مدیریت آب و آبیاری

دوره ۶ ■ شماره ۲ ■ پاییز و زمستان ۱۳۹۵

صفحه‌های ۲۶۲-۲۵۱

تأثیر مدیریت آبیاری و کاربرد لایهٔ آب‌گریز در کاهش آب مصرفی فضای سبز (گیاه گازانیا)

سیده بهناز میرابوالقاسمی[۱]، مهدی قبادی‌نیا[۲]*، احمدرضا قاسمی[۲] و سعید ریزی[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی‌ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲. استادیار، گروه مهندسی آب، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳. استادیار، گروه باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۲۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۰۹

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی کاهش آب مصرفی فضای سبز با استفاده از لایهٔ آب‌گریز برای گیاه زینتی گازانیا در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای پژوهش شامل آبیاری سطحی (**SI**)، آبیاری زیرسطحی (**SSI**)، آبیاری زیرسطحی با لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر (**SSILH5**) و آبیاری زیرسطحی با لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۱۰ میلی‌متر (**SSILH10**) بود. در طول دورهٔ رشد، میزان آب مصرفی، طول برگ، تعداد گل، عرض بوته، گل، دمگل و سطح برگ اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیهٔ واریانس آب مصرفی نشان داد که بین تیمارها در سطح ۱ درصد اختلاف معناداری وجود دارد. بیشترین و کمترین میزان مصرف آب به‌ترتیب مربوط به تیمار آبیاری سطحی (**SI**) با مقدار ۶۵۶/۸ میلی‌متر و تیمار لایهٔ آب‌گریز سطحی به ضخامت ۱۰ میلی‌متر (**SSILH10**) با مقدار ۳۵۹/۳ میلی‌متر است. کاهش آب مصرفی تیمار **SSI**، **SSILH5** و **SSILH10** نسبت به تیمار **SI** به‌ترتیب برابر ۱۷/۴، ۳۲/۷ و ۴۵/۳ درصد حاصل شد. نتایج تجزیهٔ واریانس پارامترهای گیاهی نیز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معناداری وجود دارد و تیمار لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر بیشترین عملکرد را داشته است.

کلیدواژه‌ها: آبیاری زیرسطحی، زایکوسیل، عملکرد، گیاه زینتی، میزان آب مصرفی.

مقدمه

امروزه، زندگی شهری با وجود فضای سبز متنوع (فضای سبز عمومی، فضای سبز نیمه‌عمومی و فضای سبز خیابانی) معنا می‌پذیرد (۶). فضای سبز شهری مکانی مناسب برای

*نویسنده مسئول

Email: mahdi.ghobadi@gmail.com

www.SID.ir

گذراندن بخشی از اوقات فراغت شهروندان ساکن در جوامع شهری و صنعتی برای رفع نیازهای فطری و روحی است (۱۲). با افزایش روزافزون رشد جمعیت، دور شدن انسان از طبیعت (۷) و افزایش تنش‌های محیطی در افراد، احداث فضاهای سبز پایدار عاملی مهم در کاهش تنش و آثار آن لازم است (۸). پوشش گیاهی باعث زیبایی شهرها و افزایش ارزش افزودهٔ واحدهای تجاری و مسکونی می‌شود (۵). با توجه به شرایط طبیعی و اکولوژیکی هر منطقه باید گونه‌های مناسب و سازگار را در گسترش فضای سبز آن منطقه به‌کار برد (۱). کشور ایران در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان قرارگرفته است و متوسط بارندگی آن حدود یک‌سوم بارندگی جهان است و حدود ۷۱ درصد بارندگی به‌دلیل پتانسیل بالای تبخیر در کشور، تبخیر می‌شود (۲). همچنین، بهره‌برداری نادرست و بیش از اندازه از منابع آب زیرزمینی، خسارت‌های جبران‌ناپذیری به پایداری منابع در کشور وارد می‌کند (۱۷). با توجه به این کمبودها، آب آبیاری تخصیص‌یافته به فضای سبز باید به‌صورت بهینه و با بازده بالا مصرف شود. برای افزایش بازده مصرف آب و مصرف بهینهٔ آن، همچنین کاهش منابع آبی به‌تازگی اصطلاح خشک منظرسازی در ارتباط با فضای سبز ایجاد شده است. این اصطلاح دربرگیرندهٔ چند روش، همانند استفاده از مالچ در سطح خاک، انتخاب گیاهان مناسب و سازگار برای هر منطقه، کاربرد روش‌های نوین و تازه در آبیاری، اصلاح بستر کشت و نظایر آن است (۱۳).

افزایش بازده کاربرد آب در فضای سبز سبب پایداری و توسعهٔ آن می‌شود. از این‌رو، شناخت عوامل مؤثر بر افزایش کارایی مصرف آب، نقش مؤثری در بهره‌وری مناسب و بهینه از منابع آبی دارد (۴). با مدیریت بهینهٔ آب و خاک از طریق افزایش نگهداری آب در خاک، اعمال روش‌های حفظ رطوبت خاک، بهبود نفوذپذیری آب در خاک، کاربرد مالچ برای صرفه‌جویی در مصرف آب (۱۵) از طریق کاهش میزان تبخیر (۱۳)، همچنین معرفی گیاهان دارای پوشش مناسب با شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک (۳، ۱۳، ۱۵) می‌توان علاوه‌بر افزایش بازده مصرف آب، به‌عنوان کالای اقتصادی اساسی در تولیدات کشاورزی و صنعتی (۱۰)، چشم‌انداز زیبا و خوبی در فضای سبز داشت.

