

## بررسی تأثیر آبیاری با مکمل آبیاری بر رشد گونه *Atriplex canescens*

سعید شجاعی<sup>۱</sup>، محمد جعفری<sup>۲</sup> و مینا ارست<sup>۳\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۲- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

۳- نویسنده مسئول، دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

پست الکترونیک: [minaarast@ut.ac.ir](mailto:minaarast@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۴

### چکیده

کشورهای در حال توسعه بدنال فناوری نوین با کاربرد برخی مواد افزودنی مانند مکمل‌ها هستند تا با کاهش تنش‌های خشکی و صرفه‌جویی در مصرف آب، بازدهی تولید را افزایش دهند. در این پژوهش از مکمل آبیاری استفاده و تأثیر آن بر صفات طول اندام ساقه و ریشه، وزن خشک و تر اندام هوایی و ریشه گیاه بررسی شد. مکمل آبیاری در سه غلظت (۱/۱۰۰۰، ۱/۶۰۰۰، ۱/۲۰۰۰) و در سه نوبت آبیاری (یک روز، سه روز، شش روز) بر روی گیاه *Atriplex canescens* انجام شد. نتایج نشان داد که مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰ بهترین غلظت از نظر افزایش طول قسمت‌های هوایی و زیرزمینی در گیاه بود. غلظت ۱/۱۰۰۰، ۱/۶۰۰۰ و ۱/۲۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه بیشترین تأثیر را در افزایش طول ریشه داشت و فقط بین تیمارهای ۱/۱۰۰۰ و ۱/۲۰۰۰ در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. براساس نتایج آزمون توکی، مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰ با آبیاری (هر روز و هر شش روز) و مکمل با غلظت ۱/۶۰۰۰ در ۳ حالت (روزانه، سه و شش روز) بیشترین میزان رشد را داشت. همچنین در همه تیمارها، با افزایش دوره آبیاری وزن تر ریشه گیاه کاهش یافت. این مکمل از طریق افزایش مقاومت گیاه *Atriplex canescens* به تنش خشکی و همچنین ماندگاری بیشتر رطوبت در اندام‌های گیاهی، به آن کمک می‌کند تا رشد بهتری داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: مکمل‌های آبیاری، مقاومت گیاه، طول ریشه و ساقه، مکمل آبیاری.

### مقدمه

آب عنصری حیاتی است که کمبود آن در مناطق خشک و نیمه‌خشک، احداث و توسعه فضای سبز و گسترش کشت در اراضی مستعد را با محدودیت مواجه می‌سازد. اصلی‌ترین عامل کاهش رشد و تولید گیاهان در مناطق خشک، کمبود رطوبت و یا غیرقابل استفاده بودن آب اندک موجود، به‌علت شرایط فیزیکی خاک است. برای بهبود نفوذ آب در خاک و یا حفظ ذخیره رطوبت در خاک، می‌توان از مواد طبیعی مانند کود سبز، خاک‌پوش (مالچ) گیاهی، پرلیت، کاه و کلش،

لاشبرگ و یا فضولات دامی استفاده کرد (Ghanbari &

Barghi, 2011).

علاوه بر کمبود شدید بارندگی، عواملی مانند توزیع نامناسب زمانی و مکانی آن، تبخیر و تعرق بسیار بالا و قابلیت بسیار اندک ظرفیت نگهداری آب در برخی خاک‌ها، از مهمترین چالش‌های موجود برای استقرار نهال در عرصه‌های بیابانی است، به‌طوری‌که بیش از ۷۰ درصد اعتبارات پروژه‌های بیولوژیک و تثبیت ماسه‌های روان صرف تأمین آب و آبیاری در مناطق بیابانی کشور می‌شود

(Jafarian, 2006).

(*Atriplex canescens*) سعی به بررسی تأثیر این ماده در بهبود برخی ویژگی‌های گیاهی از قبیل ارتفاع گیاه و طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی پرداخته شد.

## مواد و روش‌ها

### روش مطالعه

این پژوهش در محیط گلخانه‌ای انجام شده است و گونه آتریپلکس *Atriplex canescens* انتخاب شد. بذر این گیاه به‌طور تصادفی از کیسه‌های بسته‌بندی شده بذر گیاه *A. canescens* موجود در بانک بذر دانشگاه تهران تهیه گردید. همچنین بذرها به‌منظور ضدعفونی شدن، به مدت دو دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد قرار گرفتند و بلافاصله ۲-۳ مرتبه با آب مقطر شسته شدند (Hashemi, 2011).

با توجه به اینکه خاک از بین عوامل محیطی بیشترین تأثیر را روی مواد پوشش‌دهنده بذر می‌گذارد، بنابراین برای همسان‌سازی بیشتر محیط رشد بذرها با شرایط رویشگاه طبیعی، از خاک رویشگاه مرتعی دشت قم به‌عنوان بستر کاشت استفاده شد. خاک این منطقه استفاده شده لوم رسی بود. برای کاهش خطا عملیات همگن کردن خاک انجام و به‌مقدار مساوی خاک درون گلدان‌ها ریخته شد. پس از اطمینان از قوه نامیه و سلامت بذرها، در هر گلدان از سینی کشت (واحد آزمایشی) تعداد پنج بذر با فواصل مساوی از یکدیگر کشت گردید. آبیاری گلدان‌ها تا مرحله جوانه‌زنی و دو برگی شدن با آب معمولی بوده و از اعمال تیمار بر آن خودداری شد. مقدار آب مصرفی بر اساس ظرفیت زراعی هر گلدان بود.

