

بررسی تغییرات رشد سه کولتیوار گیاه وایول (*Parthenium argentatum* Gray.) تحت تیمارهای مختلف آبیاری

زهرا باهرنیک^{۱*}، بهلول عباسزاده^۲ و بهروز نادری^۳

*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: baher@rifr-ac.ir

۲- کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۳- تکنسین، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۷

تاریخ اصلاح نهایی: شهریور ۱۳۸۷

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۷

چکیده

از آنجایی که تنشهای خشکی تولید محصول و مواد مؤثره در گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در تحقیق حاضر به بررسی اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر برخی عاملهای رشد از جمله ارتفاع، قطر یقه، گستردگی تاج پوشش، وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف گیاه وایول (*Parthenium argentatum* Gray.) پرداخته شده است. این طرح با استفاده از طرح آماری اسپلیت پلات در چهار سطح آبیاری کامل (در حد ظرفیت زراعی)، تنشهای ملایم (۱/۴ و ۱/۲ ظرفیت زراعی) و شدید (۱/۴ ظرفیت زراعی) و در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که میانگین ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش، وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف گیاه وایول با کاهش مقادیر آبیاری تا حد تنش شدید (HS=۱/۴ ظرفیت زراعی) با اختلاف معنی‌داری کاهش یافت. بالاترین ارتفاع و قطر یقه در تیمار FC به‌ترتیب در رقم UC/103 با ارتفاع ۵۶/۳۳ سانتی‌متر و رقم CAL6 با قطر یقه برابر ۲/۷۶ سانتی‌متر و حداقل آن در تیمار HS در رقم CAL6 با ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر و رقم UC/103 با قطر یقه ۱/۶ سانتی‌متر مشاهده شد. بیشترین گستردگی تاج پوشش برابر ۱۱۶۰۰ سانتی‌متر مربع در تیمار FC در رقم CAL7 و حداقل آن در تیمار HS، برابر ۲۱۲۷ سانتی‌متر مربع در رقم UC/103 مشاهده شد. بررسی میانگینهای وزن تر و خشک نیز نشان داد که بالاترین میانگین وزن تر و خشک در رقم UC/103 در تیمار FC به‌ترتیب ۸۱۰ و ۳۸۴ گرم بود. در تیمار HS کمترین میانگین وزن تر در ارقام UC/103 و CAL7 به‌ترتیب ۱۷۲/۵ و ۱۳۱/۷ گرم و کمترین میانگین وزن خشک در رقم UC/103 برابر ۶۱/۰۳ گرم بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: وایول (*Parthenium argentatum* Gray.)، پارامترهای رشد، تیمار آبیاری.

مقدمه

تولید محصول را از طریق کاهش تعادل کربن در گیاهان محدود نماید (Basra & Basra, 1997)، بنابراین انجام تحقیقات به منظور توسعه ارقام مقاوم به خشکی جهت

تنشهای حاصل از فقدان آبیاری در دوره‌های مختلف زمانی می‌تواند رشد رویشی گیاهان را تحت تأثیر قرار داده و

وزن خشک ساقه بعد از یک استرس ۱۸ روزه در *Phaseolus vulgaris* به میزان ۵۵٪ نسبت به گیاهان شاهد کاهش یافته و رشد ساقه به میزان ۶۳-۵۶٪ کاسته شده در حالی که تنش ۱۴ روزه هیچ‌گونه اثری را نسبت به گیاهان شاهد نشان نداده است. سطح برگ در گره‌های سوم و چهارم از انتهای ساقه به میزان ۵۰٪ بعد از تنش ۱۸ روزه کاهش یافته است. همچنین در کولیتوار *linden* تعداد کل برگها نیز به‌طور مشخص کاهش یافته است (Ferrat & Lovat, 1999). در گیاه *Dactylis glomerata* توسعه برگگی بعد از ۶-۴ روز از آخرین آبیاری به میزان ۵۰٪ مقادیر اولیه آن و به میزان ۱۰٪ بعد از ۱۲-۹ روز نسبت به مقادیر اولیه آن کاهش یافته است (Volaire et al., 1998).

تحقیقات انجام شده بر روی *Rubus idaeus* نشان داد که تنش خشکی موجب کاهش سطح برگ و پتانسیل آبی برگ شده و کاهش میزان فتوسنتز و تبخیر و هدایت CO₂ در برگهای جوان بالایی سریعتر از برگهای مسن‌تر پایینی بوده است (Percival et al., 1998).

تنش خشکی ارتفاع گیاه و طول برگ و ساقه را در *Mentha piperita* کاهش داده است (Alkire & Simon, 1993).

