تعیین ضریب گیاهی(Kc)در گونه *Medicago polymorpha* با استفاده از میکرو لایسیمتر وزنی

عبدالرسول زارعی*[۱]، محمد جواد امیری[۲]، صادق ظهرابی[۳] و فاطمه بومه[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۱۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۳/۲۶

چکیده

برآورد دقیق نیاز آبی گیاهان از پایه‌ای‌ترین ارکان طراحی مهندسی آب، خاک و گیاه به‌شمار می‌رود. جهت تدوین برنامه آبیاری مناسب و مدیریت کارآمد منابع آب، تعیین ضریب گیاهی ضروری می‌باشد. برای بسیاری از گیاهان زراعی و باغی ضریب گیاهی در چهار مرحله رشد (اولیه، توسعه، میانی و انتهایی) توسط سازمان فائو ارائه شده است. هدف از این مطالعه که در دانشگاه فسا واقع در ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز انجام شد، تعیین ضریب گیاهی گونه یونجه یکساله *Medicago polymorpha* می باشد. در این مطالعه ضریب گیاهی گونه مورد نظر در شرایط رطوبتی سهل‌الوصول با استفاده از میکرولایسیمتر وزنی دایره‌ای شکل با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر و عمق ۴۰ سانتی‌متر، در سه تکرار تعیین شد. نتایج تحقیق نشان داد که طول دوره هریک از مراحل چهارگانه رشد این گونه (مرحله اولیه رشد، مرحله توسعه، مرحله میانی و مرحله پایانی) به‌ترتیب ۵، ۲۵، ۳۵ و ۱۵ روز می‌باشد. متوسط ضریب گیاهی این گونه در هریک از این مراحل به‌ترتیب ۰/۵۹، ۰/۹۵، ۱/۳۲ و ۰/۷۴ تعیین شد. بر اساس نتایج آزمون مقایسه میانگین (ANOVA)، ضرایب گیاهی تعیین شده برای این گونه در تکرارهای مختلف درسطح P value< 0.05 دارای تفاوت معنی‌داری نیستند. همچنین کل آب مصرفی گیاه در یک دوره کامل رشد برابر با ۵۴۱ میلی‌متر برآورد گردید که نشان داد این گونه دارای نیاز آبی کمی می‌باشد و می‌توان جهت اصلاح مراتع در مناطق خشک و نیمه‌خشک، استفاده از آن را توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: برنامه ریزی آبیاری، ضریب گیاهی، نیاز آبی، *Medicago polymorpha*

۱- استادیار، گروه مهندسی مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، ایران

*: نویسنده مسئول: Ar_Zareiee@fasau.ac.ir

۲- استادیار، گروه مهندسی آب ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، ایران

۳- دانشجوی مهندسی مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، ایران

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

مقدمه

با توجه به اینکه ایران کشوری است که در مناطق خشک و نیمه‌خشک قرار دارد و با کمبود منابع آب روبرو است لذا استفاده بهینه از منابع آب در مصارف مختلف می‌تواند از موارد مهم در کاهش خطر بحران کم آبی باشد (۴). پیش‌بینی‌ها انجام شده نشان می‌دهند که، تغییرات اقلیمی در جهت گرم شدن هوا می‌باشد و در عرض‌های جغرافیایی میانی نیز در دراز مدت خشکی افزایش می‌یابد، که در نتیجه آن نیاز آبی گیاهان افزایش یافته و استفاده از منابع آب با محدودیت زیادتری مواجه می‌گردد، به این ترتیب لزوم اعمال برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای استفاده بهینه از منابع آب به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوس‌تر می‌شود. منظور از نیاز آبی مقدار آبی است که باید به پوشش گیاهی داده شود تا در طول دوره رویش صرف تبخیر و تعرق کند بدون آنکه با تنش آبی مواجه شود (۱، ۳ و ۱۵). در این زمینه اطلاع از مقدار آب مورد استفاده توسط گیاه برای تبخیر و تعرق اهمیت دارد و می‌توان بر اساس آن برنامه ریزی آبیاری را تدوین نمود، زیرا عملکرد گیاه با مقدار تبخیر و تعرق دارای رابطه خطی می‌باشد (۳).