### مکمل آبیاری

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 به دنبال داشته باشد (Afkhamoshooara., 2009). این مکمل‌ها به نام آبیاری نامگذاری و ثبت شده است.

در کشور ایران حدود ۱۲ میلیون هکتار از اراضی را پهنه‌های ماسه‌ای تشکیل می‌دهد که بخشی از آنها فعال هستند و سالانه با جابجایی خود مشکلات فراوانی را برای جاده‌ها، شهرها و تأسیسات به غیر از مسئله فرسایش بوجود می‌آورند و به‌طور مداوم در حال پیشروی هستند (Arast et al, 2014). در پروژه مشترک دفتر فنی مرتع سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور با سازمان خواروبار جهانی (F.A.O)، کارشناسان این سازمان سه گونه *Atriplex halimus- Atriplex lentiformis- Atriplex canescens* را برای اصلاح مراتع خشک در ایران معرفی کردند (Ghorbanian et al, 2004). این گیاهان علاوه بر ممانعت از حرکت تپه‌های ماسه‌ای از ایجاد گرد و غبار در منطقه نیز جلوگیری می‌کنند (Arast et al, 2014). کشت مناسب این گیاهان برای تثبیت شن‌های روان، نیاز به آب و مواد حاصلخیز کافی داشته و اعمال مدیریت صحیح و به‌کارگیری تکنیک‌های پیشرفته به‌منظور حفظ ذخیره رطوبتی خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، از جمله اقدامات مؤثر برای افزایش بازدهی آبیاری و در نتیجه بهبود بهره‌برداری از منابع محدود آب کشور است (Shojaei et al, 2015).

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 داشت (Babayi et al, 2008). بررسی اثر آبیاری کامل، آبیاری کم و عدم انجام آبیاری بر گیاه نعناع فلفلی کاهش طول ریشه را در شرایط تنش آبی نشان داده است (Alkire et al, 1993). همچنین با افزایش غلظت مکمل آبیاری، رشد قسمت زیرزمینی (ریشه) و قسمت هوایی (ساقه) گونه *A. canescens* افزایش یافته است. دلیل این امر افزایش مواد غذایی در مکمل آبیاری در غلظت‌های بیشتر نسبت به غلظت‌های کمتر آن بوده است (Aghakhani et al, 2010). البته کاربرد صحیح عناصر غذایی در طول مراحل کاشت و داشت گیاهان، نقش اساسی در افزایش عملکرد دارد (Omidbigi, 2006).

در این پژوهش با استفاده از مکمل آبیاری در آبیاری گیاه

## مشخصات گونه مورد مطالعه

گونه آتریپلکس *Atriplex canescens* گیاهی است پایا، دوپایه با گل‌های سبز و زرد رنگ در انتهای ساقه که بذر در داخل میوه‌های بالدار تشکیل می‌گردد. فرم رویشی آن برافراشته و بلند بوده که ارتفاع آن گاه تا ۲۰۰ سانتی‌متر نیز می‌رسد. این گیاه متعلق به خانواده Chenopodiaceae است و بومی ایران نیست، ولی به‌طور گسترده و به دو روش تولید نهال در خزانه و یا کشت مستقیم بذر در محل اصلی در اصلاح و احیاء مرتع و بیابان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه در مراتع خشک و نیمه‌خشک رشد کرده و سازش آن به انواع خاک دیده شده است و به غلظت‌های زیاد املاح نمک حساس است. از مزایای آن داشتن برگ‌های آبدار در فصل پاییز است که باعث خوشخوراکی این گیاه به‌ویژه در فصول سرد سال شده است.

## تیمارزنی

پس از دو برگی شدن گیاه *Atriplex canescens* نمونه‌های شاهد با آب معمولی و همچنین تیمار آبیاری با ۳ غلظت ۱/۱۰۰۰۰، ۱/۶۰۰۰، ۱/۲۰۰۰ و ۴ تکرار بر خاک جوانه‌های گیاه مورد آزمایش اعمال شد. به علاوه اینکه آبیاری با هریک از غلظت‌های (۱/۱۰۰۰۰، ۱/۶۰۰۰ و ۱/۲۰۰۰) در سه دوره برنامه‌ریزی و به‌صورت هر روز، هر سه روز و هر شش روز یکبار آبیاری شد.