در مقاله حاضر تغییرات ناشی از تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر برخی پارامترهای رویشی ارقام مختلف گیاه وایول از جمله ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش، وزن تر و خشک مورد بررسی قرار گرفته است.

جنس *Parthenium* متعلق به خانواده کمپوزیته و دارای ۱۷ گونه است که برخی از آنها گیاهان یک‌ساله و برخی درختی و درختچه‌ای می‌باشند. گیاه وایول (*P. argentatum*)، درختچه‌ای چندساله، خاکستری

دستیابی به دانسته‌های بنیادی در زمینه اثرهای تنش خشکی و تیمارهای مختلف آبیاری بر روی گیاهان به منظور افزایش پایداری رشد و تولید گیاهی در شرایط خشکی امری ضروری به‌نظر می‌رسد. تنش کمبود آب موجب بروز عکس‌العملهای متعددی در گیاهان می‌گردد. گیاهان ممکن است به منظور کاهش اثرهای تنش، فنولوژی، ساختمان و یا متابولیسم خودشان را تعدیل و اصلاح نمایند. با بررسیهای انجام یافته بر روی تأثیر خشکی بر مراحل مختلف چرخه زندگی و رشد رویشی و زایشی گیاهان مشاهده شده که برخی گونه‌های گیاهی در پاسخ به خشکی، نسبت جذب آب را از طریق رشد ریشه و افزایش نسبت ریشه به ساقه افزایش می‌دهند و لذا آب قابل دسترس خاک را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. از آنجایی که مقادیر آبیاری بر رشد سلولها و اندامها مؤثر است، بنابراین یکی از اولین نشانه‌های خشکی، کاهش گسترش سلولی و توسعه سلولی به‌ویژه در ساقه و برگهاست و گاه دیواره‌های سلولی ریشه کمتر به تنش حساسیت نشان می‌دهند در حالی که رشد ساقه کاملاً متوقف شده است و رشد در برگها نیز کاهش یافته است (Basra & Basra, 1997).

تیمارهای مختلف آبی و اثر کمبود آب بر گیاه وایول کشت شده در منطقه Mesa در آریزونا آمریکا نشان داد که ارتفاع گیاه ۱۴ ماهه بعد از انتقال به زمین از ۵۳ سانتی‌متر در گیاهان تحت تیمار آبیاری I₁ (۲۰۹۲ میلی‌لیتر) به ۳۹ سانتی‌متر در گیاهان تحت تیمار آبیاری I₆ (۱۰۹۴ میلی‌لیتر) کاهش یافته است. همچنین میانگین وزن خشک گیاهان تحت تیمار آبیاری I₁ برابر ۱۶۹۳۸ کیلوگرم در هکتار بوده است که به ۸۲۸۹ کیلوگرم در هکتار در گیاهان تحت تیمار آبیاری I₆ تقلیل یافته است (Ehrler et al., 1985).

LS2= $\frac{1}{2}$ ظرفیت زراعی) و تنش شدید (HS= $\frac{1}{4}$)
 ظرفیت زراعی) در طی دوره رویشی انجام شد. پس از
 انجام آنالیز خاک‌شناسی و تعیین ظرفیت زراعی خاک
 مزرعه و تعیین منحنی رطوبتی خاک که با نمونه‌برداری
 متعدد از خاک در مراحل مختلف انجام شد و نیز با
 توجه به آمار بدست آمده از تشتک تبخیر نصب شده
 در مزرعه، تیمارهای آبی بر پایه‌های مستقر اعمال
 گردید. آبیاری پایه‌ها از هنگام انتقال تا ۲۱ روز دو بار
 در هفته و سپس بر حسب نوع تیمار و تغییر رطوبت
 خاک (با توجه به منحنی حاصل از تغییر رطوبت خاک
 نسبت به تغییرات درجه حرارت) به نحو زیر انجام
 پذیرفت:

FC= هر ۴-۷ روز یک بار

LS1 و LS2= هر ۱۰-۱۲ و ۱۴-۲۱ روز یک بار

HS= هر ۲۱-۳۰ روز یک بار

اجرای طرح در مراحل مختلف زیر انجام گرفت:

- ۱- کاشت بذرها تیمار شده در گلدان در شهریور
 ماه در گلخانه؛
- ۲- آماده‌سازی زمین، کرت‌بندی، لوله‌کشی و نصب
 کنتور و سایر تجهیزات؛
- نقشه کشت به صورت ایجاد کرت‌هایی به ابعاد ۲ در ۲
 متر با فاصله کرت‌ها در هر تیمار از هم ۲ متر و فاصله
 تکرارها از هم ۱ متر پیاده گردید. در هر کرت ۳ ردیف
 و فاصله هر ردیف از هم ۱۰۰cm و فاصله هر پایه در
 هر ردیف ۵۰cm در نظر گرفته شد.
- ۳- انتقال پایه‌های شش ماهه به مزرعه در فروردین
 ماه و اعمال تیمارهای مختلف آبیاری دو هفته بعد از
 استقرار کامل پایه‌ها؛

نقره‌فام و بومی مناطق خشک و بیابانی و منبعی از
 لاتکس و چند محصول فرعی است. بوته‌ای با ارتفاع ۱
 متر و پیرامون ۲ متر دارای ریشه‌ای گنبدی شکل مرکب
 از ریشه‌ای شیرابه‌ای با تورهای فیبری که به صورت
 عمودی در خاک فرو می‌رود. برگ‌ها دراز و باریک،
 حواشی برگ‌ها دندان‌های، گل‌ها کوچک و بر روی
 نهنج‌های مشترک واقعند. میوه آن فندقه است.
 پراکندگی آن به صورت تک تک و انفرادی بوده و
 عمدتاً در ارتفاع حدود ۲۱۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا
 رشد می‌کند (فاکر باهر، ۱۳۷۳).

مواد و روشها

این طرح در ایستگاه تحقیقات البرز (وابسته به
 مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) واقع در کرج
 در طی سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۱ اجرا شد. خاک ایستگاه
 لومی (جدول ۱)، میزان بارندگی سالیانه ۲۳۵ میلی‌متر و
 ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۵۰ متر می‌باشد. به منظور
 انجام تحقیق، بذر ۳ رقم از ارقام مختلف وایول
 (CAL6، UC/103 و CAL7) از کلکسیون موجود در
 مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهیه شد و
 پایه‌های حاصل از کشت بذر به مزرعه البرز جهت
 انجام سایر مراحل آزمایش منتقل شدند. اجرای طرح در
 چهار تیمار آبیاری (به‌عنوان فاکتور اصلی) و سه رقم
 (فاکتور فرعی) در سه تکرار براساس طرح آماری
 اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی صورت
 پذیرفت. تیمارها برحسب مقادیر ظرفیت زراعی بدست
 آمده و برحسب اعمال تیمارهای آبیاری که عبارت
 بودند از: آبیاری در حد ظرفیت زراعی (FC)، تنش
 ملایم و متوسط (LS1= $\frac{3}{4}$ ظرفیت زراعی و

صورتی که بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). بررسی تأثیر مقادیر مختلف آبیاری بر عملهای رویشی ارقام فوق نشان داد که میانگین ارتفاع پایه‌های ارقام مختلف با کاهش مقادیر آبیاری و اعمال تنش از حد ظرفیت زراعی (FC) تا حد تنش شدید (HS=

۱/۴ ظرفیت زراعی) کاهش یافت (جدول ۳). همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت اثر نوع رقم و اثر متقابل تیمار آبیاری و رقم بر ارتفاع پایه‌ها معنی‌دار نبود. بنابراین نتایج مقایسه بین ارقام مختلف نشانگر آن است که تأثیر مقادیر آبیاری بر ارقام مختلف یکسان بوده و مقایسه میانگینهای اثر متقابل تیمار آبیاری و رقم بر ارتفاع پایه‌ها نیز نشان داد که بالاترین ارتفاع در رقم UC/103 برابر ۵۶/۳۳ سانتی‌متر و حداقل آن در رقم CAL6 با ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر مشاهده شده است (جدولهای ۴ و ۵).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس قطر پایه‌ها نشان داد که قطر پایه‌ها تحت تأثیر تیمار آبیاری در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود و در مقایسه میانگینها بین تیمار آبی در حد ظرفیت زراعی (FC) با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (جدولهای ۲ و ۳). همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت اثر نوع رقم و اثر متقابل تیمار آبیاری و رقم بر قطر پایه‌ها معنی‌دار نبود. بنابراین نتایج مقایسه بین ارقام مختلف نشانگر آن است که تأثیر مقادیر آبیاری بر ارقام مختلف یکسان بود. مقایسه میانگینهای اثر متقابل تیمار آبیاری و رقم بر قطر پایه‌ها نیز بیانگر آن است که بالاترین قطر یقه در رقم CAL6 در تیمار FC برابر ۲/۷۷ سانتی‌متر و حداقل آن در تیمار HS در ارقام UC/103 و CAL6 با مقدار ۱/۶ سانتی‌متر بوده است (جدولهای ۴ و ۵).