در رابطه با برآورد نیاز آبی گیاهان، تحقیقات زیادی در رابطه با گیاهان زراعی و باغی انجام گرفته است اما در رابطه با گونه *Medicago polymorpha* اولین بار در این مطالعه اقدام به برآورد ضریب گیاهی شده است. از جمله مطالعات انجام شده در زمینه ضریب گیاهی، میکرولایسیمترها و برنامه‌ریزی آبیاری می‌توان به موراد زیر اشاره نمود:

بختیاری و همکاران (۲۰۱۰) در منطقه کرمان به بررسی تاثیر بازه زمانی اندازه‌گیری متغییرهای هواشناسی بر میزان تبخیر و تعرق از گیاه مرجع (چمن) پرداخته‌اند به‌طوری که نتایج بررسی آنها نشان داد که شدت تابش خورشید، سرعت باد، دمای هوا و رطوبت نسبی مهم‌ترین فاکتورهای موثر بر تغییر تبخیر و تعرق از گیاه مرجع طی زمان‌های مختلف می‌باشند. آنها در بررسی‌های خود نشان داده‌اند که از بین فاکتورهای اقلیمی دو فاکتور سرعت باد و شدت تابش خورشید دارای اثر مهم‌تر و اثرگذارتری نسبت به بقیه فاکتورها در تغییر میزان تبخیر و تعرق از گیاه مرجع می‌باشند (۴). جیحون و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی و مقایسه روش‌های مختلف برآورد نیاز آبی گیاهان پرداخته‌اند. آنها در بررسی خود روش‌های مختلف برآورد نیاز آبی که توسط فائو ارائه شده‌اند را با یکدیگر مقایسه کرده‌اند. در این بررسی نیاز آبی گیاهانی مثل گندم، جو، باقلا، گوجه فرنگی، خیار، هندوانه و ذرت مطالعه و از مقایسه نتایج بدست آمده با اعداد ارائه شده توسط فائو نتیجه گرفته‌اند که از بین روش‌های مختلف روش استفاده از لایسیمتر وزنی بهترین روش تعیین تبخیر و تعرق می‌باشد (۹). زهتابیان و فرشی (۱۹۹۹) به بررسی نیاز آبی گیاهان فضای سبز در مناطق خشک پرداخته‌اند، آنها در این بررسی شش گونه سرو نقره ای، عرعر، زبان گنجشگ، نارون، بنه و کاج را در منطقه کاشان مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها با استفاده از عوامل جوی طولانی ۲۷ ساله، فرمول تجربی پنمن مونتیث و خصوصیات گیاه، نیاز آبی برای شش نوع پوشش گیاه فضای سبز کاشان را برای درختانی مثل زبان‌گنجشک و نارون (نسبتاً مقاوم به خشکی و خزان شونده) سرو شیراز، کاج تهران، سرو نقره‌ای و خمره‌ای (همیشه سبز) عرعر و بنه (شدیداً مقاوم به خشکی و خزان شونده) با محاسبه و کم نمودن میزان بارندگی مؤثر از نیاز آبی، نیاز آب آبیاری خالص برای این شش نوع پوشش گیاهی را با فواصل زمانی ده روزه مشخص و منحنی تغییرات آن را در طول فصل آبیاری تعیین کردند. نویسندگان مقاله روش مورد استفاده در این بررسی را به‌عنوان الگویی در تعیین نیاز آب آبیاری فضای سبز سایر مناطق خشک و بیابانی کشور پیشنهاد کردند (۱۹). خسرو شاهی (۲۰۱۳) به محاسبه نیاز آبی گونه سمر (*Prosopis juliflora*) در چند ناحیه رویشی خلیج عمانی ایران پرداخت. در این تحقیق نیاز آبی گونه سمر با استفاده از معادله تلفیقی پنمن مونتیث فائو و روش WUCOLS III (Water Use Classifications of Landscape Species) برای هشت ناحیه رویشی از اهواز تا چابهار تعیین گردید. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که دشت آزادگان با ۲۵۵ میلیمتر در طول هفت ماه از سال، بیشترین و چابهار با ۱۷۴ میلیمتر در طول نه ماه از سال، کمترین مقدار را برای آبیاری تکمیلی نیاز دارد. البته بیشترین و کمترین مقدار آب ماهانه مورد نیاز آبیاری

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

تکمیلی در دشت آزادگان ۵۲ میلیمتر برای ماه جولای و ۹ میلیمتر برای ماه آوریل است. همین مورد برای چابهار به‌ترتیب ۲۹ و ۵ میلی‌متر برای ماه می و مارس برآورد شده است. در بندرعباس بیشترین و کمترین مقدار آب مورد نیاز به‌ترتیب ۳۳ و ۱۲ میلیمتر برای ماه جون و نوامبر است. این موضوع نشان می‌دهد که میزان آب مورد نیاز برای آبیاری گونه سمر در مناطق رویشی مشابه و ماههای مختلف سال متفاوت است، درحالی‌که در بخش‌های اجرایی تاکنون کمتر به آن توجه شده است (۱۲).