از راهکارهای استفادهٔ بهینه از منابع آب و حفظ آن، سیستم آبیاری زیرسطحی است. سیستم آبیاری زیرسطحی روش جدیدی است که در این روش آب مورد نیاز گیاه از طریق لوله تراوش می‌شود که بر اساس عمق و توسعهٔ ریشه‌ها در زیرزمین قرارمی‌گیرد و بر اساس خاصیت مویینگی به‌طور مستقیم در منطقهٔ ریشه توزیع می‌شود (۲۰). معمولاً در این روش سطح خاک کاهش و مقدار آب مصرفی تقلیل می‌یابد. در نتیجه، آب به مصرف تعرق و رشد گیاهی خواهد رسید (۱۹، ۲۰، ۲۱). یکی دیگر از مهم‌ترین راه‌های مقابله با کمبود آب افزودن مواد اصلاحی (مانند مالچ و ژئولیت) به خاک برای افزایش کارایی مصرف آب و بهبود خواص فیزیکی خاک است (۱۶).

خاک‌های آب‌گریز خاک‌هایی است که اجازهٔ نفوذ آب به درون خود را نمی‌دهد و آب معمولاً به‌صورت قطره‌های کروی روی سطح آن قرارمی‌گیرد (۲۳). آب‌گریزی خاک روی مقدار تبخیر آب از سطح خاک نیز تأثیر می‌گذارد (۱۸). برایان و باکر (۱۹۶۴) نشان دادند که آب‌گریزی خاک تحت شرایط هم‌دما، میزان تبخیر را به‌اندازهٔ ۲۵ درصد کاهش می‌دهد. بنابراین، از پدیدهٔ آب‌گریزی می‌توان در کنترل تبخیر از سطح خاک در مناطقی مانند ایران استفاده کر که پتانسیل تبخیر در آن بالاست (به نقل از ۱۱).

هدف از این پژوهش بررسی امکان کاهش آب مصرفی فضای سبز با استفاده از لایهٔ آب‌گریز برای گیاه زینتی گازانیا در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد است.

Archive of SID
www.SID.ir

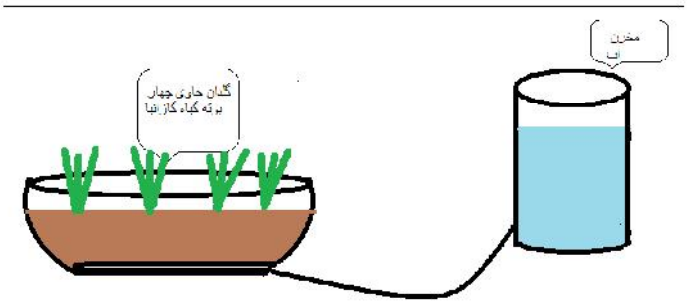
مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی کاهش آب مصرفی در فضای سبز با استفاده از لایهٔ آب‌گریز برای گیاه زینتی گازانیا، آزمایشی به‌صورت کشت گلدانی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشگاه شهرکرد انجام شد. جدول ۱ مشخصات تیمارها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مشخصات و علایم اختصاری تیمارهای پژوهش

تیمار	علامت اختصاری
آبیاری سطحی	**SI**
آبیاری زیرسطحی	**SSI**
آبیاری زیرسطحی، خاک با مادهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر	**SSILH5**
آبیاری زیرسطحی، خاک با مادهٔ آب‌گریز با ضخامت ۱۰ میلی‌متر	**SSILH10**

از تشت‌های بیضی‌شکل با قطر ۵۱ و ۴۱ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر به‌جای گلدان‌های آزمایشی استفاده شد. برای پرکردن تشت‌ها از خاک، نخست لولهٔ پلاستیکی سوراخداری به‌همراه پوشش مصنوعی (به‌عنوان زهکش یا لولهٔ آبده) در انتهای تشت قرار داده شد. سپس، به‌ترتیب لایه‌ای شنی به ضخامت ۱ سانتی‌متر به‌عنوان فیلتر و خاک مزرعه به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر ریخته شد (شکل ۱). برای بررسی اثر لایهٔ آب‌گریز و ضخامت روی کاهش تبخیر و عملکرد دو ضخامت ۵ و ۱۰ میلی‌متر انتخاب شد. با توجه به شیوهٔ اجرایی طرح، حداقل ضخامت ۵ میلی‌متر برای یکنواخت کردن لایهٔ آبگریز سطح خاک لازم بود، در ضمن اینکه افزایش بیش حد ضخامت هزینهٔ اجرای طرح را افزایش می‌داد. لذا، برای تیمارهای SSILH5 و SSILH10 به‌ترتیب ۵ و ۱۰ میلی‌متر لایهٔ آب‌گریز روی خاک ریخته شد. در هر گلدان چهار بوته گیاه گازانیا کشت شد.



شکل ۱. نمایی از طرح آزمایش برای تیمارهای با آبیاری زیرسطحی

لولهٔ انتهایی در تیمارهای آبیاری سطحی به‌عنوان زهکش و در تیمارهای آبیاری زیرسطحی به‌عنوان لولهٔ آبده استفاده شد. گل گازانیا دارای نیاز آبی متوسط و قابل‌کشت در خاک‌های معمولی با زهکشی خوب است (۹) که در این طرح بدان توجه شد. در این پژوهش تراکم کشت گازانیا ۲۵ بوته در مترمربع در نظر گرفته و در هر گلدان چهار بوته کاشته شد.