۴- یادداشت‌برداری از مراحل مختلف رشد گیاه، اندازه‌گیری عاملهای ارتفاع گیاه، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش در پایان دوره رویشی؛

۵- برداشت نمونه جهت اندازه‌گیری وزن تر و خشک پایه‌ها؛

۶- آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و MSTATC (تجزیه واریانس دو طرفه ANOVA با استفاده از آزمون دانکن) و در نهایت تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده؛

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک نمونه مزرعه

شماره ردیف	فاکتور مورد بررسی	خاک مزرعه
۱	PH	۷/۲
۲	EC(ds/m)	۲/۱
۳	(%) SP	۴۰/۲
۴	بافت	C.L
۵	رس (%)	۳۵/۶
۶	سیلت (%)	۳۶/۰
۷	شن (%)	۲۸/۴
۸	گچ (%)	ناچیز
۹	فسفر قابل جذب (mg/kg)	۱۸/۲
۱۰	کربن آلی (%)	۱/۰۳
۱۱	پتاسیم (mg/kg)	۳۳۸/۴
۱۲	ازت (%)	۰/۰۸
۱۳	ظرفیت زراعی (FC) در فشار ۰/۳ اتمسفر	٪۲۰/۵

نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت تیمار آبیاری برای ارتفاع، قطر یقه و تاج پوشش در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود و مقایسه میانگینها نشان داد تأثیر مقادیر آبیاری بین دو تیمار FC و HS معنی‌دار است، در



شکل ۱- شمایی از مزرعه بعد از انتقال پایه‌ها

شکل ۲- شمایی از پایه‌ها به هنگام گلدهی کامل



شکل ۳- پایه‌های تحت تیمار در حد ظرفیت زراعی (FC)



شکل ۴- پایه‌های تحت تیمار در حد تنش ملایم (LS1)



شکل ۵- پایه‌های تحت تیمار در حد تنش (LS2)



شکل ۶- پایه‌های تحت تیمار در حد تنش شدید (HS)

جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش ارقام مختلف وایول

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییرات
گستردگی تاج پوشش	قطر یقه	ارتفاع		
۱۷۹۳۹/۰۸۳	۰/۰۹۸	۱۷/۶۹۴ ^{ns}	۲	بلوک
۴۸۱۶۳۸۰/۳۲۴ ^{**}	۱/۰۹۱ ^{**}	۳۰۱/۲۲۲ ^{**}	۳	فاکتور A (آبیاری)
۸۰۹۶۱/۲۶۹	-	۱۶/۱۳۹	۶	خطای فاکتور A
۲۵۴۶۴۶۵/۰۸۳ ^{**}	۰/۲۷۸ ^{ns}	۷۸/۱۱۱ ^{ns}	۲	فاکتور B (رقم)
۸۸۵۶۲۱/۰۴۶ ^{**}	۰/۱۶۷ ^{ns}	۲۵/۳۳۳ ^{ns}	۶	اثر متقابل فاکتور B×A (آبیاری×رقم)
۱۹۱۳۱۵/۳۴۷	۰/۱۰۶	۳۸۷/۷۷۸	۱۶	خطای اثر متقابل فاکتور B×A
۳۰۶۱۰۴۵/۵۵۶	۷/۳۵۵	۱۷۳۱/۸۸۹	۳۵	خطای کل

**، اختلاف معنی دار در سطح ۱٪
ns، عدم اختلاف معنی دار

جدول ۳- میانگین ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش پایه‌های ارقام مختلف تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری (فاکتور A)

تیمار آبی*	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر یقه (سانتی‌متر)	گستردگی (سانتی‌متر مربع)
FC	۵۰/۵۶ a	۲/۴۶۰ a	۲۴۵۵ a
LS1	۴۴/۴۴ Ab	۱/۹۰۹ b	۱۱۸۶ b
LS2	۳۹/۷۸ ab	۱/۸۸۹ b	۹۹۷/۱ b
HS	۳۷/۴۴ b	۱/۶۳۳ b	۸۶۴/۳ b

جدول ۴- میانگین ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش پایه‌های ارقام مختلف تحت تأثیر نوع رقم (فاکتور B)

