Archive of SID

فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۴، شماره ۲، صفحه ۴۵۴-۴۴۱ (۱۳۹۶)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2017.111907

تأثیر آبیاری با مکمل آبسار بر رشد گونه ارزن وحشی (*Panicum eruciferum*)

سعید شجاعی[۱*] و محمد جعفری[۲]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران
پست الکترونیک: s_shojaei@ut.ac.ir
۲- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۴

چکیده

محدودیت منابع آب کشور و اختصاص سهم بزرگی از آن به بخش کشاورزی و منابع طبیعی، افزایش کارآیی مصرف و صرفه‌جویی آب را امری ضروری و حیاتی کرده است. در این زمینه استفاده از فناوری نوین با کاربرد برخی مواد افزودنی مانند مکمل‌ها به خاک در کاهش تنش‌های خشکی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. در این پژوهش تأثیر مکمل آبسار بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی گونه ارزن وحشی *Panicum eruciferum* بررسی شد. برای افزایش دقت از گلخانه برای محیط کشت استفاده گردید. تیمارهای مورد استفاده در این بررسی، شاهد با آبیاری آب معمولی، مکمل آبسار در دو غلظت (۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰) و در سه نوبت آبیاری (یک روز، سه روز، شش روز) بود. نتایج نشان دادند که مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ سبب افزایش طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک ریشه و ساقه و نیز وزن مخصوص ریشه (SRL) در گیاه شد. همچنین استفاده از آبسار سبب افزایش دور آبیاری گردید. اما در افزایش نسبت طول ریشه به ساقه، غلظت ۱/۶۰۰۰ مکمل باعث ایجاد تفاوت معنی‌دار در این صفات شد. ولی آبیاری با غلظت‌های ۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰ مکمل آبسار بر نسبت وزن خشک ریشه و ساقه اثر معنی‌دار در سطح یک درصد نداشت. به‌طوری‌که با افزایش تنش از دوره آبیاری روزانه به دوره آبیاری هر شش روز، نسبت طول ریشه به ساقه و نسبت وزن خشک ریشه به ساقه افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: رژیم آبیاری، مکمل آبسار، ویژگی‌های فیزیولوژیکی، تنش.

مقدمه

گیاه ارزن گونه بومی مناطق معتدل و گرمسیری آسیا از خاورمیانه تا هند (افغانستان، ایران، یمن، هند و پاکستان) است (GRIN, 2000). این گیاه متحمل به آب گرفتگی یا شرایط غرقابی زودگذر بوده و در تپه‌های شنی و بستر رودخانه‌های خشک شمال‌غربی پاکستان، افغانستان و ایران رشد می‌کند و در چراگاه‌های طبیعی شمال‌غربی هند نیز یافت می‌شود (FAO, 2002) و به‌سرعت به تغییرات ناگهانی پیش آمده در طول تابستان پاسخ می‌دهد. طول ریشه را می‌توان پرکاربردترین ویژگی ریشه دانست، زیرا بسیاری از پژوهشگران معتقدند که طول ریشه در واحد حجم خاک بهترین ویژگی برای محاسبه جذب آب توسط گیاه است (Wiersum, 1957). در مورد جنبه‌های مختلف رشد ریشه اطلاعات موجود محدود است، زیرا ریشه اندامی زیرزمینی بوده و مطالعه آن مشکل و پرهزینه می‌باشد (Grossnicle, 2005). توسعه ریشه گیاه یکی از ویژگی‌هایی است که به‌صورت طبیعی تحت تأثیر مدیریت آبیاری و تنش‌های ناشی از آن قرار دارد. رشد و عملکرد اندام هوایی گیاه

www.SID.ir

Archive of SID

بازتابی از توزیع و فعالیت ریشه گیاه در مراحل مختلف رشد است. بنابراین، چگونگی توسعه ریشه گیاهان کشت شده از نظر وضعیت، گسترش و فعالیت‌های منجر به جذب آب و عناصر غذایی، در تولید محصول بسیار مهم می‌باشد (Laboski *et al*, 1998و Mengel, 1983). خشکی ازجمله تنش‌های محیطی است که آثار مخرب و زیان‌آوری را بر رشد گیاه و محصولات زراعی وارد می‌کند (Nonami، 1997 *et al*). گیاهان به تنش‌های محیطی در سطوح مورفولوژی، آناتومی، سلولی و مولکولی پاسخ می‌دهند (Rontein *et al*, 2002). در گزارشی دیگر تأثیر خشکی موضعی ریشه بر گسترش ریشه گیاه کلزا نسبت به تیمار آبیاری کامل مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده که گسترش عرضی و عمقی در تیمار آبیاری کامل بیش از تیمار خشکی موضعی بوده است (Soltani Gerd faramarzi, 2009). بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه آویشن حکایت از کاهش حجم ریشه، وزن تر و خشک ریشه و طول ریشه در مقایسه با تیمار آبیاری کامل داشته است (Babaee, 2010). برخی مطالعات نشان داده است که تنش ناشی از کمبود آب سبب کاهش رشد قسمت‌های مختلف گیاه اعم از ریشه‌ها و اندام هوایی، ارتفاع و وزن خشک گیاه می‌شود (Hung, 2005). بیشتر محصولات، در صورتی که محلول غذایی (حاوی عناصر مورد نیاز) در اختیار داشته باشند سبب افزایش محصول و کیفیت آن می‌شوند (Masiha *et al*., 1999). عناصر غذایی کم‌مصرف عناصر بسیار لازم و اساسی برای رشد و نمو گیاهان هستند که در مقادیری کمتر از عناصر غذایی اصلی از قبیل نیتروژن، فسفر و پتاسیم مصرف می‌شوند. این عناصر شامل آهن، روی، مس، مولیبدن، بر، منگنز و کلر هستند (Hergert *et al*., 1996). محلول‌پاشی گیاهان مرتعی فلوریدای آمریکا با عناصر ریزمغذی آهن، مس، روی، منگنز و کبالت در افزایش علوفه تولیدی در مراتع مؤثر واقع شده است (Mcrowell. 2002). همچنین وجود عناصر غذایی برای گیاه می‌تواند مقاوت گیاه را در شرایط تنش افزایش دهد (Hamai، 2002). به‌عنوان مثال نتایج تحقیقات نشان داد که بالاترین میزان عملکرد علوفه تازه و علوفه خشک ارزن مرواریدی از تیمار عدم تنش (آبیاری مطلوب) همراه با محلول‌پاشی عناصر روی و منگنز حاصل شد. امروزه از عناصر کم‌مصرف برای افزایش کمی و کیفی محصول توصیه می‌شود ولی زمان و نحوه مصرف آنها همواره مورد ابهام است (Yarnia *et al*.,2007).