Archive of SID
www.SID.ir

برای تهیهٔ لایهٔ آب‌گریز، محلول زایکوسیل را با نسبت ۱ به ۵۰ با آب مخلوط شد (این نسبت با سعی و خطا به‌دست آمد تا خاکی با آب‌گریزی زیاد حاصل شود) و روی نمونه خاک عبور داده‌شده از الک ۱۰ میلی‌متر اسپری شد تا خاک کاملاً به‌صورت گل درآید. خاک اشباع‌شده با محلول زایکوسیل پس از هواخشک‌شدن، کوبیده و پودر شد و در تیمارها به‌کار رفت. محلول زایکوسیل از جمله آب‌گریزکننده‌هایی است که در صنعت ساختمان استفاده می‌شود. زایکوسیل نسل جدید فناوری نانوست که برای ضدآب‌کردن سطوح نمای ساختمان و مقاومت آن نسبت به رطوبت ابداع شده و در حال حاضر تنها مادهٔ محلول در آب در دنیاست که برای ضدآب‌کردن مصالح ساختمانی استفاده می‌شود (۲۴). برای تعیین نیاز آبی از روش سنجش رطوبت خاک استفاده شد. در این روش رطوبت ظرفیت زراعی و رطوبت نقطهٔ پژمردگی دایم خاک مورد نظر تعیین و با استفاده از آن مقدار پایینی رطوبت سهل‌الوصول (θ_{MAD}) مشخص شد (رابطهٔ ۱).

$$\theta_{MAD} = \theta_{FC} - (\theta_{FC} - \theta_{PWP}) * MAD \quad (۱)$$

در این رابطه، θ_{FC} رطوبت حجمی خاک در ظرفیت زراعی، θ_{PWP} رطوبت حجمی خاک در نقطهٔ پژمردگی، θ_{MAD} حد پایینی رطوبت حجمی سهل‌الوصول و MAD ضریب تخلیهٔ مجاز است. سپس، رطوبت روزانهٔ خاک با دستگاه سنجش رطوبت SM300 ساخت شرکت دلتاتی اندازه‌گیری و با رسیدن رطوبت به مقدار پایینی رطوبت سهل‌الوصول (θ_{MAD}) آبیاری انجام شد. حجم آب مورد نیاز آبیاری با استفاده از رابطهٔ (۲) محاسبه شد (۱۴).

$$V = (\theta_{FC} - \theta_{Soil}) * V_{pot} \quad (۲)$$

در این رابطه،V حجم آب مصرفی (مترمکعب)، V_{pot} حجم خاک گلدان (مترمکعب) و θ_{Soil} رطوبت حجمی خاک اندازه‌گیری‌شده با دستگاه سنجش رطوبت و مقدار آن نزدیک حد پایینی رطوبت سهل‌الوصول است. در طول آزمایش پارامترهای گیاهی شامل سطح برگ، طول برگ و تعداد گل در سه مرحله و عرض بوته، گل و دمگل گیاه گازانیا در دو مرحله با استفاده از خط‌کش مدرج اندازه‌گیری شد. تعداد گل‌های تشکیل‌شده در هر بوته از مرحلهٔ ظهور تا زمان پژمرده‌شدن شمارش شد. سپس، داده‌های به‌دست آمده به کمک نرم‌افزار SAS تجزیهٔ واریانس شد و میانگین‌ها با آزمون LSD مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیهٔ واریانس آب مصرفی گیاه گازانیا در تیمارهای آزمایشی در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان می‌دهد بین تیمارها در سطح ۱ درصد اختلاف معناداری وجود دارد.

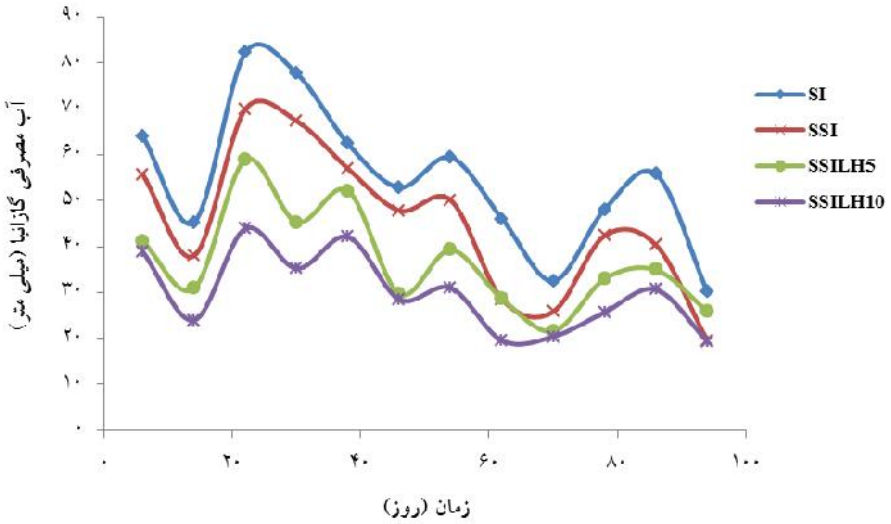
جدول ۲. نتایج تجزیهٔ واریانس آب مصرفی گیاه گازانیا (میلی‌متر)

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات آب مصرفی گیاه گازانیا
تیمار	۳	۶۷۹۲۵/۱**
خطا	۸	۱۴/۸
ضریب تغییرات		۰/۷۳

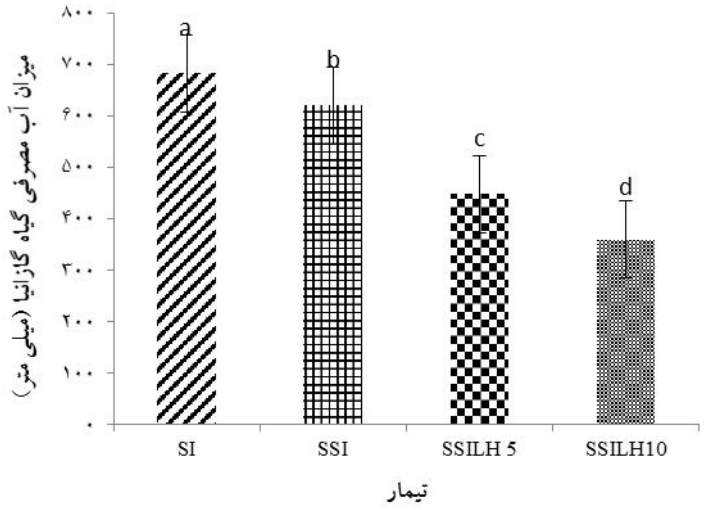
ns، *و ** به‌ترتیب عدم معناداری و معناداری در سطح ۵٪ و ۱٪ است.

