Eur. J. Agron. 25: 60-70.

Interaction of salicylic acid and superabsorbent on root and canopy characteristics ofMung beanunder drought stress

* Email: zahrra.balli@yahoo.com

Abstract

To investigate the interactions between salicylic acid and superabsorbent on some morphological characteristicsof Mung beanunder drought stress, a factorial experiment in a completely randomized design with three replications was conducted at Razi University. The experimental factors included drought stress in three levels (100%, 60% and 30% of FC), salicylic acid in four levels (0,250,500,750 mM) and superabsorbent polymer in three levels (0, 0.3 and 0.5 %).The highest mean shoot length (45.57 cm) was observed at the moisture content of crop capacity (100% treatment) and the highest average fresh weight (73/99 grams) was obtained at 60% moisture content. The effect of moisture stress on root length trait and root fresh weight was significant at 1% probability level, but the application of superabsorbent and salicylic acid increased these traits. Also, the highest average root dry weight was related to 500 µM salicylic acid (74 / 16 g).

Key words: Drought stress, Mung bean, resistance of plants.