رقم	ارتفاع (سانتی‌متر)	قطر یقه (سانتی‌متر)	گستردگی (سانتی‌متر مربع)
UC/103	۴۵/۰۰ a	۲/۰۱۷ a	۱۰۷۰ a
CAL6	۴۴/۰۰ a	۲/۰۹۸ a	۱۱۵۰ a
CAL7	۴۰/۱۷ a	۱/۸۰۳ a	۱۹۰۵ a

جدول ۵- اثر متقابل ارقام مختلف وایول و تیمارهای خشکی بر ارتفاع، قطر یقه و گستردگی تاج پوشش

رقم	تیمار آبی*	ارتفاع (سانتی متر)	قطر یقه (سانتی متر)	گستردگی تاج پوشش (سانتی متر مربع)
UC/103	FC	۵۶/۳۳ a	۲/۷ a	۵۶۹۵ b
CAL6	FC	۴۷/۳۳ abc	۲/۷۷ a	۴۷۹۶ c
CAL7	FC	۴۸ ab	۱/۹۱۰b	۱۱۶۰۰ a
UC/103	LS1	۴۵/۳۳ bcd	۱/۹۷ b	۲۴۰۷ f
CAL6	LS1	۴۸ ab	۲/۰۳۳b	۴۱۴۸ cd
CAL7	LS1	۴۰ bcde	۱/۸۳ b	۴۱۱۹ cd
UC/103	LS2	۴۱ bcde	۱/۸۰b	۲۶۱۹ ef
CAL6	LS2	۴۰/۶۷ bcde	۱/۹۳ b	۲۴۹۷ ef
CAL7	LS2	۳۷/۶۷ cde	۱/۷۷ b	۳۸۵۸ d
UC/103	HS	۳۷/۳۳ de	۱/۶۰ b	۲۱۲۷ f
CAL6	HS	۳۵ e	۱/۶۰ b	۲۳۶۶ f
CAL7	HS	۳۷/۶۷ cde	۱/۷۰ b	۳۲۸۶ de

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین داده‌هاست.

*، تیمارهای آبی شامل: تیمارهای آبیاری در حد ظرفیت زراعی (FC)، $\frac{2}{3}$ ظرفیت زراعی (LS1)، $\frac{1}{3}$ ظرفیت زراعی (LS2)، $\frac{1}{4}$ ظرفیت زراعی (HS)

پوشش نشان داد که سه رقم فوق دارای اختلاف معنی‌داری از نظر تاج پوشش تحت مقادیر مختلف آبیاری بود. بیشترین گستردگی تاج پوشش برابر ۱۱۶۰۰ سانتی متر مربع در تیمار FC در رقم CAL7 و حداقل آن در تیمار HS، برابر ۲۱۲۷ سانتی متر مربع در رقم UC/103 مشاهده شد (جدولهای ۲ و ۳).

بررسی تأثیر مقادیر مختلف آبیاری بر سایر عامل‌های رویشی از جمله وزن تر و خشک پایه‌ها نشان داد که میانگین وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف با کاهش مقادیر آبیاری و اعمال تنش از حد ظرفیت زراعی تا حد تنش شدید (HS) $\frac{1}{4}$ ظرفیت زراعی) کاهش یافته است (جدولهای ۹-۶). نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر گستردگی تاج پوشش نشان داد که گستردگی تاج پوشش پایه‌ها تحت تأثیر تیمار آبیاری، فاکتور رقم و اثر متقابل تیمار آبیاری در رقم در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدولهای ۲ و ۳).

همچنین مقایسه میانگین سطح تاج پوشش در پایه‌های ارقام تحت تیمارهای آبی نشان داد که گستردگی تاج پوشش در تیمار آبی در حد ظرفیت زراعی (FC) اختلاف معنی‌داری در مقایسه با سایر تیمارها دارد، اما این اختلاف در بین سایر تیمارها معنی‌دار نبود. بالاترین گستردگی تاج پوشش برابر ۲۴۵۵ سانتی متر مربع در تیمار FC مشاهده شد و حداقل آن در تیمار HS، برابر ۸۶۴/۳ بود. بررسی میانگینهای اثر متقابل رقم و تیمار آبیاری بر گستردگی تاج

مشاهده نشد (جدول ۸). بررسی میانگینهای وزن تر و خشک تحت اثر متقابل رقم و تیمار آبیاری نشان داد که بالاترین میانگین وزن تر و خشک در رقم UC/103 در تیمار FC به ترتیب با مقادیر ۸۱۰ و ۳۸۴ گرم در بوته مشاهده شد. در تیمار HS کمترین میانگین وزن تر در ارقام UC/103 و CAL7، به ترتیب با مقادیر ۱۷۲/۵ و ۱۳۱/۷ گرم در بوته و کمترین میانگین وزن خشک در رقم UC/103 برابر ۶۱/۰۳ گرم در بوته مشاهده شد (جدول ۹).