## جمع‌آوری داده‌های صفات مورد بررسی

بررسی ویژگی جوانه‌های گیاه مورد نظر از روز دوم شروع و تا ۴۵ روز (زمان تعریف شده) به صورت دو روز درمیان انجام شد. پایان آزمایش زمانی بود که شمارش گیاهان در چند روز متوالی یکنواخت باشد. بعد از اتمام دوره زمان پژوهش فاکتورهایی از قبیل ارتفاع گیاه و طول

ریشه، برای هر تکرار اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول ساقه و طول ریشه، بعد از خارج کردن نهال‌ها از گلدان‌ها، دو قسمت ساقه و ریشه را جدا کرده، سپس طول آنها بوسیله خط‌کش بر حسب سانتی‌متر و تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد (Driessche et al., 2003). همچنین وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی هم محاسبه شد. بدین‌منظور ابتدا برگ و ریشه گیاهان هر گلدان جدا گردید. سپس نمونه‌ها با ترازوی (sartarius مدل ۲۱۱ BP) وزن شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک، برگ و ریشه گیاهان هر گلدان در آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفت. پس از خشک شدن نمونه‌ها دوباره توزین شد (Nasri et al., 2012).

## تحلیل آماری

داده‌های حاصل از اعمال تیمارها بر جوانه‌های گیاه آتریپلکس، توسط نرم‌افزار SPSS 11.5 و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای Duncan در سطح احتمال ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته شد. همچنین برای بررسی نرمال بودن داده‌های بدست‌آمده از آزمون Kolmogorov-Smirnov کمک گرفته شد و برای تعیین همگنی واریانس از آزمون Levene استفاده گردید و در نهایت با توجه به نرمال و همگن بودن داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

## نتایج

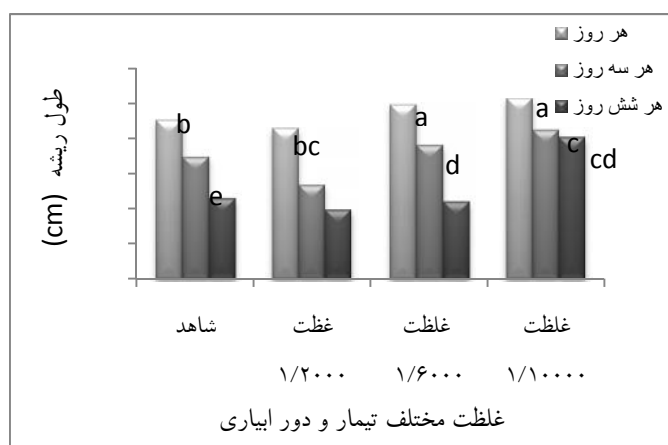
داده‌های آماده شده قبل از آنالیز، به کمک آزمون Kolmogorov-Smirnov از لحاظ نرمال بودن بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده نرمال بودن داده‌ها بود. این مقدار برای ریشه و ساقه به‌ترتیب برابر ۰/۲۴۸ و ۰/۰۷۶ بدست آمد.

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف بر صفات اندازه‌گیری شده در گیاه *Atriplex canescens*

منبع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه	طول اندام هوایی	وزن خشک ریشه	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن تر اندام هوایی
تیمار	۱۱	۱۲۷۷/۳۹*	۵۵۴/۶۸*	۵۰/۳۲*	۱۲/۹۸*	۶۹/۱۵*	۱۲۴/۲*
خطای آزمایش	۳۶	۱۴/۹۴	۱۶/۲۶	۱/۵۶	۱۲/۹۳	۲/۸۶	۰/۷۱
F آماری	-	۲۷۹/۸۱	۱۱۱/۵۸	۱۰۵/۲	۳/۲۸	۷۸/۹۹	۵۶۹/۰۲

\*: معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد

شکل ۱ مشاهده شد، براساس نتایج آزمون توکی، در سطح احتمال ۵ درصد، مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری روزانه سبب افزایش رشد ریشه ۹۴/۲ درصد نسبت به آبیاری با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری هر روز شده است. کمترین میزان رشد ریشه مربوط به آبیاری هر سه روز و هر شش روز مکمل آبیاری با غلظت ۱/۲۰۰۰، شاهد با آبیاری هر شش روز و مکمل ۱/۶۰۰۰ در هر شش روز آبیاری بود. آبیاری با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری هر شش روز سبب افزایش رشد ریشه در حدود ۱۷ درصد بیشتر از غلظت ۱/۲۰۰۰ با دور آبیاری مشابه بود.