شکل ۲ تغییرات میزان مصرف آب طی دورهٔ کشت گازانیا (دوره‌های ۸ روزه) را نشان می‌دهد. همان‌گونه که از نتایج مشخص است، در کل دوره بیشترین میزان مصرف آب مربوط به تیمار SI و کمترین مقدار مربوط به تیمار SSILH10 است. درصد کاهش آب مصرفی تیمار SSI، SSILH5 و SSILH10 نسبت به تیمار SI به‌ترتیب برابر ۱۷/۴، ۳۲/۷ و ۴۵/۳ درصد است.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۲. مقایسهٔ آب مصرفی تیمارهای مختلف گیاه گازانیا در طول دورهٔ رشد



شکل ۳. مقایسهٔ میانگین آب مصرفی تیمارهای مختلف در کل دورهٔ کشت

شکل ۳ میانگین آب مصرفی چهار تیمار گیاه گازانیا را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود کمترین آب مصرفی مربوط به تیمار SSILH10 با مقدار ۳۵۹/۳ میلی‌متر و بیشترین میزان مصرف آب مربوط به تیمار SI با مقدار ۶۵۶/۸ میلی‌متر است. آب مصرفی در سیستم آبیاری زیرسطحی نسبت به سیستم آبیاری سطحی کمتر است، زیرا آب مورد نیاز گیاه از طریق لوله و بر اساس خاصیت مویینگی به‌طور مستقیم در منطقهٔ ریشه توزیع می‌شود و تبخیر از سطح خاک به‌دلیل کاهش رطوبت سطح خاک کاهش می‌یابد. با اضافه‌کردن لایهٔ آب گریز روی سطح خاک، میزان آب مصرفی کاهش بیشتری داشت. دلیل این امر این است که لایهٔ سطحی خاک آب‌گریز مانع از جذب آب به ذرات خاک می‌شود. بنابراین، پیوستگی آب به لایهٔ سطحی خاک قطع می‌شود و رطوبت سطح خاک کاهش

www.SID.ir

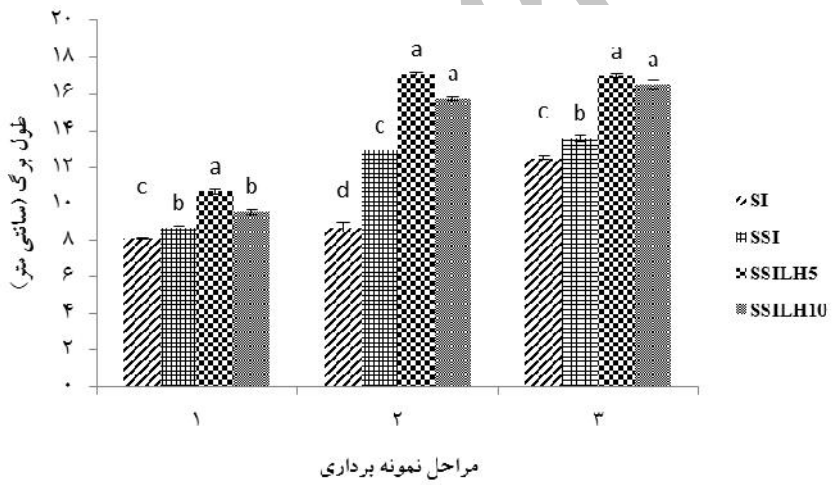
می‌یابد که در نتیجهٔ آن تبخیر کاهش می‌یابد و میزان آب مصرفی کاهش بیشتری دارد. تیلمن و همکاران (۱۹۸۹) نقش لایهٔ آب‌گریز خاک بر تلفات تبخیر را بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که صعود کاپیلاری به‌دلیل لایهٔ آب‌گریز کاهش یافت و کاهش تبخیر را به‌دنبال داشت (۲۳).

نتایج تجزیهٔ واریانس طول برگ گیاه گازانیا در جدول ۳ آمده است. نتایج تجزیهٔ واریانس نشان می‌دهد بین تیمارها در هر سه مرحله در سطح ۱ درصد اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۳. نتایج تجزیهٔ واریانس طول برگ (میلی‌متر)

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات		
		طول برگ مرحلهٔ نخست	طول برگ مرحلهٔ دوم	طول برگ مرحلهٔ سوم
تیمار	۳	۳/۷۳**	۴۱/۳۷**	۴۳/۶۵**
خطا	۸	۰/۱	۰/۱۴	۰/۸۲
ضریب تغییرات		۲/۲	۲/۷	۲/۸

ns، *و ** به‌ترتیب عدم معناداری و معناداری در سطح ۵٪ و ۱٪ است.