تیمارهای مختلف آبیاری پارامترهای وزن تر و خشک پایه‌ها نشان داد که وزن تر و خشک پایه‌ها تحت تأثیر تیمار آبیاری در سطح ۱ درصد و اثر متقابل تیمار آبیاری در رقم در سطح ۵ درصد با یکدیگر معنی‌دار بود (جدول ۶). تفاوت میانگین مربعات وزن تر تحت تأثیر نوع رقم در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود، اما تفاوت معنی‌داری در وزن خشک تحت تأثیر نوع رقم مشاهده نشد (جدولهای ۶ و ۷). همچنین نتایج حاصل از آنالیز نشان داد که اثر ارقام بر وزن تر و خشک یکسان بود و اختلاف معنی‌داری از این نظر

جدول ۶ - تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری بر وزن تر و وزن خشک ارقام مختلف وایول

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییرات
وزن خشک	وزن تر		
۳۱۰/۸۹۷ ^{ns}	۸۱۲/۴۳۸ ^{ns}	۲	بلوک
۱۰۲۶۳۵/۹۷۱ ^{**}	۴۶۱۹۷۷/۶۰۰ ^{**}	۳	فاکتور A (آبیاری)
۶۶۶/۹۱۷	۲۰۲۲/۲۵۲	۶	خطای فاکتور A
۲۹۶۲/۶۷۶ ^{ns}	۳۴۰۹۸/۵۸۳ ^{**}	۲	فاکتور B (رقم)
۴۹۶۷/۲۲۷ [*]	۱۲۸۴۰/۳۴۳ [*]	۶	اثر متقابل فاکتور BxA (آبیاری×رقم)
۱۶۶۹/۲۳۸	۳۵۲۲/۹۲۴	۱۶	خطای اثر متقابل فاکتور BxA
۳۷۴۹۶۷/۷۲۸	۱۶۰۱۲۹۷/۱۸۷	۳۵	خطای کل

* و **، اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ در بین داده‌ها وجود دارد.
ns اختلاف معنی‌داری بین داده‌ها وجود ندارد.

جدول ۸ - میانگین وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف تحت تأثیر نوع رقم (فاکتور B)

وزن خشک (g)	وزن تر (g)	رقم
۲۱۱/۴ a	۴۸۸/۱ a	CAL6
۲۲۹/۳ a	۴۶۳/۷ a	CAL7
۱۹۸/۰ a	۳۸۶/۰ a	UC/103

جدول ۷ - میانگین وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری (فاکتور A)

تیمار آبی*	وزن تر (g)	وزن خشک (g)
FC	۷۴۱/۶ a	۳۵۴/۵ a
LS1	۴۷۶/۴ b	۲۲۴/۳ ab
LS2	۳۶۱/۹ b	۱۷۰/۶ bc
HS	۲۰۳/۹ c	۱۰۲/۲ c

جدول ۹- اثر متقابل ارقام مختلف وایول و تیمارهای

خشکی بر وزن تر و وزن خشک

تیمار آبی*	رقم	وزن تر (g)	وزن خشک (g)
FC	UC/103	۸۱۰ a	۳۸۴ a
FC	CAL6	۵۸۷/۵ b	۳۵۷/۹ a
FC	CAL7	۷۱۲/۵ a	۳۲۱/۵ ab
LS1	UC/103	۴۵۶/۷ c	۱۹۶/۷ cd
LS1	CAL6	۷۰۲/۳ ab	۲۴۴/۱ bc
LS1	CAL7	۳۸۲/۵ cd	۲۳۲/۲ c
LS2	UC/103	۳۸۸/۳ cd	۱۵۰/۳ de
LS2	CAL6	۳۸۵ cd	۱۷۳ cd
LS2	CAL7	۳۰۷ de	۱۸۸/۶ cd
HS	UC/103	۱۷۲/۵ e	۶۱/۰۳ f
HS	CAL6	۳۱۵ d	۷۰/۶۳ ef
HS	CAL7	۱۳۱/۷ e	۱۷۴/۹ cd

حروف یکسان در هر ستون نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین داده‌هاست.