سعید افخم‌الشعرا (۲۰۰۹) بیان کرد که وجود دامنه مناسب عناصر حاصلخیز در دسترس گیاه می‌تواند مقاومت گیاه را در برابر عوامل مخرب و نامطلوب محیطی و اکولوژیکی افزایش دهد. ایده ساخت این مکمل با الهام گرفتن از این فرایند شکل گرفت که دامنه مناسبی از عناصر مورد نیاز گیاه می‌تواند مقاومت به شرایط تنش‌زا را برای گیاه به‌دنبال داشته باشد (Saeedafkham shoara, 2009). این مکمل به‌نام آبسار نامگذاری و ثبت شده است. این مکمل از ترکیب عناصر حاصلخیزی (ماکرو و میکرو) ساخته شده است. غلظت این مکمل یک به هزار (یک لیتر مکمل با هزار لیتر آب آبیاری) تا یک به ده هزار است (2012 & Saeedafkham shoara Saeedafkham shoara,). هدف از این تحقیق، بررسی اثر مکمل آبسار با غلظت‌های مختلف بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی گیاه ارزن وحشی است (همچنین غلظت مناسب از این مکمل برای استفاده تعیین گردد).

مواد و روش‌ها

این پژوهش در محیط گلخانه‌ای دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی کرج بر روی گونه ارزن وحشی انجام شد. بذر این گیاه از بانک بذر دانشگاه تهران با درجه خلوص ۹۹ درصد تهیه شد. بذرها درون گلدان نایلونی با ابعاد ۲۵×۳۵ سانتی‌متر در عمق ۲-۳ سانتی‌متر خاک کاشته شدند. آزمایش بصورت طرح کاملا تصادفی با سه تیمار و در سه تکرار اجرا شد. تیمارها عبارت بودند از: اعمال تیمار آبسار در سه غلظت صفر (تیمار شاهد یا آبیاری با آب معمولی) و غلظت‌های ۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰. همچنین تیمار شاهد با آب معمولی تحت آبیاری قرار گرفت (جدول ۱). خاک درون گلدان‌ها با اختلاط مشخص از شن، سیلت و رس پر شد (جدول ۲). آبیاری با مکمل آبسار در سه تیمار مذکور

www.SID.ir

Archive of SID

در سه دوره برنامه‌ریزی شد، یعنی هر روز، هر سه روز و هر شش روز یکبار آبیاری انجام شد. در طی مدت زمان پژوهش فاکتورهایی از قبیل ارتفاع گیاه (SL: Shoot Length) ، طول ریشه (RL: Root Length)، وزن خشک ریشه (RDW: Root Dry Weight)، وزن خشک اندام هوایی (SDW:Shoot Dry Weight) SRL (Special Root Length) و طول مخصوص ریشه (وزن ریشه/ طول ریشه) در زمان تعریف شده (۴۵ روزه) برای هر تکرار اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری طول ریشه و اندام هوایی گیاهان قبل از خشک شدن و توزین آنها انجام شد، بدین‌ترتیب که بلافاصله بعد از برداشت، ریشه‌های گیاهان از اندام‌های هوایی جدا شده و توسط خطکش اندازه‌گیری می‌شدند. همچنین برای تعیین وزن خشک ریشه و اندام هوایی گیاه، بعد از جدا کردن ریشه‌ها و ساقه‌ها در آون الکتریکی در دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد بمدت ۷۲ ساعت قرار گرفت تا وزن خشک آنها تعیین شود. تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه Tukey در سطح احتمال یک درصد ($P<0.01$) انجام شد.

جدول ۱- میانگین کیفیت آب مورد استفاده

معیار کیفی آب Water Quality Criteria		واحد unit	آب معمولی common water
اسیدیته	pH	-	7/2
هدایت الکتریکی	Ec	dS/m	3
سدیم	Na	SAR	2/8
کلرید	Cl	me/l	6

جدول ۲- ویژگی خاک مورد استفاده

ویژگی	واحد	اندازه
رس	percent	8
سیلت	percent	21
شن	percent	71
کلاس خاک	-	لوم-شن Lomy-Sand
اسیدیته pH	-	7/6
EC	-	1.8

نتایج

نتایج تجزیه واریانس بر گونه ارزن وحشی تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده در جدول ۳ آمده است. نتایج تأثیر تیمارهای اعمال شده بر روی میزان رشد ریشه‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری هر روزه، سه روزه و تیمار شاهد در دوره آبیاری روزانه و نیز تیمار اعمال شده با غلظت ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری هر روزه بیشترین تأثیر را در افزایش رشد ریشه‌ها داشته است اما تیمارهای اعمال شده در غلظت ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری سه روز و شش روز و غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری شش روز کمترین رشد را در ریشه‌ها نشان داد (شکل ۱). همان‌گونه که ملاحظه می‌شود تیمار اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰در دوره آبیاری روزانه سبب افزایش طول ریشه گیاه ارزن وحشی به اندازه متوسط ۷۸/۷۵ سانتی‌متر شده است. تیمار آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه نسبت به شاهد با آبیاری روزانه سبب

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش ۲۱/۲۶ درصد طول ریشه گیاه شد. همچنین آبیاری با غلظت ۱/۶۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه نسبت به شاهد با آبیاری روزانه سبب افزایش ۱۰/۱۴ درصد طول ریشه گیاه شد.

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر تیمار بر صفات اندازه‌گیری شده در گیاه *Panicum eruciferum*

منبع تغییران S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)						
		طول ساقه (سانتی‌متر) SL	وزن خشک ریشه (گرم) RDW	وزن خشک ساقه (گرم) SDW	طول مخصوص ریشه SRL (گرم بر سانتی‌متر)	نسبت ریشه به ساقه (درصد) RL/SL	نسبت وزن خشک ریشه به ساقه (درصد) RDW/SDW	طول ریشه (سانتی‌متر) RL
تیمار treatment	2	1048/132**	0/128*	1/370*	45/340*	0/003*	0/021*	480/403**
خطای‌آزمایش Error	6	0/116	0/002	0/010	0/130	0/002	0/020	0/197
کل total	8	2/581	0/028	0/093	0/548	0/004	0/011	1/755
ضریب تغییرات cv	-	6/195	7/134	7/235	6/071	8/041	8/103	0/18

*، ** و ns: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱٪، ۵٪ و عدم معنی‌داری

