

مطالعه اختلاف‌های ژنوتیپی گل محمدی (*Rosa damascena* Mill) از نظر
واکنش به خشکی در مراحل اولیه رشد

سیدرضا طبائی عقدائی^۱ و محمد بابائی^۲

چکیده

کمبود آب از مهمترین تنش‌های محیطی است که رشد و تولید گیاه را با محدودیت روبرو می‌سازد. از طرف دیگر اختلاف‌های میان گونه‌ای چشمگیری از نظر حساسیت به شرایط نامساعد در گیاهان وجود دارد. بنابراین، اصلاح گیاهان در جهت افزایش تحمل خشکی به عنوان یکی از اهداف مهم اصلاح نباتات به شمار می‌آید. این بررسی به منظور ارزیابی اختلاف در واکنش به تنش با هدف غربال کردن و تشخیص ژنوتیپ‌های برتر گل محمدی از نظر تحمل خشکی انجام گرفت. وضعیت زنده مانی و شادابی و شاخص‌های رشد گیاهان حاصل از قلمه زنی، در تعدادی از ژنوتیپ‌های گل محمدی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج به دست آمده تنوع قابل توجهی را در واکنش به کم آبی نشان داد. ژنوتیپ‌های تنش دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی تفاوت‌های معنی‌داری را از نظر صفات شادابی، زنده مانی، تعداد برگچه، سطح برگ، تعداد نسبی شاخه و طول بلندترین شاخه نشان دادند. بر اساس تجزیه همبستگی دوگانه صفات، ارتباط معنی‌دار و مثبتی میان زنده مانی با صفات شادابی، تعداد برگچه، مساحت برگ، و طول بلندترین شاخه مشاهده شد. همچنین، میان شادابی و اغلب صفات فوق از قبیل، تعداد برگچه، مساحت برگ، و طول بلندترین شاخه همبستگی مثبت و معنی‌داری

۱ - عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع - بخش تحقیقات ژنتیک و فیزیولوژی

۲ - عضو هیات علمی مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)

وجود داشت. تفاوت میان ژنوتیپهای تحت مطالعه از نظر شاخصهای رشد، بعد از دوره تنش کم آبی، و همبستگی میان صفات مختلف نشان می‌دهند که این گیاه با ارزش را می‌توان در برنامه‌های اصلاحی به سمت سازگاری با شرایط خشک و نیمه خشک کشور به پیش برد.

واژه‌های کلیدی: گل محمدی، ژنوتیپ، تنش، تحمل خشکی، زنده مانی، شادابی، سطح برگ

مقدمه

آب به عنوان مهمترین عامل حیات در روی زمین فعالیتهای بسیاری را در گیاهان به انجام میرساند که از آن جمله مهمترین ماده ساختمانی گیاه بوده و نقش مهمی در فتوسنتز ایفا می‌کند. به دلیل قابل حل بودن بسیاری از گازها، نمکها، و ترکیبات آلی در آن، محیط مناسبی برای سوخت و ساز گیاه به شمار می‌آید و نقل و انتقالات مواد معدنی و عناصر با آب صورت می‌گیرد. همچنین از نوسانات زیان آور درجه حرارت در گیاه با تبخیر آب از برگها جلوگیری می‌شود. بنابراین خشکی و تنش ناشی از کمبود آب مهمترین تنش محیطی است که کاهش پوشش گیاهی را به دنبال داشته و رشد و نمو گیاهان و تولیدات گیاهی را در جهان با محدودیت روبرو ساخته است (Boyer, 1982).

بخش عمده مساحت کشور ما از نظر اقلیمی خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد. بنابراین وقوع تنش خشکی در دوره رشد گیاهان امری اجتناب ناپذیر است. عدم بارش کافی و تبخیر زیاد و بهره برداری بیش از حد بشر در این نواحی، فرسایش مراتع، پیشروی کویر و نیز نابودی زمینهای کشاورزی و در نتیجه بیابان زایی را به دنبال خواهد داشت. از طرفی گیاهان مختلف و حتی رقمهای مختلف از یک گیاه واکنشهای متفاوتی به کمبود آب نشان میدهند و استفاده از گونه‌ها و جمعیت‌های گیاهی سازگار به