شکل ۴. مقایسهٔ میانگین طول برگ گیاه گازانیا در تیمارهای مختلف

شکل ۴ مقایسهٔ میانگین طول برگ گیاه گازانیا در تیمارهای مختلف را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین طول برگ در هر سه مرحله مربوط به تیمار SSILH5 و کمترین طول برگ مربوط به تیمار SI است. به‌نظر می‌رسد تیمار دارای لایهٔ آب‌گریز توانسته توزیع رطوبت بهتری در منطقهٔ توزیع ریشه ایجاد کند. بنابراین، جذب آب در ریشه بهبود می‌یابد که نتیجهٔ آن عملکرد بهتر گیاهان تحت کشت این تیمار است. نکتهٔ دیگری که بر عملکرد بهتر گیاه در شرایط آب‌گریز تأثیر داشته است، زمان آبیاری است. با توجه به اینکه زمان آبیاری‌ها بر اساس رطوبت تیمار شاهد تعیین می‌شود و تیمارهای آب‌گریز تبخیر کمتری دارد، شرایط رطوبتی

www.SID.ir

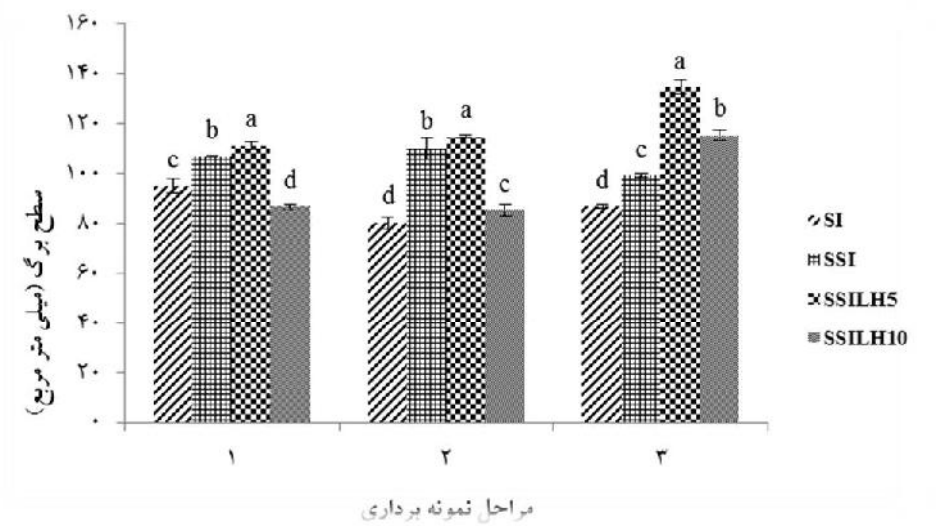
خاک در تیمارهای دارای لایهٔ آب‌گریز مناسب‌تر بود و گیاه توانست عملکرد بهتری داشته باشد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که افزایش ضخامت لایهٔ آب‌گریز با وجود آنکه باعث کاهش آب مصرفی شده است، تأثیر مثبتی بر رشد گیاه نداشته و باعث کاهش عملکرد شده است. هر چند این کاهش فقط در مرحلهٔ نخست معنادار بود و در دو مرحلهٔ دیگر معنادار نبود.

نتایج تجزیهٔ واریانس سطح برگ گیاه گازانیا در جدول ۴ آمده است. نتایج تجزیهٔ واریانس نشان می‌دهد بین تیمارها در هر سه مرحله در سطح ۱ درصد اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۴. نتایج تجزیهٔ واریانس سطح برگ (میلی‌مترمربع)

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات		
		سطح برگ مرحلهٔ نخست	سطح برگ مرحلهٔ دوم	سطح برگ مرحلهٔ سوم
تیمار	۳	۳۷۰/۴۰**	۱۲۷۵/۱۴**	۹۰۶/۷۶۴**
خطا	۸	۳/۱۹	۰/۱۴	۰/۸۶
ضریب تغییرات		۱/۸	۴/۸	۱/۰

ns، *و ** به‌ترتیب عدم معناداری و معناداری در سطح ۵٪ و ۱٪ است.



شکل ۵. مقایسهٔ میانگین سطح برگ گازانیا در تیمارهای مختلف

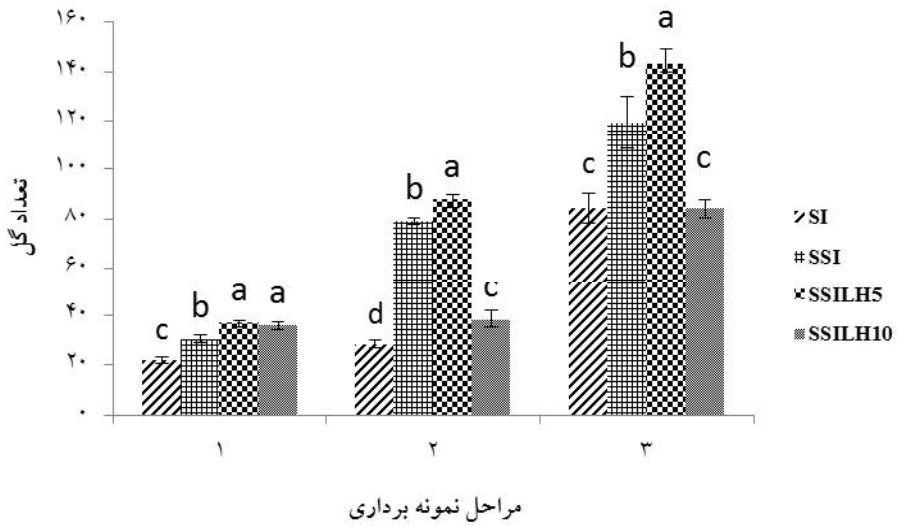
شکل ۵ میانگین سطح برگ چهار تیمار را در سه مرحله نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین سطح برگ مربوط به تیمار SSILH5 به‌طور متوسط ۱۳۰ میلی‌مترمربع و کمترین سطح برگ مربوط به تیمار SI به‌طور متوسط ۹۰ میلی‌مترمربع است. نتایج بیانگر این است که افزایش ضخامت لایهٔ آب‌گریز اثر منفی و کاهندگی بر گسترش سطح برگ داشته است. این اثر کاهندگی ممکن است ناشی از تأثیر منفی مواد شیمیایی به‌کار رفته یا افزایش دمای سطح خاک باشد که نیاز به بررسی بیشتر دارد.

www.SID.ir
of SID

جدول ۵. نتایج تجزیهٔ واریانس تعداد گل

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات		
		تعداد گل مرحلهٔ نخست	تعداد گل مرحلهٔ دوم	تعداد گل مرحلهٔ سوم
تیمار	۳	۱۴۱/۶۸**	۲۵۷۰/۹**	۲۵۳۲/۶۸**
خطا	۸	۵/۳۱	۱۴/۲	۱۴۹/۱
ضریب تغییرات		۱۱/۳	۶/۴	۷/۳

ns، *و ** به‌ترتیب عدم معناداری و معناداری در سطح ۵٪ و ۱٪ است.