در ارتباط با طول رشد ریشه، در اثر اعمال تیمار آبسار همان گونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری روزانه از بین دیگر تیمارها بیشترین رشد ریشه را از خود نشان داد. همچنین مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری روزانه و غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری سه روز بیشترین تأثیر را در افزایش طول ریشه گیاه داشته است. البته بین این تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد، اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. کمترین میزان رشد ریشه مربوط به شاهد با آبیاری هر شش روز و سه روز و مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ و ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری شش روز بود. البته بین این تیمارها اختلاف معنی‌دار بجز تیمار ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری شش روز که در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد بود، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بر اساس نتایج بدست‌آمده در تمام تیمارها (۱/۱۰۰۰۰، ۱/۶۰۰۰ و شاهد) با اضافه شدن فاصله آبیاری رشد ریشه کاهش یافت. دوره آبیاری روزانه و هر سه روز در تمام تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار است اما در دوره آبیاری هر شش روز اختلاف معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ درصد وجود نداشت. همچنین هرچه غلظت مکمل آبسار کاهش پیدا کرده است (از ۱/۱۰۰۰۰ به ۱/۶۰۰۰) از میزان رشد ریشه کاسته شده است و این کاهش معنی‌دار بوده است. نتایج تأثیر تیمارهای اعمال شده بر روی میزان رشد اندام هوایی نشان داد که تیمارهای اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری یک روز و سه روز و شاهد با دوره آبیاری روزانه و همچنین تیمار اعمال شده با غلظت ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری هر روز بیشترین تأثیر را در افزایش رشد اندام هوایی داشته است. اما تیمارهای اعمال شده در غلظت ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری سه روز و شش روز و غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری شش روز کمترین رشد را در اندام هوایی نشان داد (شکل ۲). همان‌گونه که ملاحظه می‌شود تیمار اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه سبب افزایش طول اندام هوایی گیاه ارزن وحشی بطور متوسط ۱۰۷/۷۵ سانتی‌متر شده است. تیمار آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه نسبت به شاهد با آبیاری روزانه سبب افزایش ۱۷/۶۳ درصد طول اندام هوایی گیاه شد. همچنین آبیاری با غلظت ۱/۶۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه نسبت به شاهد با آبیاری روزانه سبب افزایش ۵/۸۳ درصد طول اندام هوایی

www.SID.ir

Archive of SID

گیاه شد.

در ارتباط با طول رشد اندام هوایی، در اثر اعمال تیمار آبسار همان گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری روزانه و سه روز و همچنین مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری روزانه و شاهد با آبیاری روزانه بیشترین تأثیر را در افزایش طول قسمت هوایی گیاه داشته است. البته بین این تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد اختلاف معنی‌دار است، بجز شاهد با آبیاری روزانه و مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری سه روز که اختلاف معنی‌دار نبود. کمترین میزان رشد اندام هوایی مربوط به شاهد با آبیاری هر شش روز و سه روز و مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ و ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری شش روز است. البته بین این تیمارها اختلاف معنی‌دار است، بجز شاهد با آبیاری سه روز و غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری شش روز اختلاف معنی‌دار نیست. بر اساس نتایج بدست‌آمده در تمام تیمارها (۱/۱۰۰۰۰، ۱/۶۰۰۰ و شاهد) با اضافه شدن فاصله آبیاری رشد اندام هوایی کاهش یافته است. همچنین دوره آبیاری هر روزه بیشترین رشد اندام هوایی را داشته است و در تمام تیمارها باهم اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ درصد دارد. همچنین هرچه غلظت مکمل آبسار کاهش‌پیداکرده‌است ازمیزان رشداندام هوایی کاسته شده است و این کاهش معنی‌دار بوده است (شکل ۲).

برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر وزن خشک ریشه گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین مقدار مربوط به تیمار ۱/۱۰۰۰۰ با دور آبیاری روزانه بود و به‌ترتیب مکمل ۱/۶۰۰۰ و شاهد با آبیاری روزانه سبب افزایش وزن خشک ریشه نسبت به دیگر دوره‌های آبیاری شد. البته، تفاوت وزن خشک ریشه گیاه در این تیمارها با دوره‌های آبیاری روزانه معنی‌دار است. همچنین در تیمارها، با افزایش دور آبیاری وزن خشک ریشه گیاه کاهش یافت. اما تیمارهای آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰ با آبیاری روزانه و شاهد با آبیاری روزانه و سه روز کمترین مقدار وزن خشک ریشه را داشته است و بین این تیمارها بجز غلظت ۱/۶۰۰۰ آبسار در بقیه تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار نیست. آبیاری با مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره روزانه آبیاری سبب افزایش ۱۶/۵۶ درصد وزن خشک ریشه گیاه ارزن وحشی نسبت به شاهد با آبیاری روزانه شد. البته آبیاری با مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره شش روزه سبب افزایش ۲/۵۲ درصد وزن خشک ریشه گیاه ارزن وحشی نسبت به شاهد با آبیاری هر شش روز شد (شکل ۳).

برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر وزن خشک اندام هوایی گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. به‌ترتیب بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی مربوط به تیمار ۱/۱۰۰۰۰، ۱/۶۰۰۰ و شاهد با آبیاری روزانه بود که سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی نسبت به دیگر دوره‌های آبیاری شد. البته، تفاوت وزن خشک اندام هوایی گیاه در این تیمارها با دوره‌های آبیاری روزانه معنی‌دار است. همچنین در تیمارها، با افزایش دور آبیاری وزن خشک اندام هوایی گیاه کاهش یافت. این درحالیست که تیمار آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰، شاهد با آبیاری هر سه روز و شش روز کمترین مقدار وزن خشک اندام هوایی را داشته است و بین تیمار ۱/۶۰۰۰ و شاهد در دوره آبیاری هر سه روز یکبار در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار نبود. در دوره آبیاری هر شش روز تحت مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰، مکمل سبب افزایش ۲۳/۵۹ درصد وزن خشک اندام هوایی گیاه ارزن نسبت به شاهد با همان دوره آبیاری شد. آبیاری با مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره روزانه آبیاری سبب افزایش ۱۳/۹۵ درصد وزن خشک اندام هوایی گیاه ارزن وحشی نسبت به شاهد با آبیاری روزانه شد. البته آبیاری با مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ در دوره روزانه سبب افزایش ۹/۰۱ درصد وزن خشک اندام هوایی گیاه ارزن وحشی نسبت به شاهد با آبیاری روزانه شد. در نتیجه آبیاری با غلظت بیشتر مکمل آبسار سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی (عملکرد بیولوژیک) ارزن وحشی شد (شکل ۴).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول مخصوص ریشه