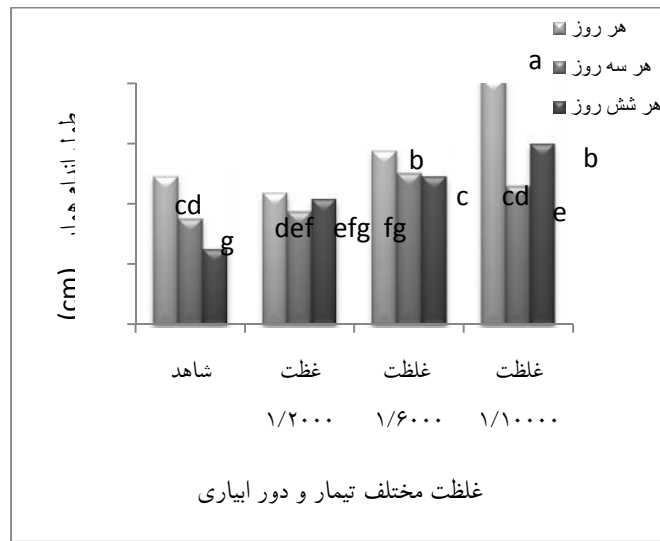


شکل ۱- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*

معنی‌دار است. به طوری که اعمال مکمل با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری هر شش روز نسبت به مکمل با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری هر شش روز سبب افزایش ۱۸/۳۳ درصد رشد ساقه گیاه شده است. تیمارها با غلظت ۱/۲۰۰۰ در آبیاری سه روز و شش روز همراه مکمل آبیاری و شاهد با آبیاری شش روز کمترین میزان رشد ساقه گیاه را داشته است و به ترتیب اثر تیمارها با غلظت ۱/۲۰۰۰ در آبیاری سه روز و شش روز سبب افزایش طول ساقه گیاه ۱۰/۲۵ و ۱۴/۶۳ درصد نسبت به شاهد با آبیاری سه روز شده است. به نحوی که با افزایش دوره آبیاری رشد اندام هوایی کاهش یافته است.

نتایج آبیاری با مکمل آبیاری بر رشد قسمت‌های زیرزمینی گیاه *Atriplex canescens* در شکل ۱ آمده است. نتایج تأثیر تیمارهای اعمال شده بر روی میزان رشد ریشه‌ها نشان داد که تیمارهای اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰ با دوره آبیاری روزانه بیشترین رشد را نسبت به تیمارهای دیگر داشته است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود تیمار اعمال شده با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ در دوره آبیاری روزانه سبب افزایش طول ریشه گیاه آتریپلکس به طور متوسط تا ۲۵/۵ سانتی‌متر شده است. در ارتباط با رشد طول ریشه، در اثر اعمال پس تیمار آبیاری همان‌گونه که در

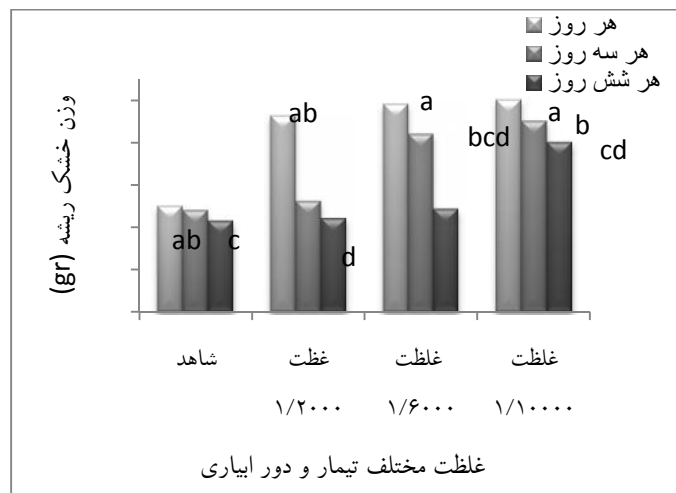
اعمال مکمل آبیاری بر میزان رشد قسمت‌های هوایی گیاه نشان داد که مکمل با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری هر روز بیشترین افزایش رشد اندام هوایی را به همراه داشت. همچنین آبیاری با همین غلظت هر شش روز و با غلظت ۱/۶۰۰۰ در هر سه حالت (روزانه، سه روز و شش روز) و شاهد با آبیاری روزانه اختلاف معنادار داشته است. اما تیمار شاهد با آبیاری دوره‌ای شش روزه کمترین مقدار رشد را نسبت به سایر تیمارها داشت (شکل ۲). بر اساس نتایج آزمون دانکن، در سطح احتمال ۵ درصد، بین مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با آبیاری هر روز و هر شش روز و مکمل با غلظت ۱/۶۰۰۰ با آبیاری در هر سه حالت (روزانه و سه روز، شش روز) شاهد با آبیاری روزانه اختلاف



شکل ۲- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف مکمل آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*

ریشه گیاه کاهش یافت، ولی تیمارهای ۱/۲۰۰۰ و شاهد با دوره آبیاری هر سه و شش روز و همچنین ۱/۶۰۰۰ با هر شش روز آبیاری کمترین میزان وزن خشک ریشه را داشت و بین آنها در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار نیست، همچنین آبیاری با آب معمولی (شاهد) با آبیاری هر سه روز، سبب افزایش ۳۱/۰۵ درصد وزن خشک ریشه نسبت به تیمار ۱/۲۰۰۰ با آبیاری هر سه روز شده است. اما بین تیمار آبیاری با ۱/۱۰۰۰۰ در همه دوره آبیاری اختلاف معنی‌دار است (شکل ۳).