شکل ۶. مقایسهٔ میانگین تعداد گل گیاه گازانیا در تیمارهای مختلف

نتایج تجزیهٔ واریانس تعداد گل در سه مرحله در جدول ۵ آمده است. مشاهده می‌شود بین تیمارها در هر سه مرحله اختلاف معناداری وجود دارد.

شکل ۶ میانگین تعداد گل چهار تیمار را در سه مرحله نشان می‌دهد. تعداد گل از معیارهای نشان‌دهندهٔ وضعیت زایشی و تغذیه‌ای گیاه تحت تأثیر تیمارهای مورد نظر است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین تعداد گل مربوط به تیمار SSILH5 و کمترین تعداد گل مربوط به تیمار SI است. با توجه به شکل لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر باعث افزایش تعداد گل شده است. وجود لایهٔ آب‌گریز روی سطح خاک با کاهش تبخیر موجب یکنواختی بیشتر و افزایش سطح رطوبت در خاک شده است که در نهایت در افزایش عملکرد مؤثر واقع می‌شود. شکری و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش دادند که آب‌گریزی ممکن است با به حداقل رساندن تلفات تبخیر در سطح خاک از منابع آب حفاظت کند و در عملکرد محصولات کشاورزی مؤثر باشد (۲۲). در این مورد نیز افزایش ضخامت لایهٔ آبگریز موجب کاهش تعداد گل شده است. شاید بتوان علت کاهش گل و عملکرد در تیمار آبگریز با ضخامت بیشتر را به دو مورد ذیل ارتباط داد: ۱. اثر منفی

www.SID.ir

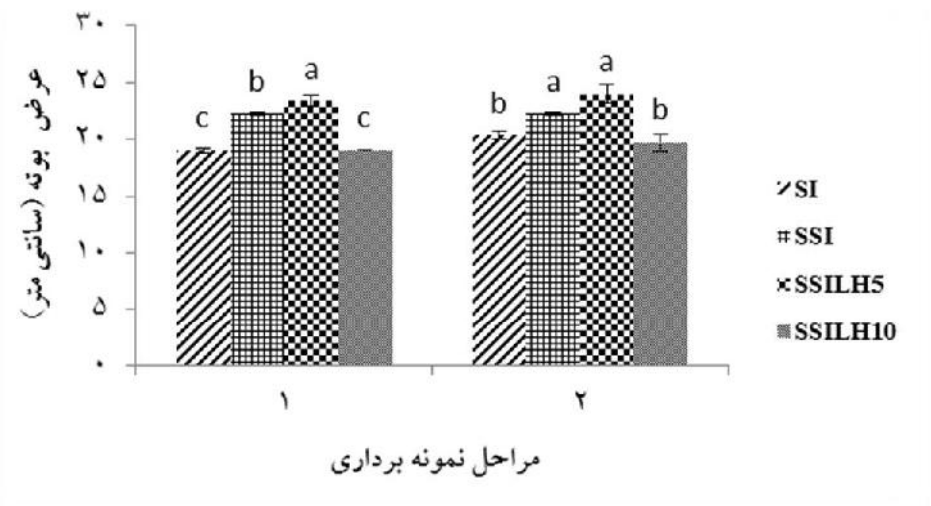
مواد شیمیایی مورد استفاده و ۲. به‌علت کاهش رطوبت لایهٔ سطحی دمای خاک لایهٔ سطحی افزایش داشته است و این افزایش دما بر عملکرد گیاه تأثیر می‌گذارد. وجود رطوبت در لایه‌های سطحی خاک موجب تعدیل دمایی لایهٔ بالایی هوای خاک می‌شود و بر عملکرد گیاه تأثیر مثبت دارد.

نتایج تجزیهٔ واریانس عرض بوته، عرض گلبرگ و قطر دمگل در جدول ۶ آمده است. مشاهده می‌شود بین تیمارها در هر دو مرحله اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۶. نتایج تجزیهٔ واریانس عرض بوته، گلبرگ و دمگل (سانتی‌متر)

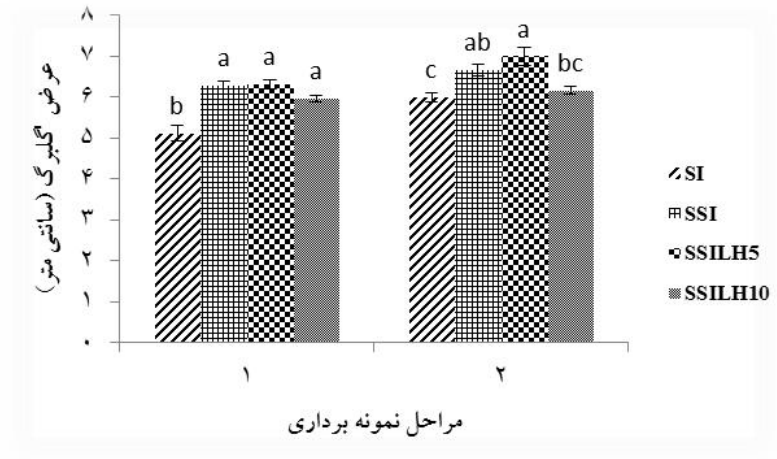
منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات					
		عرض بوته در مرحلهٔ نسخت	عرض بوته در مرحلهٔ دوم	عرض گلبرگ در مرحلهٔ اول	عرض گلبرگ در مرحلهٔ دوم	قطر دمگل در مرحلهٔ اول	قطر دمگل در مرحلهٔ دوم
تیمار	۳	۱۵/۰۵**	۱۱/۵۱**	۰/۹۵**	۰/۶۳*	۱/۷۲*	۰/۵۵*
خطا	۸	۰/۳۳	۰/۹۳	۰/۰۳۵	۰/۱۲	۰/۲۹	۰/۱۲
ضریب تغییرات		۲/۷	۴/۵	۳/۲	۵/۴	۴/۷	۲/۸