*، تیمارهای آبی شامل: تیمارهای آبیاری در حد ظرفیت زراعی (FC)، $\frac{3}{4}$

ظرفیت زراعی (LS1)، $\frac{1}{2}$ ظرفیت زراعی (LS2)، $\frac{1}{4}$ ظرفیت زراعی (HS)

بحث

نتایج حاصل از اثر تیمارهای مختلف آبی بر ارقام مختلف نشان داد که میزان تنش خشکی اثر مشخصی بر مراحل مختلف چرخه زندگی و رشد پایه‌های ارقام مختلف وایول داشته و گیاهان پاسخهای متناسب با نوع تنش در طی مراحل رشد ارائه نمودند. یکی از اولین نشانه‌های خشکی، کاهش گسترش سلولی و توسعه سلولی به‌ویژه در ساقه بوده و سبب کاهش ارتفاع گیاه، قطر یقه و مقدار تاج پوشش شده است. همان‌گونه که بررسیها نشان داد میانگین ارتفاع پایه‌های ارقام مختلف با

کاهش مقادیر آبیاری و اعمال تنش از حد ظرفیت زراعی (FC) تا حد تنش شدید (HS) $\frac{1}{4}$ ظرفیت زراعی) کاهش یافته است به‌گونه‌ای که بالاترین ارتفاع در رقم UC/103 در تیمار (FC) برابر $56/33$ سانتی‌متر بوده، در حالی‌که حداقل ارتفاع در تیمار (HS) در رقم CAL6 با ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر مشاهده شد. همچنین قطر یقه پایه‌ها از $2/77$ سانتی‌متر در رقم CAL6 در تیمار (FC) به $1/6$ سانتی‌متر در ارقام UC/103 و CAL6 در تیمار (HS) کاهش یافت. بیشترین گستردگی تاج پوشش برابر 11600 سانتی‌متر مربع نیز در تیمار FC در رقم CAL7 مشاهده شد، در حالی که حداقل آن در تیمار HS، برابر 2127 سانتی‌متر مربع در رقم UC/103 مشاهده شد.

نتایج بدست آمده با تحقیقات انجام شده بر اثر کمبود آب بر گیاه وایول کشت شده در منطقه Mesa در آریزونای آمریکا مطابقت دارد. در این تحقیقات نشان داده شده است که ارتفاع گیاه ۱۴ ماهه بعد از انتقال به زمین از 53 سانتی‌متر در گیاهان تحت تیمار آبیاری I_1 (2092 میلی‌لیتر) به 39 سانتی‌متر در گیاهان تحت تیمار آبیاری I_6 (1094 میلی‌لیتر) کاهش یافته است (Ehrler & et al., 1985). همچنین نتایج بدست آمده از این تحقیق با گزارشهای بدست آمده از اثر تنش آبی بر *Phaseolus vulgaris* (Ferrat & Lovat, 1999)، *Dactylis glomerata* (Volaire et al., 1998)، *Rubus idaeus* (Percival et al., 1998) و *Mentha piperita* (Alkire & Simon, 1993) مطابقت دارد.

بررسی تأثیر مقادیر مختلف آبیاری بر سایر عاملهای رویشی از جمله وزن تر و خشک پایه‌ها نشان داد که میانگین وزن تر و خشک پایه‌های ارقام مختلف نیز با

آن است که گیاهان فوق می‌توانند در مناطق مختلف کشور با بارندگی و آبیاری کم استقرار یافته و تولید بیوماس مناسبی نمایند. داده‌های بدست آمده از نظر میانگین وزن خشک و تر پایه‌ها و سایر عامل‌های رویشی بررسی شده در فرایند تعیین و ارزیابی تولید در هکتار کائوچو و رزین توسط گیاهان فوق نقش تعیین‌کننده و مؤثر ایفا می‌نمایند.

منابع مورد استفاده

- فاخر باهر، ز.، ۱۳۷۳. گیاهان مولد کائوچو. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۴۵ صفحه.
- Alkire, B.H. and Simon, J.E., 1993. Water management for Midwestern peppermint (*Mentha piperita*. L.) growing in highly organic soil. Acta Horticulture, 344: 544-556.
 - Basra, A.S. and Basra, R.K., 1997. Mechanism of environmental stress resistance in plants. Harward academic publishers, USA, 407p.
 - Cameron, D., 1999. The effect of different irrigations on water relation and growth in *Rhododendron*. New Phytol. 137: 90-95.
 - Ehrler, W.L., Bucks, D.A. and Nakayama, F.S., 1985. Relations among relative leaf water content, growth and rubber accumulation in Guayule. Crop Science, 25: 779-782.
 - Ferrat, I.L. and Lovat, C.J., 1999. Relation between relative water content, Nitrogen pools and Growth of *Phaseolus vulgaris* L. and *P. acutifolius* A. Gray during water deficit. Crop Science, 39: 467-474.
 - Percival, D.C., Proctor, J.T.A. and Prine, J.P., 1998. Gas exchange, stem water potential and leaf orientation of *Rubus idaeus*. L. are influenced by drought stress. Journal of Agricultural Science and Biotechnology. 73(6): 831-840.
 - Ramos, M.L.G. and Gordon, A.J., 1999. Effect of water stress on nodule physiology and biochemistry of a drought tolerant cultivar of common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Annuals of Botany, 83: 57-63.
 - Volaire, F., Thomas, H. and Lievre, F., 1998. Survival and recovery of perennial forage grasses under prolonged Mediterranean drought. New Phytol, 140: 4339-449.