کمیته آبیاری و نیاز آبی انجمن مهندسین عمران آمریکا پس از بررسی ۲۰ معادله تعیین تبخیر و تعرق از گیاه مرجع در ۱۱ نقطه اقلیمی جهان روش پنمن – مونتیث فائو (فائو ۵۶) به عنوان دقیق ترین روش تعیین شد (۲). هدف از مطالعه حاضر نیز بررسی و تعیین ضریب گیاهی در مراحل چهار گانه رشد در یونجه یکساله *Medicago polymorpha* و استفاده از جهت برنامه‌ریزی مناسب آبیاری در این گونه می‌باشد. لازم به ذکر است که این گونه گیاهی دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشد به طوری که شیرمردی و همکاران (۲۰۰۳) نسبت به بررسی و مقایسه ارزش غذایی *Medicago polymorpha* و *Medicago sativa* اقدام نموده اند. نتیجه بررسی آنها نشان داد که مقدار پروتئین خام، خاکستر خام، کلسیم و انرژی قابل هضم در *Medicago polymorpha* بیشتر از *Medicago sativa* می‌باشد در حالی که میزان در رابطه با میزان الیاف خام این حالت بر عکس می‌باشد. ایشان اعلام می‌کنند که این گونه گیاهی دارای کیفیت علوفه بالایی می‌باشد که این موضوع در استفاده از این گونه جهت اصلاح مراتع و همچنین مدیریت چرای مراتع مهم به نظر می‌رسد (۶). با توجه به اینکه زیستگاه اصلی این گونه مناطق نیمه استپی گرم می‌باشد می‌توان گفت که در شرایط آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک دارای سازگاری مناسبی است (۱۴).

مواد و روش‌ها

منطقه اجرای مطالعه

منطقه اجرای طرح در محدوده دانشگاه فسا واقع ۱۴۰ کیلو متری جنوب شرقی شیراز می‌باشد که در طول شرقی '۳۶ °۵۳ و عرض شمالی '۵۵ °۲۸ واقع شده است. این منطقه دارای زمستان سرد و تابستان گرم و خشک می‌باشد. باران در این منطقه معمولاً از اواسط پاییز تا اوایل بهار به شکل بسیار متغییر می‌بارد. بر اساس آمارهای ایستگاه هواشناسی فسا (۱۳۵۴ الی ۱۳۹۳) و بر اساس شاخص دومارتن دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد که نرمال بارندگی سالانه آن۳۰۲/۲ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه آن ۱۹/۳ درجه سانتی گراد می‌باشد. متوسط تبخیر پتانسیل سالانه از این منطقه بیشتر از ۲۵۱۴ میلی متر می‌باشد. منطقه عمدتا مسطح بوده و دارای ارتفاع متوسط ۱۱۸۰/۲۵ متر از سطح دریا می‌باشد.

روش کار

طراحی و ساخت لایسیمتر

جهت تعیین تبخیر و تعرق پتانسیل در گیاهان مورد بررسی در شرایط اقلیمی فسا بوسیله میکرولایسیمتر زهکش‌دار، اقدام به ساخت سه دستگاه لایسیمتر زهکش‌دار شد. برای این منظور از سطل‌های پلاستیکی دایره‌ای شکل با قطر دهانه ۳۰ سانتی متر و عمق ۴۰ سانتی‌متر استفاده شد. برای تعیین ابعاد مناسب لایسیمتر ابتدا با بررسی میدانی اقدام به اندازه‌گیری ریشه این گونه گیاهی در عرصه شد و متناسب با آن ابعاد لایسیمترها تعیین شد، به‌طوری‌که ابعاد لایسیمتر بزرگتر از ابعاد ریشه گونه مورد بررسی در شرایط حداکثری رشد در عرصه تعیین گردید. طی عملیات پر کردن لایسیمترها سعی شد نمایه طبیعی خاک تا امکان بدون تغییر باقی بماند. پس از پر کردن لایسیمترها، به دفعات کل خاک داخل لایسیمتر را به حالت فوق اشباع رسانیده تا خاک درون لایسیمترها به مرحله عدم نشست برسد. گیاه مورد نظر در تاریخ ۹۳/۱۲/۱ کاشته شد و داده برداری به صورت روزانه از تاریخ مذکورشروع شد و تا زمانی که گیاه پس از طی مراحل کامل رشد خشک شد (۹۴/۲/۲۰) ادامه پیدا کرد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

تعیین رطوبت ظرفیت زراعی[1](Fc) **و رطوبت سهل الوصول**[2] (RAW)