خشکی یکی از راههای استقرار و افزایش پوشش و تولیدات گیاهی در مناطق تحت تنش می‌باشد. گیاهان از حدود ۴۰۰ میلیون سال قبل یعنی از زمان ترک دریاها و استقرار در خشکی با تنش کمبود آب مواجه هستند (Thomas, ۱۹۹۷). مقاومت به خشکی در گونه‌های بومی اغلب از روی میزان زنده مانی تعیین می‌شود، که توانایی گیاه در ادامه رشد پس از قرار گرفتن در معرض کم آبی می‌باشد (May و Milthorpe, ۱۹۶۲)، در حالی که در گونه‌های زراعی میزان تولید محصول تحت شرایط تنش، تعیین کننده میزان مقاومت می‌باشد (Passiora, ۱۹۸۳). در ارزیابی مقاومت به خشکی، ژنوتیپهایی انتخاب می‌شوند که در مقایسه با سایر ژنوتیپها تنش را بیشتر تحمل کرده و در شرایط محیطی یکسان، رشد و عملکرد آنها کمتر کاهش یابد (Srivastava و همکاران، ۱۹۸۷). این عمل با گزینش ژنوتیپهای متحمل در شرایط تنش آبی مصنوعی و انطباق محیط آزمایش با اقلیم منطقه دارای تنش قابل انجام می‌باشد (Jensen, ۱۹۸۸). گیاهان برای مقابله با تنش کمبود آب، واکنشهای فیزیولوژیکی را به صورت اجتناب از خشکی و یا تحمل آن ایجاد کرده‌اند (Ruiz-Sanchez و همکاران، ۲۰۰۰). واکنشهای فیزیولوژیکی ممکن است در پاسخ به تغییرات کوتاه مدت شرایط محیطی، به تطابق^۱ با کم آبی (طبائی عقدائی، ۱۳۷۸) نظیر واکنش به درجه حرارت نامطلوب برای رشد (طبائی عقدائی، ۱۳۷۹a، ۱۳۸۰)، و یا به سازگاری^۲ به خشکی (Levitt, ۱۹۸۰) بیانجامد. واکنشهای ژنتیکی و تغییر در بیان ژن نیز تحت تنش خشکی صورت می‌گیرد که ممکن است نقش مهمی در سازگاری به تنش ایفا نماید (Bray, ۱۹۹۳، طبائی عقدائی، ۱۳۷۹b، Tabaei-Aghdai و همکاران، ۲۰۰۰). با وجود این خشکی عمده‌ترین عامل محدود

^۱ - Acclimation

^۲ - Adaptation

کننده برای رشد و تولید محصولات گیاهی به شمار می‌آید (Boyer, ۱۹۸۲, McWilliam, ۱۹۸۶).

خشکی از نظر هواشناسان به یک دوره (مثلاً ۱۵ روز) بدون بارندگی قابل ملاحظه اطلاق می‌گردد، و به طور کلی خشکی نتیجه عدم تعادل بین تبخیر و تفرق و بارندگی می‌باشد (Thomas, ۱۹۹۷). بنابراین تابش شدید خورشید و دمای بالا خشکی را افزایش داده و منجر به رطوبت کم خاک، سختی خاک، غیر قابل دسترس شدن عناصر مغذی و تجمع نمکها در لایه بالایی خاک و اطراف ریشه‌ها، می‌گردد. در عمل تفکیک و تعیین میزان تاثیر پدیده‌های مذکور را بر رشد و سازگاری گیاه به تنش، پژوهشگر را با مشکل مواجه می‌سازد (Thomas, ۱۹۹۷). جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه‌ها در اکثر نقاط کشور، خصوصاً مناطق خشک و نیمه خشک در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند. برای حفظ و بهره‌گیری از خصوصیات مطلوب گیاهانی که از طریق گزینش و یا سایر روشهای اصلاح نباتی ایجاد می‌شوند، ناگزیر به استفاده از روشهای مناسب تکثیر می‌باشیم. تکثیر از طریق قلمه زدن و تقسیم بوته از بهترین روشهای تکثیر برای بسیاری از گونه‌های درختی و بوته‌ای از جمله رزها بوده است (Sheat, ۱۹۴۸)، و تقریباً هیچ یک از روشها به تنهایی نمی‌تواند به اهمیت قلمه زدن در تکثیر گیاهان باشد (Mahlstede و Haber, ۱۹۵۷)، و قلمه‌ها هنوز هم مهمترین وسیله برای تکثیر درختچه‌های خزان کننده و هم چنین درختان همیشه سبز برگ پهن و سوزنی برگ می‌باشد (Hartmann و همکاران, ۱۹۹۷).

گل محمدی که از جنس رز (*Rosa*) و از مهمترین گونه‌های معطر و دارای اسانس بوده و از نظر غذایی و دارویی دارای اهمیت می‌باشد و در نقاط مختلف کشور می‌روید، از طریق قلمه تکثیر می‌یابد. با توجه به اهمیت استقرار گیاهچه‌های حاصل از قلمه زنی به ویژه در شرایط نامساعد محیطی، در این مطالعه زنده مانی و وضعیت رشد

گیاهچه‌ها، پس از قرار گرفتن تحت شرایط کم آبی جهت مقایسه ژنوتیپهای مختلف گیاه در تحمل تنش خشکی مورد بررسی قرار گرفتند.