ns، *و ** به‌ترتیب عدم معناداری و معناداری در سطح ۵٪ و ۱٪ است.

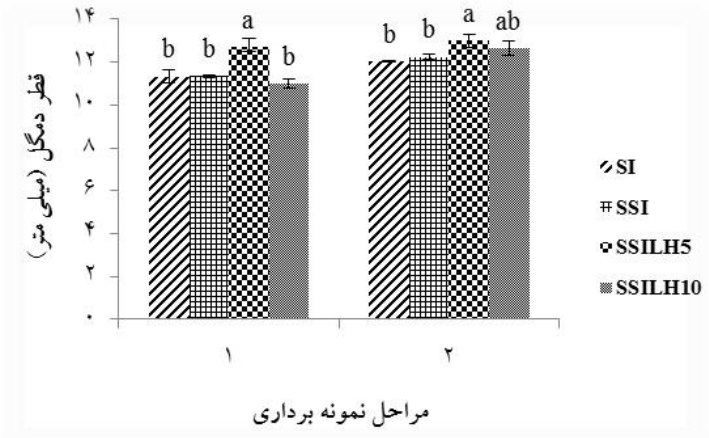


شکل ۷. مقایسهٔ میانگین عرض بوته در مراحل رشد

www.SID.ir



شکل ۸. مقایسهٔ میانگین عرض گلبرگ گیاه گازانیا در مراحل رشد



شکل ۹. مقایسهٔ میانگین قطر دمگل گیاه گازانیا در مراحل رشد

مقایسهٔ میانگین عرض بوته، عرض گلبرگ و قطر دمگل در شکل ۷، ۸ و۹ آمده است. شکل ۷ میانگین قطر بوته، شکل ۸ میانگین قطر گلبرگ و شکل ۹ میانگین قطر دمگل گیاه گازانیای چهار تیمار را در دو مرحله نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بیشترین عرض بوته، گلبرگ و دمگل مربوط به تیمار SSILH5 و کمترین آن مربوط به تیمار SI است. با توجه به شکل‌ها، لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر باعث افزایش عرض شده است. صعود کاپیلاری به‌دلیل لایهٔ آب‌گریز کاهش می‌یابد و کاهش تبخیر را به‌دنبال دارد. این راهبرد کمک زیادی به نگه‌داشتن رطوبت در عمق خاک می‌کند که در نهایت باعث افزایش عملکرد (عرض بوته، گلبرگ و دمگل) می‌شود. همچنین، می‌توان بیان کرد که احتمالاً افزایش میزان مواد شیمیایی با توجه به افزایش ضخامت و کاهش آثار کاهندگی دمای خاک در اثر کاهش رطوبت لایه‌های سطحی خاک، روی رشد تأثیر گذاشته و باعث شده است که تیمار SSILH10 کمترین عرض را داشته باشد.

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این پژوهش برای بررسی امکان استفاده از لایهٔ آب‌گریز در کاهش مصرف آب و تأثیر آن بر عملکرد گیاه گازانیا در شرایط آبیاری زیرسطحی انجام شد. نتایج تجزیهٔ واریانس آب مصرفی نشان داد که بین تیمارها در سطح ۱ درصد اختلاف معناداری وجود دارد. بیشترین میزان مصرف آب مربوط به تیمار SI با مقدار ۶۵۶/۸ میلی‌متر و کمترین میزان مصرف آب مربوط به تیمار SSILH10 با مقدار ۳۵۹/۳ میلی‌متر است. درصد کاهش آب مصرفی تیمار SSI، SSILH5 و SSILH10 نسبت به تیمار SI به‌ترتیب برابر ۱۷/۴، ۳۲/۷ و ۴۵/۳ درصد به‌دست آمد. نتایج تجزیهٔ واریانس پارامترهای گیاهی نیز نشان داد که بین تیمارها اختلاف معناداری وجود دارد و تیمار لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متر بیشترین عملکرد را داشته است. با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت که افزودن لایهٔ آب‌گریز با ضخامت ۵ میلی‌متری روی سطح خاک کمک زیادی به نگه‌داشت رطوبت خاک و افزایش عملکرد می‌کند. همچنین، نتایج نشان داد که افزایش ضخامت لایهٔ آبگریز بر عملکرد گیاه تأثیر منفی می‌گذارد. بنابراین، به انتخاب ضخامت مناسب نیز باید توجه داشت.

منابع

۱. اذانی م. عبدیان‌راد م. و ملکی م. (۱۳۸۹) برنامه‌ریزی فضای سبز شهری با تأکید بر مناطق گرم و خشک جنوب ایران. فضای جغرافیایی. ۱۰(۳۱): ۱-۲۶.

۲. عظیمی ن. (۱۳۹۰) بررسی اثر کم‌آبیاری و سطوح مختلف نیتروژن بر برخی پارامترهای کمّی و کیفی چمن، منطقهٔ مورد مطالعه استان مشهد. دانشگاه فردوسی. مشهد. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد.