به‌منظور تعیین رطوبت حدزراعی اقدام به نمونه برداری از خاک منطقه با سه تکرار در گلدان‌هایی به وزن کل ۵ کیلوگرم (وزن خاک نمونه‌برداری شده به‌علاوه گلدان) گردید، پس از آن اقدام به اشباع کردن خاک درون گلدان‌ها شد، حال با پوشاندن سطح گلدان‌ها با نایلون عایق از تبخیر آب از سطح خاک جلوگیری به‌عمل آمد. با توجه به سوراخ بودن کف گلدان‌ها در این حالت تنها راه خروج آب از خاک، سوراخ‌های کف گلدان‌ها آن هم تحت تاثیر نیروی ثقل بود. پس از ۴۸ ساعت اقدام به نمونه‌گیری از خاک گلدان‌ها و اندازه‌گیری رطوبت آنها به روش وزنی در راستای تعیین رطوبت حدزارعی شد. در تحقیق حاضر پس از اندازه‌گیری و محاسبه مقدار رطوبت ظرفیت زراعی برابر با ۲۲ درصد رطوبت حجمی و مقدار رطوبت حد پژمردگی معادل ۱۱ درصد رطوبت حجمی تعیین شد. لازم به ذکر است که خاک منطقه مورد بررسی از نوع Sandy loamy می‌باشد.

جهت تعیین ضریب تخلیه مجاز مدیریتی (MAD[3]) اقدام به بررسی پتانسیل ماتریک خاک با استفاده از تانسیومتر و تعیین ضریب pF[4] در خاک مورد بررسی گردید. مقدار این ضریب در رطوبت حد مزرعه و نقطه پژمردگی به ترتیب ۲/۴ و ۴/۱۷ می‌باشد (۱و ۱۵). بر این اساس این ضریب باید کوچکتر یا مساوی ۳ باشد، به عبارت دیگر پتانسیل ماتریک خاک از ۱۰۰۰ سانتی متر بیشتر نباشد، یعنی خاک با فشاری حداکثر برابر با ۱ اتمسفر رطوبت را نگه دارد تا گیاه در جذب آب از خاک با تنش خشکی روبرو نشود، پتانسیل ماتریک خاک از ۱۰۰۰ کمتر باشد (ضریب تخلیه مجاز مدیریتی کمتر باشد) میزان آب در دسترس گیاه بیشتر و تنش آبی کمتر خواهد بود. در مورد گیاه مورد بررسی، مقدار ۵۰ درصد رطوبت دردسترس به‌عنوان ضریب تخلیه مجاز مدیریتی تعیین شد. به این ترتیب دامنه رطوبت سهل‌الوصول بین ۱۶/۵ تا ۲۲ درصد رطوبت حجمی تعیین شد. لازم است جهت ایجاد شرایط سهولت جهت جذب آب توسط گیاهان و جلوگیری از بروز تنش خشکی، رطوبت خاک درون لایسیمترها باید همیشه در حد آب سهل‌الوصول نگه داشته شود (۱).

تبخیر و تعرق گیاه مرجع (ET_0)

در این مطالعه از روش پنمن- مونتیث فائو جهت تعیین تبخیر و تعرق گیاه مرجع استفاده شد. کمیسیون بین الملل زهکشی در سازمان خواربار کشاورزی استفاده از روش پنمن- مونتیث را بعنوان روش استاندارد برای برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع توسط داده‌های اقلیمی پیشنهاد نموده است (۱، ۴، ۸، ۱۰، ۱۳، ۱۶، ۱۷و ۱۹).

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma\frac{900}{T+273}u_2(e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)} \qquad (۱)$$

که در آن :

ET_0: تبخیر و تعرق مرجع (میلی متر بر روز)، Δ: شیب منحنی فشار بخار در دمای T (کیلو پاسکال بر درجه سانتی‌گراد)، Rn: تابش خالص در سطح گیاه (مگاژول بر مترمربع در روز)، G: شار گرمای خاک (مگاژول بر مترمربع در روز)، T : دمای هوا در ارتفاع ۲ متری(سلسیوس)، u_2: سرعت باد در ارتفاع ۲ متری (متر بر ثانیه)، $e^0(T)=e_s$: فشار بخار اشباع (کیلو پاسکال)، $e_a=e^0(T_{dew})$: فشار بخار واقعی (کیلو پاسکال)، e_s-e_a: کمبود فشار بخار اشباع(کیلو پاسکال)، γ: ضریب ثابت سایکرومتری (کیلو پاسکال بر درجه سانتی گراد).

تبخیر و تعرق از گیاهان کاشته شده (ETc)

در این مطالعه از طریق کنترل بیلان آبی در لایسیمترها نسبت به تعیین میزان تبخیر و تعرق از گیاه کاشته شده اقدام می‌شد. طوری که:

$$ETc = Iw + Rw + M_{si} - Ow - M_{se} \qquad (۲)$$

که در آن:

I_W: آب آبیاری، R_W: آب باران، O_W: آب خروجی از کف لایسیمتر، M_{si}: رطوبت خاک در ابتدای دوره اندازه‌گیری، M_{se}: رطوبت خاک در پایان دوره اندازه‌گیری، ETc: تبخیر و تعرق از گیاه کاشته شده است.