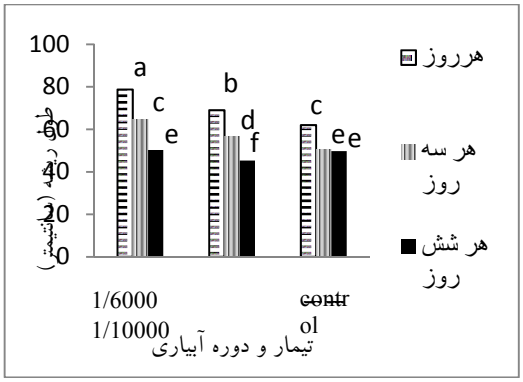
www.SID.ir

Archive of SID

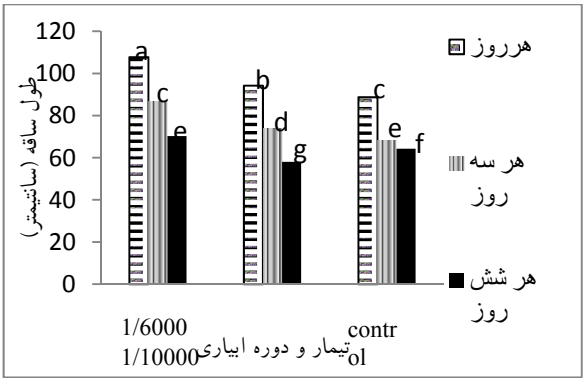
(SRL) برای ارزن وحشی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. نتایج تأثیر غلظت مختلف تیمار آبسار نشان داد که بیشترین طول مخصوص ریشه در غلظت ۱/۱۰۰۰۰ آبسار در مقایسه با دیگر تیمارها می‌باشد، به‌طوری که در دو دوره آبیاری روزانه طول مخصوص ریشه افزایش پیدا کرد و آن به این صورت که در غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری روزانه و شش روزه و غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با دوره آبیاری هر سه روزه سبب افزایش طول مخصوص ریشه شد. البته بین این تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار نبود. کمترین میزان طول مخصوص ریشه در شاهد با آبیاری آب معمولی بود. شاهد با آبیاری هر سه روزه و آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ آبیاری هر شش روزه و شاهد با آبیاری هر شش روزه به‌ترتیب کمترین مقدار طول مخصوص ریشه را داشت. البته بین تیمارهای شاهد با آبیاری هر سه روزه و شش روزه در سطح یک درصد معنی‌دار نبود. دوره آبیاری روزانه و شش روز با غلظت ۱/۶۰۰۰ آبسار در مقایسه با شاهد در همان دوره آبیاری سبب افزایش SRL به‌ترتیب ۴/۵ و ۱۳/۳۳ درصد شد و تنها بین آبیاری روزانه در مکمل ۱/۶۰۰۰ و شاهد اختلاف معنی‌دار نبود. همچنین در بین دوره‌های آبیاری، آبیاری روزانه و شش روز SRL را افزایش داده است (شکل ۵). برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر نسبت ریشه به ساقه گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین نسبت ریشه به ساقه گیاه ارزن وحشی مربوط به غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری هر شش روز بود که مقدار این نسبت به ۷۸/۱۶ درصد رسید. همچنین بیشترین نسبت ریشه به ساقه در تیمار ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری سه روز و شاهد با دوره آبیاری شش روز بود. البته بین تیمارهای ۱/۶۰۰۰ و شاهد در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار نبود. بیشترین کاهش نسبت ریشه به ساقه در شاهد با آبیاری روزانه بود که ۶۹/۸۵ درصد است. دوره آبیاری شش روزه سبب افزایش نسبت ریشه به ساقه شد اما دوره آبیاری هر روزه این نسبت را کاهش داد. بنابراین با افزایش دوره آبیاری نسبت ریشه به ساقه افزایش یافت (شکل ۶). اختلاف غلظت آبسار و دوره آبیاری بر نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه ارزن وحشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. با افزایش فاصله آبیاری از یک روز به شش روز به نسبت ریشه به ساقه اضافه شد (شکل ۶). بنابراین با افزایش این نسبت، بطور مستقیم به نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه نیز اضافه شد. برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود. به‌طوری‌که بیشترین نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه در شاهد مشاهده شد. فاصله آبیاری هر شش روز در شاهد و مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه را به‌ترتیب برابر ۶۸/۵۲ و ۶۱/۳۳ درصد افزایش داد و بین تیمارهای شاهد و مکمل آبسار با غلظت ۱/۶۰۰۰ اختلاف معنی‌دار بود. همچنین بیشترین کاهش نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه به‌ترتیب در غلظت ۱/۶۰۰۰، شاهد و ۱/۱۰۰۰۰ در آبیاری روزانه بود. البته بین تیمارهای ۱/۶۰۰۰، شاهد و ۱/۱۰۰۰۰ در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار نبود. در بین دوره‌های آبیاری، دوره‌ای که بیشترین تأثیر را در نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه ارزن وحشی داشت، دوره آبیاری هر شش روز بود که سبب اختلاف معنی‌دار نسبت به دیگر دوره‌های آبیاری شده است (شکل ۷).

www.SID.ir

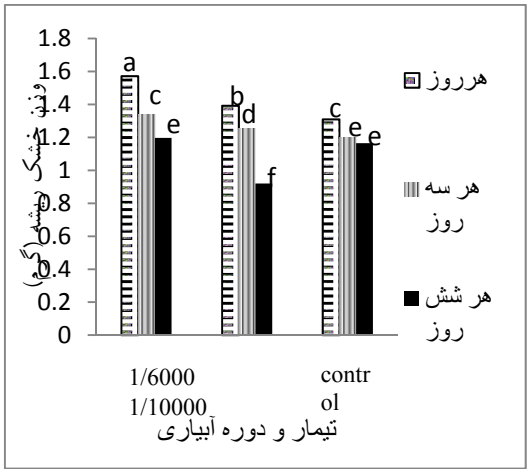
Archive of SID



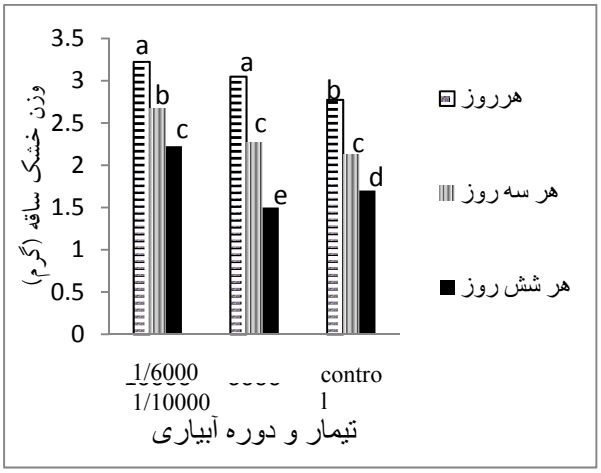
شکل ۱- رشد ریشه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار



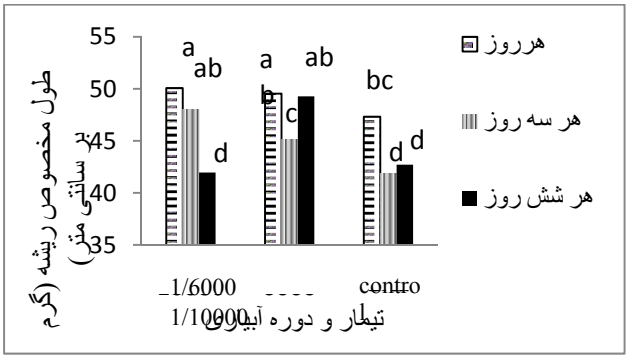
شکل ۲- رشد ساقه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار



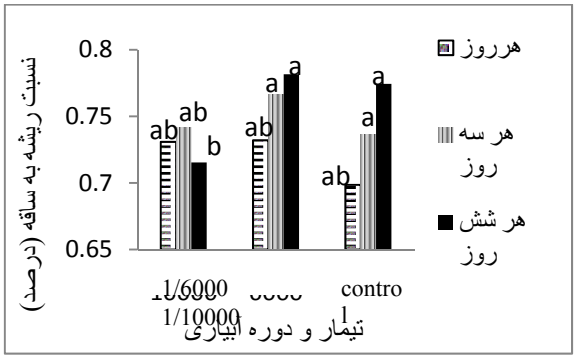
شکل ۳- وزن خشک ریشه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار



شکل ۴- وزن خشک اندام هوایی در اثر اعمال تیمار آبسار



طول مخصوص ریشه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار

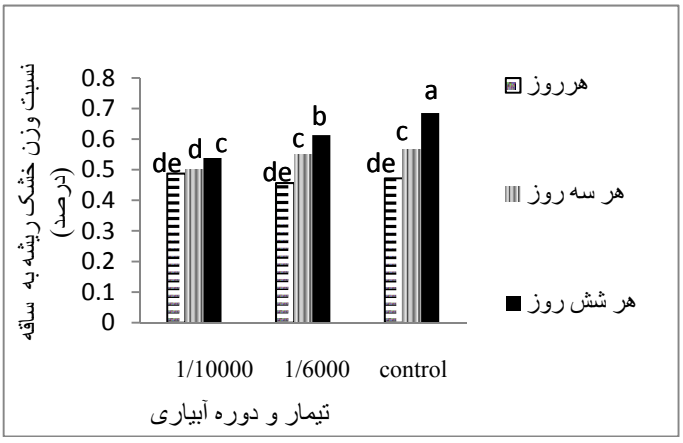


شکل ۶- نسبت ریشه به ساقه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار

شکل ۵-

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷- نسبت وزن خشک ریشه و ساقه گیاه ارزن در اثر اعمال تیمار آبسار

بحث

نتایج تأثیر تیمارهای اعمال شده بر رشد ریشه نشان داد که بهترین غلظت مکمل، غلظت ۱/۱۰۰۰۰ می‌باشد. اما این غلظت در آبیاری روزانه مؤثرتر بوده است. همچنین هرچه غلظت مکمل آبسار کاهش پیدا کرده است از میزان رشد ریشه کاسته شده و این کاهش معنی‌دار بوده است. با طولانی شدن دوره آبیاری از یک روز به سه روز تأثیر مکمل آبسار کم شده است و از رشد ریشه گیاه ارزن وحشی کاسته شده است. یکی از دلایل را می‌توان تنش ناشی از کم آبیاری دانست (شکل ۱). بر اساس نتایج Mardani nejad و همکاران (۲۰۱۳) روی تأثیر مقادیر مختلف آبیاری (تنش آبی) بر گیاه فلفل انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که طول ریشه با افزایش مقدار آب آبیاری، افزایش و با کاهش آب آبیاری طول ریشه کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی) داشت. آنان در بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه آویشن به این نتیجه رسیدند که طول ریشه در مقایسه با تیمار آبیاری کامل کاهش یافته و این کاهش در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده است (Babaee, 2010). همچنین محققان دیگر نیز بر تأثیر تنش خشکی بر محدود شدن رشد ریشه در برخی گیاهان مانند نعنا، بومادران و ذرت نیز به نتایج مشابه رسیدند (Ayob, 1986; Beese, 1985; Smittle *et al*, 1994 و Hedge, 1989) که مطابق با یافته‌های این تحقیق می‌باشد. در بررسی اثر آبیاری کامل، کم آبیاری و عدم انجام آبیاری بر گیاه نعناع فلفلی کاهش طول ریشه در شرایط تنش آبی را نشان داده است (Alkire, 1993). Mohaghegh و همکاران (۲۰۱۰) به‌منظور بررسی نقش تغذیه‌ای سیلیسیم در رشد خیار، پژوهش خود را انجام دادند، به‌طوری‌که از سه سطح سیلیسیم (صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم بر لیتر سیلیسیم از منبع سیلیکات سدیم) استفاده شد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم سیلیسیم بیشترین رشد ریشه گیاه را داشت. پژوهشی به‌منظور بررسی اثر تنش خشکی و کود نیتروژنه بر خصوصیات ریشه گیاه نخود انجام شد. سه سطح آبیاری شامل آبیاری کامل، آبیاری محدود و بدون آبیاری و مصرف کود نیتروژنه بر چهار رقم نخود انجام شد. نتایج نشان داد که مصرف کود نیتروژنه طول ریشه گیاه را افزایش داد و بیشترین طول ریشه اصلی در شرایط بدون تنش حاصل شد (Shaban *et al*, 2011).

اعمال مکمل آبسار نشان داد با افزایش غلظت مکمل از ۱/۶۰۰۰ به ۱/۱۰۰۰۰ رشد ساقه افزایش پیدا کرد، به‌طوری‌که غلظت ۱/۱۰۰۰۰ نسبت به غلظت ۱/۶۰۰۰ نتیجه بهتری را نشان داد. از نتایج بدست‌آمده مشخص شد که طول ساقه گیاه ارزن در تیمار ۱/۱۰۰۰۰ و کمترین مقدار طول ساقه در تیمار آبیاری با آب معمولی بود، البته بین این تیمارها در تمام دوره‌های آبیاری اختلاف معنی‌دار بود (شکل ۲). مکمل آبسار به دلیل فراهم کردن عناصر غذایی

www.SID.ir

Archive of SID

میکرو و ماکرو نسبت به شاهد باعث رشد بیشتر ساقه شد. عناصر مهم در رشد گیاه ازت، فسفر است و این عناصر مهم بر رشد قسمت‌های هوایی گیاه مؤثرند (Shokrollahi *et al*, 2012). براساس نتایج Ghollar-Ata (۲۰۰۸) که عملکرد گیاه را در سه دوره (مرحله اول انتهای هفته سوم، مرحله دوم انتهای هفته پنجم و مرحله سوم انتهای هفته هفتم) در اثر افزودن فسفر بررسی کردند، به این نتیجه رسیدند که افزایش فسفر سبب افزایش ارتفاع گیاه در مراحل دوم و سوم اندازه‌گیری می‌شود و با افزایش مقدار فسفر، افزایش معنی‌داری نشان داد ولی در مرحله اول این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در پژوهش خود تیمارهای آبیاری مزرعه به‌عنوان فاکتور اصلی محلول‌پاشی عناصر ریزمغذی به‌عنوان فاکتور فرعی با غلظت ۴ در هزار برای تیمارهای دوبار محلول‌پاشی، ۶ در هزار برای تیمارهای سه بار محلول‌پاشی و بدون محلول‌پاشی برای تیمار شاهد اعمال شدند. نتایج نشان داد که محلول‌پاشی با ۶ در هزار برای تیمارهای سه بار محلول‌پاشی سبب افزایش طول الیاف پنبه شده است و کمترین طول الیاف پنبه مربوط به شاهد است و بین این تیمارها اختلاف معنی‌دار است (Nayerain Jazy *et al*, 2010). همچنین کاهش رشد به دلیل محدودیت رطوبت سبب کاهش ارتفاع گیاه شده است و مطالعات نشان داده است که کاهش میزان آب قابل دسترس به‌ویژه در دوره‌های ابتدایی رشد سبب کاهش سرعت رشد رویشی و کوتاه کردن، رشد زایشی و به‌طور غیرمستقیم روی ارتفاع بوته نیز تأثیر منفی داشته است (Farbodniya, 1995 و Malhotra, 1997). ارتفاع بیشتر گیاه در شرایط آبیاری تکمیلی نسبت به تیمار دیم را می‌توان به علت عدم محدودیت رطوبت دانست که موجب تداوم رشد رویشی و نتیجه آن افزایش ارتفاع گیاه شده است (Rozrokh, 1998).