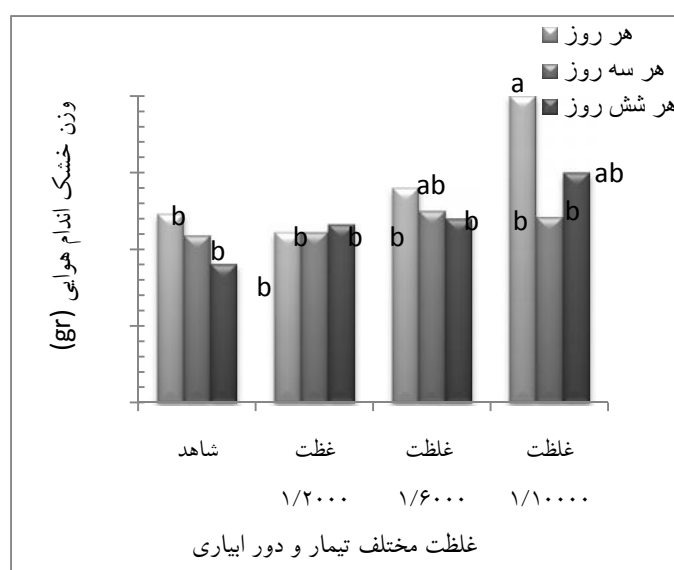
نتایج برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر وزن خشک ریشه گیاه در سطح پنج درصد در آزمون دانکن نشان‌دهنده معنی‌داری آنها بود. بیشترین وزن خشک گیاه مربوط به تیمارهای ۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰ با دور آبیاری روزانه بود. البته، تفاوت وزن خشک ریشه گیاه در این تیمارها و تیمارهای ۱/۲۰۰۰ و شاهد با دورهای آبیاری یک روز معنی‌دار نبود. تیمارهای ۱/۱۰۰۰۰ و ۱/۶۰۰۰ با دور آبیاری روزانه به ترتیب سبب افزایش ۶ و ۴/۰۴ درصد وزن خشک ریشه نسبت به شاهد با آبیاری روزانه شده است. همچنین در همه تیمارها، با افزایش دور آبیاری وزن خشک



شکل ۳- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف مکمل آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*

شد. آبیاری روزانه با غلظت  $1/6000$  تیمار آبیاری سبب کاهش  $6/67$  درصد وزن خشک اندام‌های هوایی نسبت به تیمار  $1/10000$  با آبیاری هر شش روز شده است. در تمام تیمارهای اعمال شده، به‌استثنای تیمار  $1/10000$ ، با افزایش دوره آبیاری، وزن خشک اندام‌های هوایی کاهش یافته است (شکل ۴).

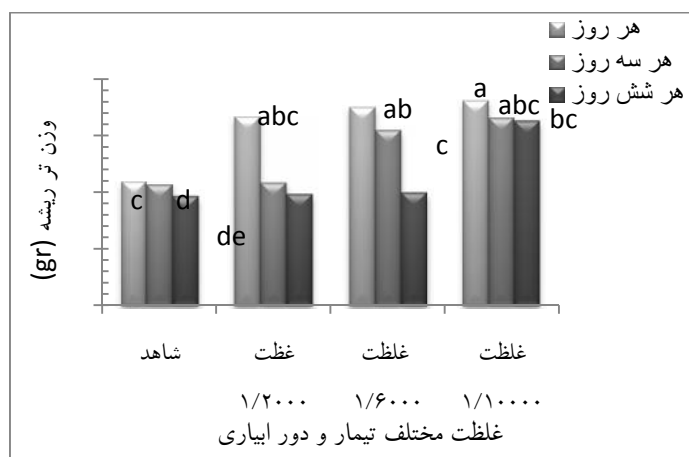
در مقایسه میانگین‌های مربوط به برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار، بیشترین وزن خشک اندام‌های هوایی مربوط به تیمار آبیاری با غلظت  $1/10000$  با دور آبیاری روزانه بود و بین تیمارهای  $1/10000$  در تمام دوره آبیاری اختلاف معنی‌دار وجود داشت. همچنین این غلظت با دور آبیاری هر سه روز، سبب افزایش این صفت به نسبت  $1/6$  برابر شاهد



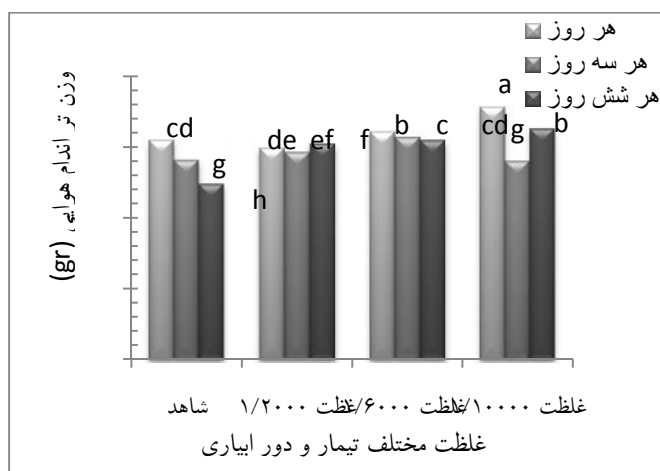
شکل ۴- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*

آبیاری شش روز بود (شکل ۵). همچنین بیشترین وزن تر اندام هوایی گیاه نیز مربوط به تیمار با غلظت  $1/10000$  است؛ به‌نحوی که با دوره آبیاری روزانه سبب افزایش وزن تر اندام هوایی به نسبت  $1/11$  برابر در مقایسه با تیمار  $1/6000$  با آبیاری روزانه شده است. همچنین تیمار با غلظت  $1/10000$  با دوره آبیاری روزانه، سبب افزایش  $13/48$  درصد وزن تر اندام هوایی در مقایسه با شاهد با آبیاری روزانه شده است.