[1] . Field Capacity
[2] . Readily Available water
[3] . Management Allowed Depletion
[4] . $pF = Log\psi_m$

ψ_m: پتانسیل ماتریک خاک بر حسب سانتی متر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

تعیین ضریب گیاهی

پس از تعیین تبخیر و تعرق گیاه مرجع و همچنین محاسبه تبخیر و تعرق در گیاه کاشته شده در لایسیمترها در دوره ۲۴ ساعته، با استفاده از رابطه ۳ اقدام به تعیین ضریب گیاهی برای این دوره شد:

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_0} \quad (۳)$$

که در آن :

ETc : تبخیر و تعرق از گیاه کاشته شده در لایسیمتر طی دوره زمانی مورد نظر، ET_0: متوسط تبخیر و تعرق از گیاه مرجع طی دوره زمانی مورد نظر، Kc: ضریب گیاهی

لازم به ذکر است که پس از تعیین ضریب گیاهی در هر دوره، با توجه به متوسط سرعت باد در ارتفاع ۲ متری، متوسط روزانه حداقل رطوبت نسبی هوا و همچنین متوسط ارتفاع گیاه در دوره زمانی مورد بررسی اقدام به تصحیح ضریب گیاهی محاسبه شده گردید (۲).

$$Kc_{adj} = K_c + [0.04(u_2 - 2) - 0.004(RH_{min} - 45)]\left[\frac{h}{3}\right]^{0.3} \quad (۴)$$

که در آن :

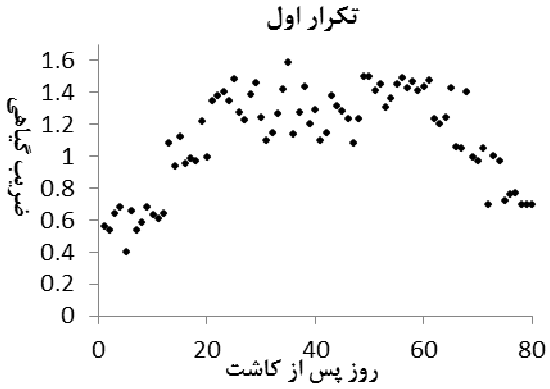
Kc_{adj}: ضریب گیاهی اصلاح شده، Kc : ضریب گیاهی محاسبه شده، u_2 : سرعت باد در ارتفاع ۲ متری در زمان اندازه‌گیری (متر بر ثانیه)، RH_{min}: رطوبت نسبی حداقل در محیط در زمان اندازه‌گیری، (٪)h: ارتفاع گیاه در هر بار اندازه‌گیری (متر) در راستای آزمون مقایسه میانگین در بین تکرارهای مختلف از آزمون ANOVA استفاده شد.

نتایج

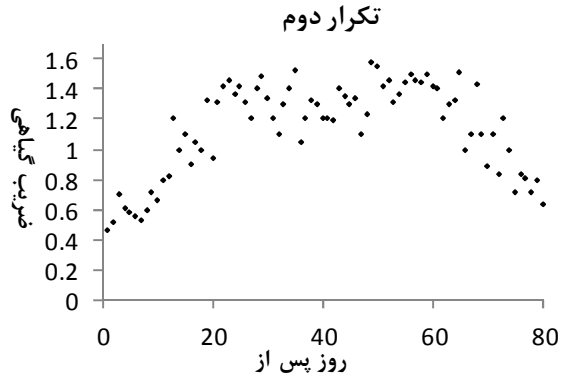
بر اساس نتایج به‌دست آمده در این بررسی ضریب گیاهی در گونه *Medicago polymorpha* به ترتیب در تکرارهای اول تا سوم با مقدار ۰/۵۶، ۰/۴۶ و ۰/۶۱ شروع شده در در زمان حداکثر مصرف گیاه به مقدار ۱/۵۸، ۱/۵۸ و ۱/۶۴ در تکرارهای اول تا سوم رسیده است. این ضریب در پایان دوره رشد در تکرارهای مختلف به مقادیر ۰/۷، ۰/۶۴ و ۰/۷۷ رسیده است. ذکر این نکته لازم است که تفاوت میان ضریب گیاهی محاسبه شده در دوره ابتدایی رشد به تفاوت در زمان جوانه‌زنی بذر گیاهان کاشته شده بر می‌گردد. از طرفی به‌دلیل تفاوت در میزان رشد گونه‌های کاشته شده در تکرارهای مختلف ضریب گیاهی محاسبه شده در دوره حداکثر رشد در تکرار سوم در مقایسه با دو تکرار اول دارای تفاوت می‌باشد. بر اساس نتایج به‌دست آمده مشخص گردید که مراحل مختلف رشد در گونه مورد بررسی در تکرارهای مختلف تفاوت اندکی دارد، به‌طوری که طول دوره مرحله ابتدایی رشد در تکرارهای سه گانه بین ۴ تا ۶ روز نوسان می‌کند. طول دوره مرحله توسعه گیاه نیز در تکرارهای مختلف بین ۲۳ تا ۲۸ روز نوسان دارد، این در حالی است که مرحله میانی رشد گیاهان کاشته شده بیشترین طول دوره را به‌خود اختصاص می‌دهد، به گونه‌ای که طول این دوره در تکرارهای مختلف بین ۳۱ تا ۳۷ روز نوسان دارد. مرحله پایانی رشد نیز در تکرارهای مختلف بین ۱۲ تا ۱۷ روز نوسان می‌کند. نتایج بدست آمده نشان داد که کل آب مصرفی گونه مورد بررسی در یک دوره کامل رشد در تکرار اول تا سوم به‌ترتیب معادل ۵۶۳، ۵۳۲ و ۵۷۴ میلی متر می‌باشد (شکل‌های ۱، ۲ و ۳). گیاهی تعیین‌شده در تکرارهای مختلف از آزمون ANOVA استفاده شد. بر این اساس مشاهده شد که سطح معنی‌داری میزان شباهت ضریب گیاهی محاسبه شده برای گونه مورد بررسی در تکرارهای مختلف برابر با ۰/۶۲۴ می‌باشد که مبین این موضوع است که درسطح P value< 0.05 تفاوت معنی‌داری بین ضرایب گیاهی محاسبه شده در تکرارهای مختلف وجود ندارد (جدول ۱).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