۳. آزادی ر. (۱۳۹۰) معرفی تعدادی از گیاهان پوششی مقاوم به خشکی جهت کاشت در فضای سبز شهری. نخستین همایش باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، دانشگاه تهران، ایران.

۴. باقری ح. انصاری ح. و هاشمی‌نیا س.م. (۱۳۸۲) مدل‌سازی تلفات تبخیر و بادبردگی آب‌پاش‌های اسپری مورد استفاده در فضاهای سبز شهری. آبیاری و زهکشی ایران. ۷(۱): ۸۰-۹۲.

۵. پذیرا ا. و همایی م. (۱۳۸۴) گزینه‌های نوین و برنامه‌های جایگزین در توسعهٔ پایدار کشاورزی مناطق نیمه‌خشک. علوم کشاورزی. ۱۱(۱): ۴۳-۵۱.

۶. حاتمی‌نژاد ح. و عمران‌زاده ب. (۱۳۸۹) بررسی، ارزیابی و پیشنهاد سرانهٔ فضای سبز شهری، نمونهٔ موردی کلان‌شهر مشهد. جغرافیا. ۸(۲۵): ۶۷-۸۵.

۷. حاتمی‌نژاد ح. محمدپور ص. و منوچهری میانداب ا.و.ح. (۱۳۹۰) بررسی پیشنهاد معیار و استاندارد برنامه‌ریزی توسعهٔ فضای سبز شهری. فصلنامهٔ تحقیقات جغرافیایی. ۲۶(۳): ۱۷۲۷۳-۱۷۲۹۹.

۸. حمید ن. و بابامیری م. (۱۳۹۱) بررسی رابطهٔ فضای سبز با سلامت روان. ارمغان دانش. ۱۷(۴): ۳۰۹-۳۱۶.

۹. حجتی م. و اصلانی ح.ر. (۱۳۹۲) معرفی گل‌ها و گیاهان فضای سبز اصفهان و منطقهٔ مرکزی. انتشارات اندیشهٔ گویا. ۲۸۸ ص.

۱۰. دهقانی سانیج ح. نخجوانی مقدم م.م. و سهراب ف. (۱۳۹۳) کم‌آبیاری و ارتقای کارایی مصرف آب کشاورزی. اولین همایش سازگاری با کم‌آبی، تهران، مهرآب، ایران.

Archive of SID
www.SID.ir

۱۱. ذوالفقاری ع.ا. و حاج عباسی م.ع. (۱۳۸۷) تأثیر تغییر کاربری اراضی خصوصیات فیزیکی و آب‌گریزی خاک در مراتع فریدون‌شهر و جنگل‌های لردگان. آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۲(۲): ۲۵۲-۲۶۲.

۱۲. شوشتریان س. و تهرانی ف.ع. (۱۳۹۰) راهنمایی شناسایی و کاربرد ۲۲۰ گیاه پوششی در فضای سبز ویژهٔ مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد. ۲۵۶ ص.

۱۳. عابدی کوپایی ج. رحمانی م. و موسوی ف. (۱۳۹۳) کاهش مصرف آب در فضای سبز با استفاده از مالچ چوبی، سنگی و خرده‌های لاستیک. خشک بوم. ۴(۱): ۱۰-۱۷.

۱۴. فرشی ع.ا. سیادت ح. دربندی ص. انتصاری م.ر.خیرابی ج. میر لطیفی م. سلامت ع. و سادات میرئی م.ح. (۱۳۸۲) مدیریت آب آبیاری در مزرعه. انتشارات کمیتهٔ ملی آبیاری و زهکشی ایران، تهران. ۲۰۰ ص.

۱۵. کاظمی ف. و بیچهام س. (۱۳۸۶) استراتژی‌هایی برای طراحی منظر پایدار در مناطق خشک، نگرشی به برخی تجارب کشور استرالیا. سومین همایش ملی فضای سبز و منظر شهری، سازمان شهرداری‌ها و دهداری‌های کشور، جزیرهٔ کیش، ایران.

۱۶. نورافکن ح. (۱۳۸۶) مزایای استفاده از استاکوسورب و زئولیت در آمیخته‌های خاکی گلخانه‌ها. اولین کارگاه

۱۷. فنی ارتقای کارایی مصرف آب با کشت محصولات گلخانه‌ای، کمیتهٔ ملی آبیاری و زهکشی ایران، ایران.

۱۸. نادریانفر م. انصاری ح. ضیایی ع. و داوری ک. (۱۳۹۰) بررسی روند تغییرات نوسانات سطح آب زیرزمینی در حوضهٔ آبریز نیشابور تحت شرایط اقلیمی مختلف. مهندسی آبیاری و آب. ۱(۳): ۲۲-۳۷.

19. Bachmann J. Woche S.K. Goebcl M.O. Kirkham M.B. and Horton R. (2001) Extended methodology for determining wetting properties of porous media. Water Resources Research. 39(12): 410-540

20. Bryan B.B. and Baker G. (1964) Small diameter plastic pipe for use in subirrigation. Arkansas Farm Research. 13: 7-10.

21. Davis S. (1967) Subsurface irrigation. Agricultural Engineering. 48: 654-655.

22. Fok Y.S. and Willardson L.S. (1971) Subsurface irrigation analysis and design. Irrigation and Drainage Engineering. 97(3): 449-455.

23. Shokri N. Lehmann P. and Or D. (2008) Effects of hydrophobic layers on evaporation from porous media. Geophysical Research Letters. 35(19): 1-4.

24. Tillman R.W. Scotter D.R. Wallis M.G. and Clothier B.E. (1989) Water repellency and its measurement by using intrinsic sorptivity. Australian of Soil Research. 27(4): 637- 644.

25. Zycosil (1393) http://www.zycosil.ir.

Archive of SID

www.SID.ir