شکل ۵ و ۶ نشان‌دهنده تأثیر آبیاری با تیمارهای مختلف روی وزن تر ریشه و اندام هوایی گیاه است. برهم‌کنش دور آبیاری و نوع تیمار بر وزن تر ریشه گیاه بر اساس آزمون توکی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. به‌طوری که بیشترین مقدار وزن تر ریشه مربوط به تیمار  $1/10000$  با دور آبیاری روزانه بود. البته، تفاوت وزن تر ریشه گیاه در این تیمار با تیمار  $1/10000$  با دوره آبیاری سه روز و  $1/2000$  با آبیاری روزانه معنی‌دار نیست. کمترین وزن تر ریشه مربوط به تیمار  $1/6000$  و  $1/2000$  در دوره



شکل ۵- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف مکمل آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*



شکل ۶- تأثیر دوره آبیاری و غلظت‌های مختلف مکمل آبیاری بر وزن تر اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens*

## بحث

قسمت هوایی و زیرزمینی گیاه رشد بیشتری داشته است. بررسی‌های مختلف نشان داده است که طول ریشه‌چه در شرایط تنش خشکی تغییر می‌یابد و سرعت رشد ریشه کاهش می‌یابد، در حالی که رشد ساقه‌چه با شدت بیشتری کاهش می‌یابد (Safarnejad, 2010; Yadavi et al, 2000). 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 (Soltanigardfaramarzi et al, 2009). نتایج بدست‌آمده از محققان پیشین نشان می‌دهد که افزایش

پس از اعمال تیمارها و اندازه‌گیری طول ساقه از بین مکمل‌های اعمال شده، کمترین طول ساقه در گیاه *Atriplex canescens* تیمار ۱/۲۰۰۰ مشخص شد. در بین تیمارها، تیمار ۱/۱۰۰۰۰ مکمل آبیاری بیشترین رشد را در قسمت هوایی گیاه (ساقه) داشته است، به طوری که افزایش طول ساقه در این غلظت، در دوره آبیاری روزانه مشاهده شد. بر اساس این پژوهش به‌طور کلی مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ بهترین عملکرد را در قسمت‌های هوایی و زیرزمینی گیاه *A. canescens* داشته است. همچنین در تیمارهای اعمال شده هرچه آبیاری بیشتری انجام شد،

تفاوت معنی‌دار نداشت، ولی در دور آبیاری پنج روز نسبت به سه روز ۱۳/۷ درصد کاهش یافته است. همچنین کاهش رشد بدلیل 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 بوده است (Roosrokh, 1999; Farbodnia, 1996; Malhotra, 1997). Sajedi و همکاران (۲۰۰۸) به‌منظور مطالعه تأثیر کاربرد عناصر غذایی بر خصوصیات زراعی ذرت تحت تنش کمبود آب، به این نتیجه رسیدند که سطوح سلنیوم (بدون مصرف) با کود بیومین حاوی تمام عناصر ریزمغذی شامل روی، آهن، مس، منگنز، مولیبدن و بُر نسبت به شاهد معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که اثر کاربرد عناصر غذایی تنش کمبود آب بر صفات ارتفاع گیاه، ارتفاع بلال از سطح زمین، وزن بلال، وزن چوب بلال، طول بلال، عملکرد بیولوژیک، کارایی بیولوژیک مصرف آب و عملکرد دانه نسبت به شاهد معنی‌دار بود. در این تحقیق نیز مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ منجر به افزایش وزن خشک اندام هوایی گیاه *A. canescens* شده است. مشابه این مشاهده، نتایج بدست آمده بر روی تمبرهندی در پنج سطح آبیاری نشان داده است که عملکرد محصول در ۱۲۵ درصد نیاز آبی بیشترین مقدار و با تنش آبی این میزان کاهش یافته و کارایی مصرف آب در سطح ۵۰ درصد نیاز آبی بیشتر از تیمارهای دیگر بود (Patra, 1999).