نتایج نشان داد که مکمل آبسار در غلظت‌های مختلف بر وزن خشک ریشه و ساقه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

وزن خشک ریشه و ساقه با افزایش شدت تنش خشکی به‌طور معنی‌دار کاهش یافت (شکل ۴ و ۳). در بررسی واکنش سورگوم، ذرت و ارزن مرواریدی به آبیاری مشاهده شد که با افزایش شدت تنش، فتوسنتز خالص در هر سه گونه کاهش می‌یابد و عملکرد ماده خشک نیز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر آبیاری قرار می‌گیرد (Singh & Singh, 1995). سایر محققان نیز اظهار داشته‌اند که کاهش حجم و وزن خشک ریشه‌ها در هنگام تنش در نخود به این دلیل است که تنش خشکی سبب کاهش سطح برگ، بسته شدن روزنه‌ها، کاهش جذب و انتقال آب و عناصر غذایی به دنبال کاهش رطوبت در منطقه ریشه و به‌طور کلی به‌کارگیری سازوکارهای تحمل می‌شود (Ganjeali *et at*, 2011). وزن خشک ریشه گندم نیز در شرایط تنش خشکی نسبت به شرایط بدون تنش کاهش یافت (Kafi et al, 2000). بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه آویشن حکایت از کاهش حجم ریشه، وزن تر و خشک ریشه و طول ریشه در مقایسه با تیمار آبیاری کامل داشته است (babaee, 2010). نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین وزن خشک ریشه و ساقه مربوط به مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ و شاهد (آبیاری با آب معمولی) بود. با کاهش غلظت مکمل آبسار رشد گیاه ارزن وحشی کاهش پیدا کرد. البته بین این تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار است. در پژوهشی سه عامل شامل کود اوره، پتاسیم و اسیدهیومیک در سیب زمینی انجام شد که نتایج نشان داد که کاربرد تیمار ۲۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن، تیمار ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسیم و اسیدهیومیک سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی شد و این افزایش در وزن خشک اندام هوایی و زیرزمینی گیاه معنی‌دار ($P<۰/۰۱$) بود (Ghasemi *et al*, 2012). همچنین تأثیر تنش آبی و اضافه کردن سطوح مختلف پتاسیم (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و سطوح مختلف روی (صفر، ۳۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار) بر گیاه ذرت نشان داد که با افزایش پتاسیم از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و همچنین با افزایش روی از صفر به ۶۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد ماده خشک افزایش معنی‌داری را نشان داده است (Salehi *et at*, 2012). برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر طول مخصوص ریشه (SRL) اندازه‌گیری شده برای ارزن وحشی در سطح یک

www.SID.ir

Archive of SID

درصد معنی‌دار بود. در بین تیمارهای اعمال شده مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ سبب افزایش طول مخصوص ریشه گیاه ارزن وحشی شده است و با افزایش دوره آبیاری در این غلظت (۱/۱۰۰۰۰) SRL کاهش یافت. اما در تیمارهای شاهد و ۱/۶۰۰۰ آبسار با افزایش دوره آبیاری SRL افزایش یافت. همچنین با افزایش غلظت مکمل از ۱/۶۰۰۰ به ۱/۱۰۰۰۰ SRL در گیاه ارزن افزایش پیدا کرد اما این افزایش معنی‌دار نبود. نسبت ریشه به ساقه گیاه تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده گیاه ارزن در مراحل اولیه رشد بخش بیشتری از زیتوده خود را به ریشه اختصاص داد و با گذشت زمان این نسبت کاهش پیدا کرد. بنابراین با افزایش طول اندام هوایی این نسبت کاهش پیدا کرد. طول مخصوص ریشه اندازه‌گیری‌شده برای ارزن جوان به‌مراتب بیشتر (F=۵۷ و P<۰/۰۱) از ارزن مسن بود (Jangjou Borzolabad, 2006). Ciamporova و همکاران (۱۹۹۸) دریافتند که با افزایش سن یا وزن ریشه گیاه طول مخصوص ریشه (SRL) کاهش می‌یابد. بالاتر بودن طول مخصوص ریشه سبب افزایش سطوح جذب عناصر غذایی شد و به‌طور بالقوه سبب افزایش توانایی واکنش گیاهان به پالس‌های مواد غذایی خواهد شد. Bowman و همکاران (۱۹۹۸)؛ Sullivan و همکاران (۲۰۰۰) و Silverbush و Barber (۱۹۸۳) به طور جداگانه نتیجه گرفتند که گیاهان دارای طول مخصوص ریشه بالاتر قادرند در واحد زمان مواد غذایی بیشتری را نیز جذب کنند. از سوی دیگر، Cui و Caldwell (۱۹۹۷) مشاهده کردند که با افزایش سن، سیستم ریشه‌ای گیاه آگروپایرون (علف گندمی) نیز بسیار گسترده‌تر شده و در برخی موارد توانسته جبران ناتوانایی‌های ناشی از پایین بودن SRL را جبران بکند.