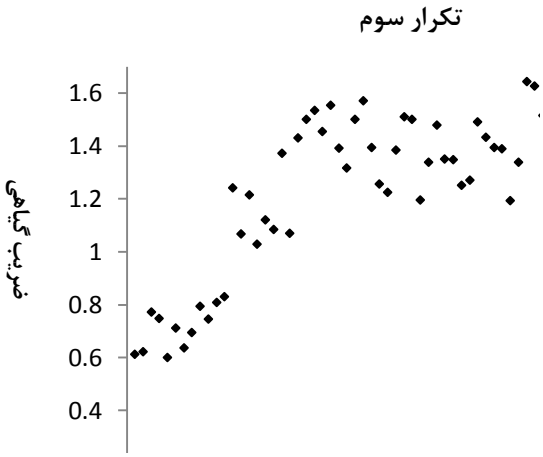
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]



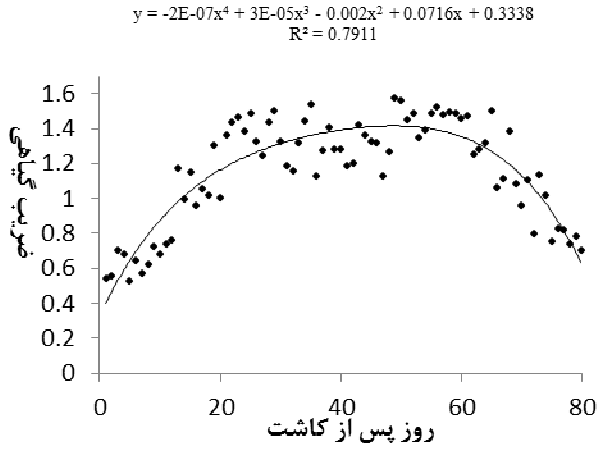
شکل ۱- ضریب گیاهی محاسبه شده در تکرار اول



شکل ۲- ضریب گیاهی محاسبه شده در تکرار دوم



شکل ۳- ضریب گیاهی محاسبه شده در تکرار سوم



شکل۴- متوسط ضریب گیاهی و همچنین مراحل مختلف رشد در گونه *Medicago polymorpha*

در مرحله بعد با میانگین‌گیری از ضرایب تعیین شده در تکرارهای مختلف اقدام به تهیه منحنی ضریب گیاهی متوسط برای گونه مورد بررسی شد (شکل ۴) لازم به ذکر است جهت تعیین مراحل مختلف رشد گیاه و به‌دنبال آن تعیین ضریب گیاهی در هر یک از این مراحل رشد (مرحله اولیه رشد، مرحله توسعه، مرحله میانی و مرحله پایانی) اقدام به فیت کردن معادله غیرخطی (معادله درجه ۴) بر منحنی ضریب گیاهی تهیه شده گردید (۸، ۱۰، ۱۵و ۱۶). این منحنی در شکل ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج بدست آمده از اشکال ۴ مشاهده می‌شود که طول دوره هریک از مراحل چهارگانه رشد این گونه (مرحله اولیه رشد، مرحله توسعه، مرحله میانی و مرحله پایانی) به‌ترتیب ۵، ۲۵، ۳۵ و ۱۵ روز می‌باشد. ضریب گیاهی این گونه در هریک از این مراحل به‌ترتیب ۰/۵۹، ۰/۹۵، ۱/۳۲ و ۰/۷۴ تعیین شد. به‌منظور مقایسه میانگین ضریب