براساس نتایج بدست‌آمده از این تحقیق بیشترین تأثیر غلظت آبیاری با مکمل آبیاری بر روی وزن خشک گیاه، مربوط به مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ است که سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی گیاه *Atriplex canescens* به ۴ گرم و کمترین مقدار وزن خشک اندام هوایی ۱/۸ گرم به عدم استفاده از مکمل آبیاری اختصاص داشت. همچنین بیشترین مقدار وزن تر ریشه مربوط به تیمار ۱/۱۰۰۰۰ با دور آبیاری روزانه بود. بعلاوه اینکه در بین تیمارها، تیمار ۱/۱۰۰۰۰ مکمل آبیاری بیشترین رشد را در

عناصر غذایی به سطح کشت گیاهان سبب رشد بیشتر ریشه و ساقه می‌شود و همچنین با کاهش دوره آبیاری، رشد ریشه و ساقه گیاه افزایش پیدا کرده است که مطابق با نتایج این تحقیق است.

براساس نتایج بدست آمده بیشترین تأثیر مربوط به مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ است که سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی گیاه *A. canescens* به ۴ گرم و کمترین مقدار وزن خشک اندام هوایی ۱/۸ گرم به عدم استفاده از مکمل آبیاری اختصاص داشت. کاربرد مکمل آبیاری در مقایسه با عدم کاربرد مکمل آبیاری سبب افزایش وزن خشک اندام هوایی به صورت معنی‌دار نشد، البته تنها در غلظت ۱/۱۰۰۰۰ تأثیر معنی‌دار بوده است. در بین سطوح مختلف غلظت مکمل آبیاری، کاربرد مکمل آبیاری با غلظت ۱/۱۰۰۰۰ با ۷/۲ گرم و کاربرد مکمل با غلظت ۱/۲۰۰۰ با ۳/۹ گرم به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار وزن تر ریشه در گیاه *A. canescens* را داشتند. بر اساس نتایج بدست‌آمده، بهترین دوره آبیاری، آبیاری روزانه بود که سبب افزایش طول ساقه و ریشه و همچنین وزن تر و خشک ساقه و ریشه شده است و با افزایش زمان آبیاری به‌طور معنی‌داری ویژگی‌های گیاه کاهش پیدا کرده است. از دلایل افزایش رشد در تمام پارامترهای اندازه‌گیری شده را می‌توان اینگونه بیان کرد که کاهش دوره آبیاری تنش در گیاه را کاهش داده و گیاه در اثر افزایش عناصر غذایی موجود در مکمل در شرایطی که گیاه با تنش کمتری روبرو است عملکرد بهتری را نشان داده است (Tabari et al, 2004). Toomar (۱۹۹۹) برهم‌کنش نیتروژن و آبیاری را روی آفتابگردان و نیز Clay و همکاران (۲۰۰۱) برهم‌کنش نیتروژن و تنش خشکی را روی گندم ارزیابی کرده و بیان کردند که در مقادیر کافی آب، افزایش سطوح نیتروژن عملکرد گیاه را به صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد ولی هنگامی که تنش خشکی شدیدتر شود کارایی افزایش نیتروژن کاهش می‌یابد. Zangooyi et al (2011) در بررسی دوره آبیاری (روزانه، هر سه روز یکبار و هر پنج روز یکبار) بر گیاه آتریپلکس به این نتیجه رسیدند که ارتفاع گیاه در دوره‌های آبیاری روزانه و سه روز یکبار



- chemical properties of the species *Salsola rigida* by deserts. Iranian Journal of Natural Resources . 58(2):481-490.
- Hashemi, Sh., Asrar, Z. and Pourseyedi, Sh., 2011. Effects of seed pretreatment by salicylic acid on growth and some physiological and biochemical parameters in *Lepidium sativum*. Iranian Journal of Plant Biology, 2(4):1-11.
- Jafarian, V. and Lahouti, A., 2006. Application of water Superabsorbent polymers in projects bleaching on water infiltration. Soil Science Society of America Journal, 53: 233-238.
- 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.
- Nasri, R., Kashani, A., Paknejad, F., Sadeghi shoa, S. and Ghibani, S. 2012. Correlation and path analysis of qualitative and quantitative yield in sugar beet in transplant and direct cultivation method in saline lands, Journal of Agronomy and Plant Breeding, 8 (1) P 213- 226.
- Niknahad, H., 2002. Study of the effects on vegetation and soil characteristics in Qom plantation. M.Sc. Thesis, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modarres University, Noor, Iran, 67p.
- Omidbigi, R., 2006. Approaches processing medicinal plants. Astan Ghods Razavi Publisher, Mashhad, Iran.
- Patra, D., Anwar M., Saudan S., Prasad, A. and Singh, D. V., 1999. Aromatic and medicinal plants for salt and moisture stress conditions. Proceeding of a Symposium Held in India. 347-350p.
- Roosrokh, M. 1999. Effects of aging on seed green, pea Dvlayn yield under full irrigation and limited irrigation. MSc thesis, Agronomy. Isfahan University of Technology, Iran, 87p.
- Sajedi, N. A., Ardakani, M. R., Naderi, A., Madani, H. and Mashai akbarboojar, M., 2008. Effect of nutrition elements application on agronomical characters of maize hybrid (KSC.704) under water deficit stress at different growth stages. Iranian Journal of Agronomy and Plant Breeding, 4(1): 89-102.
- Shojaei, S., Arast, M., Zehtabian, Gh., Jafari, M., Khosravi, H. 2015, Chemical characterization of sodium, potassium and nitrogen under the influence of irrigation water Soil Anomaly (case study: the city of Zabol). The first national conference on the environment PNU Isfahan, 1 June.
- Tabari, M., Poormajidian, M. R. and Alizade, A. R. 2004. Effects of soil type, irrigation and weed seedlings in the nursery in the Cypress Nowshahr. Journal of Construction Research , 70:65-95.
- Toomar, H. P. S., 1999. Effect of irrigation, N and P on yield and yield attributes of spring sunflower (*Helianthus annuus* L.). Tropical Agriculture, 76:228-231.
- قسمت هوایی گیاه (ساقه) داشته است، به طوری که افزایش طول ساقه در این غلظت، در دوره آبیاری روزانه مشاهده شد. مکمل آبیاری از طریق افزایش مقاومت گیاه *Atriplex canescens* به تنش خشکی و همچنین ماندگاری بیشتر رطوبت در اندامهای گیاهی، به آن کمک می کند تا رشد بهتری داشته باشد.