اعمال مکمل آبسار نشان داد که بیشترین نسبت ریشه به ساقه گیاه ارزن وحشی مربوط به غلظت ۱/۶۰۰۰ بود اما بین این تیمار و تیمار ۱/۱۰۰۰۰ اختلاف معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش دوره آبیاری و ایجاد تنش بر نسبت ریشه به ساقه گیاه ارزن وحشی افزوده شد اما این افزایش در سطح یک درصد معنی‌دار نبود. نتایج سطوح مختلف کود فسفر (صفر، ۱۰۰، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) و نیتروژن (صفر، ۵۰، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر عملکرد بارهنگ، نشان داد که کود فسفر به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و کود ازت به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سبب افزایش معنی‌دار نسبت ریشه به ساقه در گیاه بارهنگ شد. بنابراین به نظر می‌رسد کمبود آب باعث کاهش رشد و تقسیم سلولی می‌گردد (Abdipor et at, 2012) و گیاه در شرایط بدون تنش خشکی از وضعیت آماس سلولی مناسبی برخودار است که در این شرایط، توان فشاری لازم برای توسعه سلول و تقسیم آن فراهم می‌باشد. از این‌رو، این شرایط باعث افزایش فعالیت متابولیسمی و رشد و سرعت توسعه ریشه می‌گردد و در اختیار گذاشتن مواد غذایی برای ریشه سبب افزایش نسبت ریشه به ساقه می‌گردد. براساس نتایج جنگجو، به دلیل بالا بودن نسبت ریشه به ساقه در مراحل اولیه رشد، گیاه ارزن می‌تواند از ازت بیشتر استفاده کرده و استفاده بیشتر از پالس‌های عناصر غذایی سبب بهبود استقرار نهال ارزن شد. مطالعات متعدد نشان داده است که تنش خشکی، نسبت ریشه به اندام هوایی را در بیشتر گیاهان افزایش می‌دهد و این افزایش به کاهش بیشتر رشد اندام‌های هوایی نسبت به ریشه مربوط می‌شود (Jangjou Borzolabad, 2006). البته شواهد بسیار زیادی وجود دارد که افزایش رشد ریشه‌ها را مستقل از اندام‌های هوایی در شرایط تنش خشکی تأیید می‌کنند (Gupta, 1984). گیاه در شرایط تنش سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی را به ریشه اختصاص می‌دهد و این ویژگی باعث می‌شود که گیاه بتواند در شرایط خشکی آب مورد نیاز سایر قسمت‌های خود را فراهم کند (Kafi *et al*., 2000 و Ganjeali *et al*., 2010). نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین نسبت وزن خشک ریشه به ساقه مربوط به شاهد (آبیاری با آب معمولی) و مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ بود. به‌طوری‌که با کاهش غلظت مکمل آبسار نسبت وزن خشک ریشه به ساقه گیاه ارزن وحشی افزایش پیدا کرد (شکل ۷).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر پتاسیم، نیتروژن و اسید هیومیک و اثرات متقابل آنها بر نسبت وزن

www.SID.ir

Archive of SID

خشک ریشه به ساقه در بوته معنی‌دار (p< ۰/۰۱) بود، به‌طوری‌که بین سطوح تیمارها میزان نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، پتاسیم ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و کاربرد اسید هیومیک بیشترین تأثیر را بر نسبت وزن خشک ریشه به ساقه داشته است (Ghasemi *et al*, 2012). Keck و همکاران (۱۹۸۴) با بررسی تنش خشکی بر گیاه نخود به این نتیجه رسیدند که وزن خشک ساقه و ریشه گیاه و بازده گیاه در اثر تنش خشکی کاهش یافته است. همچنین Ganjeali و Bagheri (۲۰۱۱) با بررسی تنش خشکی بر گیاه یونجه به این نتیجه رسیدند که وزن خشک ریشه در تیمار بدون تنش بیشترین و در تیمار تنش شدید در کمترین حد بود و با افزایش تنش خشکی نسبت وزن ریشه به اندام هوایی افزایش یافت. البته ارقام متحمل‌تر به تنش خشکی طول و وزن خشک ریشه بیشتری داشتند.

به‌طور کلی مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ سبب افزایش کلیه پارامترهای اندازه‌گیری در گیاه شد اما افزایش دوره آبیاری این ویژگی‌ها را در گیاه کاهش داد. همچنین برای نتیجه بهتر توصیه می‌شود از مکمل آبسار با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ استفاده شود.

منابع مورد استفاده

Abdipor, M., Farokh, J. and Kordlaghari, kh., 2012. Effect of different levels of phosphorus and nitrogen fertilizer on the yield of Plantago major (Case study: Yasoj). National Conference on Water and Wastewater Engineering.

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

Ayob, K., 1986. Effect of available soil moisture on the yield of chilli (Capsicum annuum). Technology Sayur Sayuran, 2: 57-59.

Bowman, D. C., Devitt,. D. A., Engelke, M. C. and Rufty, T. W., 1998. Root architecture affects nitrate leaching from bentgrass turf. Crop Science, 38:1633-1639.

Beese, F., Horton, R. and Wierenga, P. J., 1982. Growth and yield response of chilli pepper to trickle irrigation. Agronomy Journal, 74: 556-561.

Babaee , K. Amini Dehaghi, M. Modares Sanavi, S. A. M. and Jabbari, R., 2010. Water deficit effect on morp hology, prolin content and thymol percentage of Thyme (*Thymus vulgaris L.*). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 26(2): 239-251.

Ciamporova, M., Dekankova, K. and Ovecka, M., 1998. Root morphology and anatomy of fast- and slow-growing species. Pages 57-69 in H. Lambers, H. Poorter, and M. M. van Vuuren, editors. Inherent Variation in Plant Growth. Physiological Mechanisms and Ecological Consequences. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands.

Cui, M. and Caldwell, M. M., 1997. Growth and nitrogen uptake by Agropyron desertorum and Pseudoroegneria spictata when exposed to nitrate pulses of different duration. Australian Journal of Plant Physiology 24:637-642.

FAO., 2002. Panicum antidotale Retz. Grassland Index. Available online at: http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/GBASE/data/pf000275.htm.

Farbodniya, T., 1995. The effects of drought stress in phenological different stages on morphological traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) at greenhouse conditions. A thesis for the degree of M.Sc. Tarbiat Modares University . 125p.

Ghasemi, E., Toglo, M. and Zabihi, H., 2012. Effect of nitrogen, potassium and humic acid on vegetative growth, nitrogen and potassium uptake of potato minituber in greenhouse condition. Journal of Agronomy and Plant Breeding Iran, 8 (1). P 56-39.

Gupta, U. S., 1984. Crop improvement for drought resistance. Agriculture, 8: 1-15.

Ganjeali, A. and Bagheri, A., 2011. Evaluation of morphological characteristics of root chickpea (*Cicer arietinum* L.) in response to drought stress. Iranian Journal of Pulses Research, 1(2): 101-110

Grossnicle, S. C., 2005. Importance of root growth in overcoming planting stress. New Forestes 30:273-294.

GRIN., 2000. GRIN Taxonomy. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, The Germplasm Resources Information Network (GRIN). Available online at: http://www.arsgrin.gov/npgs/ tax/index.html.

Hamai, M., 2002. Plant response to salinity. National Committee on Irrigation and Drainage of Press. 58p.

Jangjou Borzolabad, M., 2006. Adaptation of Panicum antidotale into Pulse and Inter-pulse Conditions of Arid Areas. Iranian Journal of Natural Resources, 59: 501-515.

Hedge, D. M., 1989. Effect of soil moisture and nitrogen on plant water relations, mineral composition and productivity of bell pepper (*Capsicum annuum*). Indian Journal of Agronomy., 34(1):30-34.

Hergert , G. W., Nordquist, P. T., Peterson, J. L. and Skates, B. A.,1996. Fertilizer and crop management

www.SID.ir

Archive of SID

Ryan, J. and A. Matar., 1992. Fertilizer use efficiency under rain-fed agriculture in west Agadir. Morocco International Center for Agricultural Research in Dry Areas.