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

جدول ۱ - مقایسه میانگین ضریب گیاهی در تکرارهای مختلف گونه *Medicago polymorpha*

سطح معنی داری	آماره فیشر	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	ضریب گیاهی
^{ns}۰/۶۲۴	۰/۳۹۴	۰/۱۳۸	۲	۰/۵۰۶	بین گروه‌ها
		۰/۱۹۴	۲۳۷	۲۱/۹۴۹	درون گروه‌ها
			۲۳۹	۲۲/۴۵۵	کل

ns: عدم وجود تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد

بحث و نتیجه گیری

اطلاع از میزان تبخیر و تعرق و یا میزان آب مصرفی گیاه اساس یک برنامه‌ریزی آبیاری را تشکیل می‌دهد. بدون اطلاع از این موضوع یا آب در اختیار گیاه کمتر از حد لازم بوده و عملکرد گیاه را تحت الشعاع قرار می‌دهد و یا زیادتر از حد لازم بوده و تلفات آب را به‌دنبال دارد. یکی از بهترین راهکارهای ارائه شده در رابطه با بررسی نیاز آبی گیاهان تعیین میزان ضریب گیاهی آن‌ها می‌باشد. در این مطالعه به کمک میکرو لایسیمتر وزنی زهکش‌دار اقدام به تعیین ضریب گیاهی در گونه *Medicago polymorpha*برای اولین بار شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که ضریب گیاهی در این گونه در مراحل چهار گانه رشد به‌ترتیب معادل ۰/۵۹، ۰/۹۵، ۱/۳۲ و ۰/۷۴می‌باشد، این در حالی است که ضریب گیاهی تعیین شده برای گونه دیگر یونجه (*Medicago sativa*) توسط سونگاوو و همکاران (۲۰۰۸) در مراحل چهارگانه رشد به ترتیب معادل ۱، ۱/۱، ۱/۱ و ۱ می‌باشد (۱۷). از طرفی ضریب گیاهی تعیین شده برای گونه *Sativa* توسط فائو (۱۹۹۸) معادل ۰/۴، ۱/۳، ۰/۹۸ و ۰/۵۵ ارائه شده است، بر این اساس کل آب مصرفی این گونه در یک دوره کامل رشد برابر با ۸۸۰ میلی متر برآورد شده است (۲). این ضریب برای گونه *Sativa* طی سه مرحله اولیه، میانی و انتهایی توسط علیزاده (۲۰۰۴) معادل ۰/۴، ۱/۲ و ۱/۱۵ بیان شده است. به این ترتیب با مقایسه نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات انجام شده روی دیگر گونه پر مصرف یونجه می‌توان گفت گونه *Medicago polymorpha* را در مقایسه با گونه پر استفاده *Sativa* دارای نیاز آبی کمتری می‌باشد (۱).

با توجه به اینکه ضریب گیاهی تعیین شده برای گونه *polymorpha* برای اولین بار محاسبه شده است، حد تخلیه مجاز مدیریتی که برای بسیاری از گونه‌های باغی و زراعی که توسط فائو ارائه شده است، از قبل تعیین نشده بود که در این مطالعه این ضریب معادل ۶۰ درصد محاسبه شد، اما در راستای بالا بردن سطح اطمینان مقدار ۵۰ درصد لحاظ گردید. ذکر این نکته لازم است که با بررسی انجام شده با استفاده از مدل RETC[5] که توسط پژوهشگران موسسه شوری خاک آمریکا در سال ۱۹۹۱ ارائه شده است نیز نتایج نشان داد که در خاک Sandy Loamy در رطوبت حدود ۱۲ درصد (حجمی) پتانسیل ماتریک خاک به حدود ۱۰۰۰ می‌رسد، این نتیجه مبین این نکته می‌باشد که حد مجاز تخلیه مدیریتی می‌تواند تا حد ۷۰ درصد آب در دسترس نیز لحاظ گردد، بنابراین می‌توان چنین بیان نمود که حد مجاز ۵۰ درصدی لحاظ شده در این مطالعه حتما آب در دسترس گیاه را در محدوده سهل‌الوصول نگه می‌دارد. ذکر این نکته لازم است که کل آب مصرفی این گونه در طول یک دوره کامل رشد معادل ۵۴۱ میلی‌متر برآورد شد. بنابراین با توجه به نتیجه به‌دست آمده در رابطه با نیاز آبی این گونه گیاهی که مبین کم بودن مصرف آب توسط این گونه در یک دوره کامل رشد می‌باشد، همچنین مقاوم بودن این گونه گیاهی به خشکی و گرما (۱۴ و ۱۸) و بالا بودن ارزش غذایی علوفه تولیدی توسط این گونه (۵ ،۶ ،۷ و ۱۱) می‌توان استفاده از آن را در راستای اصلاح مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک توصیه نمود.