کاهش مقادیر آبیاری و اعمال تنش از حد ظرفیت زراعی تا حد تنش شدید ($\frac{1}{4} = HS$) ظرفیت زراعی) کاهش یافت، به‌گونه‌ای که بالاترین میانگین وزن تر و خشک در رقم UC/103 در تیمار FC به ترتیب با مقادیر ۸۱۰ و ۳۸۴ گرم و کمترین میانگین وزن تر در ارقام UC/103 و CAL7 به ترتیب با مقادیر ۱۷۲/۵ و ۱۳۱/۷ گرم و کمترین میانگین وزن خشک در رقم UC/103 برابر ۶۱/۰۳ گرم در تیمار HS مشاهده شد.

نتایج بدست آمده با تحقیقات انجام شده بر اثر کمبود آب بر گیاه و ایول کشت شده در منطقه Mesa در آریزونا آمریکا مطابقت دارد که نشان داد میانگین وزن خشک در تیمار شدید ۵۰٪ کاهش یافته و به ۶۷۷۰ کیلوگرم در هکتار رسیده است. همچنین نتایج این بررسی با نتایج بدست آمده بر روی گیاه *Rhododendron* (Ramos & Gordon, 1999) نیز مطابقت دارد. (Cameron, 1999)

همچنین نتایج حاصل از آنالیزها نشان داد که اثر ارقام بر پارامترهای مختلف رویشی یکسان بوده است و اختلاف معنی‌داری از این نظر بین ارقام مشاهده نشد که گویای این مطلب است که ارقام از این نظر پاسخهای یکسانی به تیمارهای مختلف آبیاری داده‌اند.

بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق می‌توان دریافت که اگرچه با کاهش میزان آبیاری میانگین وزن تر و خشک پایه‌ها کاهش یافته است، ولی تولید بیوماس تر و خشک در گیاهان تحت آبیاری در حد $\frac{1}{2}$ ظرفیت زراعی قابل‌ملاحظه بوده و اختلاف معنی‌داری با گیاهان تحت آبیاری بالاتر نداشته و گیاهان حتی تحت تیمار تنش شدید ($\frac{1}{4}$) ظرفیت زراعی) توانسته‌اند بیوماس مناسبی تولید کنند که بیانگر

Investigation on growth parameters changes of three cultivars of guayule (*Parthenium argentatum* Gray.) under different irrigation treatments

Z. Baher Nik^{1*}, B. Abaszadeh² and B. Naderi²

1*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, Email: baher@rifr-ac.ir

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

Received: September 2008

Revised: October 2008

Accepted: October 2008

Abstract

Water stress affects on essential oil yields and secondary metabolites in plants. In this study the influence of irrigation treatments on plant height, diameter, canopy, fresh and dry weight of different cultivars of *Parthenium argentatum* Gray. were investigated. This experiment was undertaken in analytical split plot design with three replications and four irrigation treatments, consisting of: FC (full field capacity); two moderate treatments (3/4 and 1/2 of FC) and sever stress (1/4 of FC). The results showed that the average of plant height, diameter, canopy, fresh and dry weight, reduced but rubber and resin percentages increased with declining of irrigation. The maximum stem height and diameter were observed for FC treatment in UC/103 (56.33 cm) and CAL6 (2.76 cm) but the minimum stem height and diameter were observed in HS treatment in CAL6 (35 cm) and UC/103 (1.6 cm) respectively. The maximum and minimum canopies were observed in FC treatment in CAL7 and HS treatment in UC/103 respectively. The maximum stem fresh and dry mass accumulation were observed in FC treatment in UC/103 with 810 and 384 g. In HS treatment the minimum stem fresh weight was found in UC/103 and CAL7 respectively with 172.5 and 131.7 g. While the minimum stem dry mass observed in UC/103 (61.03 g).

Key words: *Parthenium argentatum* Gray., growth parameters, irrigation treatments.