### منابع مورد استفاده

- Afkhamooshoara, S. M. R., 2009. Effect of pasture plants on soil quality indicators (natural resources doctoral dissertation). Tehran University.
- Aghakhani, S., Mahmoodi, H., Faraji, A., 2010. Evaluation of *Atriplex canescens* plant growth processes to deal with the phenomenon of desertification and to determine characteristics of the environment (Case study Mighan Desert)". First National Conference on Sustainable Development of Iran Desert Wetlands, Arak.
- Alkire, B. H., Simon, J. E., Palevitch, D. and Putievsky, E., 1993. Water management for Midwestern peppermint (*Menthapiperita*L.) growing in highly organic soil. Indiana, USA. Acta Horticulture, 344: 544-556.
- Arast, M., 2014. Assess the impact of municipal wastewater reclamation of desert vegetation (case study: (Plain Qom), The first national conference on the environment PNU Isfahan - 1 June 1393.
- Babayi, K., Amini dehghi, M., Modares sanavi, Gh. and Jabari, R., 2008. Effects of water stress on morphological traits, proline and of thymol in thyme (*Thymus vulgaris* L.). Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 2: 251- 239
- Clay, D. E., Engel, R. E., Long, D. S. and Liu, V., 2001. Nitrogen and water stress interact carbon-13 discrimination in wheat. Soil Science Society of America Journal, 65: 1823-1828.
- Driessche, V. R., Rudo, W. and Martens, L., 2003. Effect of fertilization and irrigation on growth of aspen (*Populus termuloides*), Forest Ecology and Management, 186: 381-389.
- Fafbodnia, T., 1996. Effect of drought stress on germination, growth and some biochemical changes induced by stress in Iranian chickpea. Thesis Master of Science Plant Biology . Tarbiat Modarres University, Tehran .125p.
- FINCK, A., 1992. Dunger und dungung. Verlag Chemie, New York, USA, 268p.
- Ghanbari, Y., Barghi, H. 2011. Main challenges in the sustainable development of agriculture in Iran. Magazine Jasmine Strategy, 7(5):253-258..
- Ghorbanian, D., Jafari, M., Azarnivand, H., Sarmadian, A., 2004. Diversity and stabilization of mineral elements and their effects on soil physical and

## Effects of irrigation with Abyar supplement on the growth of *Atriplex canescens*

S. Shojaei<sup>1</sup>, M. Jafari<sup>2</sup> and M. Arast<sup>3\*</sup>

1- M.Sc. Student in Combat Desertification, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

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

3\*- 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: [minaarast@ut.ac.ir](mailto:minaarast@ut.ac.ir)

Received: 11/18/2014

Accepted: 5/25/2015

### Abstract

Developing countries are looking for modern technology with the use of supplements to increase the production efficiency by reducing drought stress and water saving. In this study, the effects of Abyar supplement on the shoot and root length, and shoot and root dry weight was measured. The Abyar supplement was performed for *Atriplex canescens* at three concentrations (1/10000, 1/6000, 1/2000) and three irrigation periods (every day, every three days, every six days). The results showed that Abyar supplement at a concentration of 1/10000 was the best treatment in increasing the shoot and root length. The Abyar supplement at concentrations of 1/10000, 1/6000 and 1/2000 with a daily irrigation period had the highest effect on increased root length. There was just a significant difference between the treatments of 1/10000 and 1/2000 at 5% probability level. According to the results of Tukey test, the highest rate of growth was recorded for the Abyar supplement at a concentration of 1/10000 with an irrigation period of every day and every six days and Abyar supplement at a concentration of 1/6000 in three periods (every day, every three and six days). In all treatments, the root weight decreased by increasing plant irrigation period. This supplement leads to the better growth of *Atriplex canescens* by increasing plant resistance to drought stress and more moisture retention in the plant organs.

**Keywords:** Abyar supplement, Irrigation supplements, plant resistance, stem and root length.