[5] .Retention Curve

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]

References

1- Alizadeh, A., 2004. Plant, Soil and Water Relationship. Firdausi University. Mashhad, 348p. (In Persian)
2- Allen, R., G.L.S. Raes & M. Smith, 1998. Crop evapotranspiration Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage, NO. 56, FAO, Rome, Italy. 301p.
3- Al-Jamal. M.S., T.W. Sammis., J.G. Mexal., G.A. Picchioni & W.H. Zachrits. 2002. A growth irrigation scheduling model for waste water use in forest production. Agricultural Water Management, 56 (1): 27-79.
4- Bakhtiyari, B., A. Liaghat & A. Khalili, 2010. Effect of measurements time scales of meteorological variables on the estimation of crop reference water requirement in Kerman region. Iranian Journal of irrigation and drainage, 4 (1): 83-89. (In Persian)
5- Barati, S., M. Basiri., M. R. Vahabi., M.R. Mosadeghi & M. Tarkesh, 2014. Yield evaluation of Medicago sativa L. and Bromus tomentellus Boiss in mono-cropping and intercropping. Journal of range land, 8 (4): 318- 327. (In Persian)
6- Behnamfar, K., S.A. Siadt & M.H. Salehe Shoshtari, 2009. Comparison of nutritional values of important range species in semi warm steppe Rangeland of Khouzestan. Iranian journal of Range and Desert Research, 16 (1): 85-95.
7- Blaine, R., J. Hanson & M. Donald, 2006. New crop coefficients developed for high-yield processing tomatoes, 11(2): 95-99.
8- Ehsani, M., G. Heshmati & R. Tamertash, 2016. Investigating the effects of topographical factors and LFA indices on plant species diversity (Case study: Summer rangeland at the Valuye of Kiyasar). Journal of range land, 9 (3): 255- 267. (In Persian)
9- Gaihon, N., N. Mostafavizadeh & M. Salakhpor, 2006. Compare of different methods to evaluation of water requirement with FAO. Proceedings of the 1th Annual of Irrigation and drainage network management conference, 12–13 May. Shahid chamran university, Ahvaz, Iran. (in Persian)
10- Giovanni, P., M. Jonghan, M. Thomas, & H. Terry, 2009. Determination of growth stage specific crop coefficient of maize and sorghum. Agricultural Water management, 96(1): 1698-1704.
11- Hamidian, M., H. Arzani., H. Azarnivand & M. A. Zare Chahoki, 2015. Assessing of macro elements some forbs and comparing with ewe and ram level of needs of Fashandi race at Taleghan rangelands. Journal of range land, 8 (4): 293- 317. (In Persian)
12- Mohammad, K., 2013. Estimating water requirement of Prosopis juliflora at different habitats of Persian Gulf - Aman Sea region of Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 2(1):300-315. (In Persian)
13- Rad, M.H., M.H. Assare., M.A. Meshkat & M. Soltani, 2010. Effects of drought stress on biomass, several growth parameters and water use efficiency of eucalyptus (Eucalyptus camaldulensis Dehnh) in response to drought stress. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 19(1): 12-27. (In Persian)
14- Shirmardi, H., F. Boldaji., M. Mesdaghi & A. Chamani, 2003. Determination of nutritional value of six species range plants on Yekkeh Chinar. Journal of agricultural science and natural resources, 10(1): 135-149.
15- Songhao, S., 2012. Temporal Downscaling of Crop Coefficient and Crop Water Requirement from Growing Stage to Sub stage Scales. The scientific world journal, 10(5): 1-6.
16- Steve, E., R, James., & G. Darrel, 1984. Improved crop coefficient for irrigation scheduling. University of Nebraska.
17- Vaziri, Z., A.R. Salamat, M.R. Entezari., M. Maschi., N. Heidari & H. Dehghani, 2008. Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirements). Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID). (In Persian)
18- Zare Chahoki, M.A., S. Qomi, H. Azarnivand & H. Pirri Sahragard, 2009. Relationships between vegetation diversity and environmental factors in Taleghan Rangelands. Journal of Rangeland, 3(2): 171-181. (In Persian)
19- Zehtabian, G.R. & A.A. Farshi. 1999. An Estimat of Water Requirement of Green Areas Plants in Arid zones (Case Study: Kashan). Iranian Journal of Natural resources, 52(2): 62-75. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-02-21]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.7.9]