Rozrokh, M., 1998. Effect of seed deterioration on yield and yield components of two chickpea cultivars under completed irrigation and limited irrigation conditions. M.Sc. thesis, University of Esfahan. 87p.

Silverbush, M. and Barber, S. A., 1983. Sensitivity analysis of parameter used in simulating K uptake with a mechanistic mathematical model. Agronomy Journal, 75:851-854

Sullivan, W. M., Jiang, Z. and Hall, R. J., 2000. Root morphology and its relationship with nitrate uptake in Kentucky Bluegrass. Crop Science 40:765-772.

Smittle, D. A., Dickens, W. L. and Stansell, J. R., 1994. Irrigation regimes affect field and water use by bell papper. Journal of American Society Horiculture Science, 119(5): 936-939.

Singh, B. R., and Singh. D. P., 1995. Agronomic and physiological responses of sorghum, maize and pearl millet to irrigation. Field Crops Resources, 42: 57-67.

Saeedafkham shoara, M., 2009.The Effect of pasture plants on soil quality indicators. Ph.D. Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.

Saeedafkham shoara, M. and Saeedafkham shoara, F., 2012. The use of supplemental irrigation water and their role in sustainable development. The 1st national conference on solutions to access sustainable development in agriculture,natural resources and the environment (sdconf).

Shokrollahi, Sh., Moradi, H. R.and Dianati Tilaki, Gh. A., 2012. Effects of soil properties and physiog raphic factors on vegetation cover (Case study: Polur Summer Rangelands). Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 19(4): 668-655.

Shaban, M., Mansori far, S., Ghobadi, M. and Parchin, R., 2011. Effect of drought stress and starter nitrogen fertilizer on root characteristics and seed yield of four Chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes. Seed and Plant Production Journal, 27 (4) :451-470.

Salehi, R., Maleki, A. and Dehghan, H., 2012. Effect of potassium on the yield of maize single grass 704 Stress irrigation. Crop Production in Environmental Stress, 4(3):59-70.

Ghollar-Ata, M., Raeesi, F. and Nadian, H., 2008. Salinity and phosphorus interactions on growth, yield and nutrient uptake by berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.). Iranian Journal of Field Crops Research. 6(1): 117-126.

Wiersum, L. K., 1957. The relationship of the size and structural rigidity of pores to their penetration of practices for improving maize yield on high pH soils. Journal of Plant Nutrition19:223-1233.

Kafi, M. and Mahdavi-e-Damghani, A., 2000. Mechanisms of plants to environmental Stresses. Ferdowsi University Publication. Mashhad, Iran. 449p.

Keck, T. J., Wagent, P., Campbell, W. F. and Knighton, R. E., 1984. Effect of water and salt stress on growth and acetylene reduction in alfalfa. Soil Science, 48:1310-1315.

Laboski, C. A. M., Dowdy, R. H., Allmars, R. R. and Lamb, J. A., 1998. Soil strength and water content influences on corn root distribution in a sandy soil. Plant and Soil, 203: 239-247.

Mcrowell, L. E. E., 2002. Recent advance in minerals and vitamins on nutrient of lacting cowes. Pakistan Journal of Nutrition, 1: 8-19.

Malhotra, R. S., Singh, K. B. and Saxena, M. C., 1997. Effect of irrigation on winter sown chickpea in a Mediterranean environment. Journal of Agronomy Crop Science, 178: 237-243.

Mengel, D., 1983.Roots, growth and nutrient uptake. Department of Agronomy publication.Agry-95-08 (Rev.May-95).

Mohaghegh, P., Shirvani, M. and Ghasemi, S., 2010. The effect of silicon on growth and yield of two cultivars of cucumber in hydroponics. Journal of Science and Technology of Greenhouse Culturt, 1(1): 25-29.

Mardani Nejad, S., Abiyane, H., Tabatabai, S., H. and Mohamad khani, A., 2013. Effect of soil moisture on root development the pepper. Journal of Water Research in Agriculture. 27(2): 35-44.

Masiha, S. and Karimai, M, S., 1999. Comparison of the effects of nutrient solution on the growth rate and concentration of nitrogen, phosphorus and potassium in lettuce using hydroponic system. Seed and Plant Production Journal. 15 (4): 375-389

Nonami, H., Wu, Y. and Boyer, J. S., 1997. Decreased growth- induced water potential. Plant Physiology.114,501-509.

Nayerain Jazy, A., Naderi, M. and Rezaie, A., 2010. The Effects of Irrigation Regime and Foliar Applicat ion of Micronutrients on Cotton (N200 cultivar). The 5st International Conference on New Ideas in Agriculture.

Soltani Gerd faramarzi, S. Mosavi, S., F. and Mostafizade Fard, B., 2009. The effect of drying the root zone (PRD) on the amount of nutrients, biomass, harvest index and the distribution of root systems in Kolza (*Brassica napus* L.) Zarfam under Greenhouse Conditions, 3 (1): 81-89.

Rontein, D., Basset, G. and Hanson, A. D., 2002. Metabolic engineering of osmoprotectant accumulation in plants. Metabolic Engineering. 4,49-56.

www.SID.ir

Archive of SID

roots. Plant Soil, 9: 75-85.

Yarnia, M., Farokh Zade, E., Ahmadzade, V. and Nobri, N., 2007. Evaluate the use of micronutrients on yield of sugar beet varieties Mnvzhrm Messenger . 10th Soil Science Congress of Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of irrigation with ABSAR supplement on the growth of *Panicum eruciferum*

S. Shojaee[1*] and M. Jafari[2]

1*-Corresponding author, M.Sc. Student in Combat Desertification, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran, Email: s_shojaei@ut.ac.ir

2- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received:12/5/2015 Accepted:9/6/2015

Abstract

Limitations of water resources in the country and allocating a large share of water to agriculture section and natural resources is considered as an essential and vital matter to increase the efficiency of consumption and saving water. In this context, using modern technology with the use of some additive materials like supplements to the soil can play a major role in reducing drought stress in arid and semi-arid areas. In this study, the effect of ABSAR supplement was investigated on physiological features of "*Panicum eruciferum*" species. Greenhouses were used to increase the accuracy of the culture medium. Treatments used in this study were included normal irrigation, ABSAR supplement at two concentrations (1/10000, 1/6000) and three times of irrigation (one-day, three- day and six-day). The results showed that ABSAR supplement at a concentration of 1/10000 increased root length, stem length, root and stem dry weight as well as root specific weight. Using ABSAR also increased the irrigation intervals. However, the supplement at a concentration of "1/6000" caused a significant difference in increasing the ratio of root to stem length. Irrigation with ABSAR supplement at a concentration of "1/10000" and "1/6000" had no significant effect on the ratio of root-to-shoot dry weight. The ratio of root- to-shoot length and the ratio of root-to-shoot dry weight increased with increasing of stress from daily irrigation to every six-day irrigation.

Keywords: Irrigation regime, ABSAR supplement, physiological features, stress.

www.SID.ir