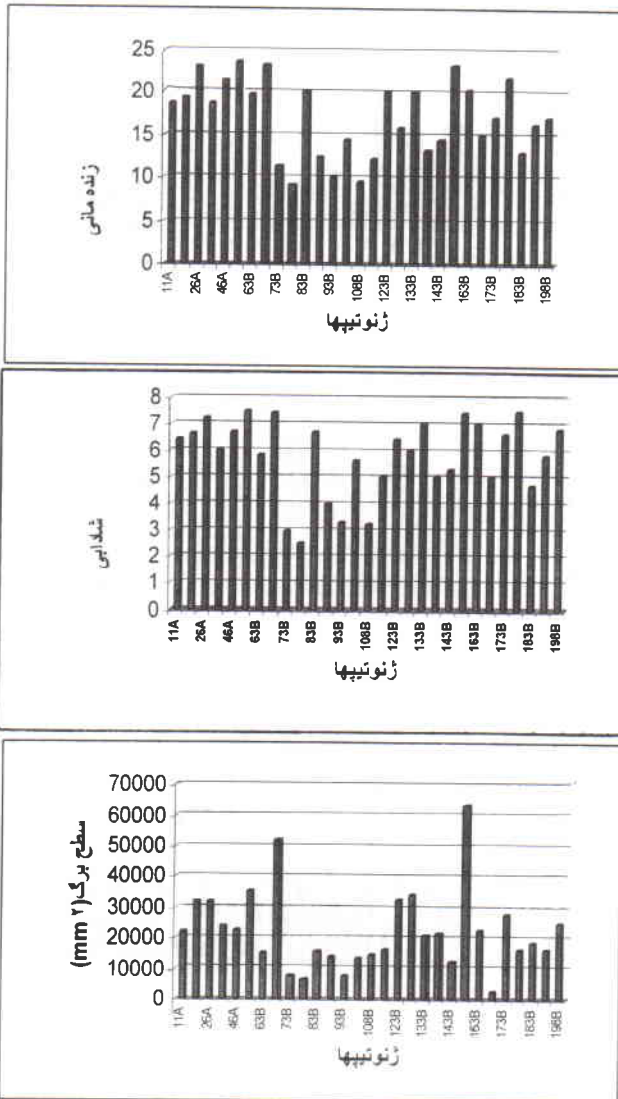
مواد و روشها

در این تحقیق ژنوتیپهای گل محمدی جمع آوری شده از مناطق مختلف کشور مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی با تکرارهای نامساوی به اجرا در آمد. از ساقه‌های یک ساله، قلمه تهیه و مخلوطی از شن (با قطر ۲-۳ میلی متر) و ماسه (با قطر ۰/۵-۰/۲ میلی متر) به نسبت ۱ به ۲ درون گلدانهای پلاستیکی با قطر داخلی ۲۰ سانتی متر، جهت بستر کاشت در نظر گرفته شد. در هر گلدان تعداد ۱۰ قلمه کاشته شد و آبیاری آنها به طور روزانه صورت گرفت. سه هفته پس از کاشت با قطع آبیاری به مدت ۲۱ روز تنش خشکی اعمال شد. سپس آبیاری مجدد شروع و نهالهای در حال رشد به گلدانهای با قطر ۲۰ سانتی متر و حاوی خاک مخلوط (رس، ماسه و کود حیوانی به نسبت ۱:۱:۳) و شلتوک برنج، منتقل شدند و آبیاری ادامه یافت. در این شرایط که اصطلاحاً محیط بازیابی نامیده شد، به فواصل ۱۰ روز وضعیت رشد گیاه شامل شادابی (با روش نمره دهی بین صفر تا ۸)، تعداد نسبی شاخه‌های در حال رشد (نسبت تعداد شاخه در حال رشد به تعداد جوانه‌های موجود روی قلمه قبل از کاشت)، طول بلندترین شاخه، تعداد برگچه و سطح برگ مورد سنجش قرار گرفت. اختلاف ژنوتیپها از نظر قدرت زنده مانی، شادابی و اجزاء رشد با استفاده از تجزیه واریانس تعیین و مقایسه میانگین صفات تجزیه شده با روش دانکن انجام گرفت. همچنین همبستگی دوگانه بین خصوصیات مذکور مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه‌های مذکور با استفاده از نرم افزار SPSSWIN انجام و نمودارهای مربوطه نیز با نرم افزار Excel رسم شدند.

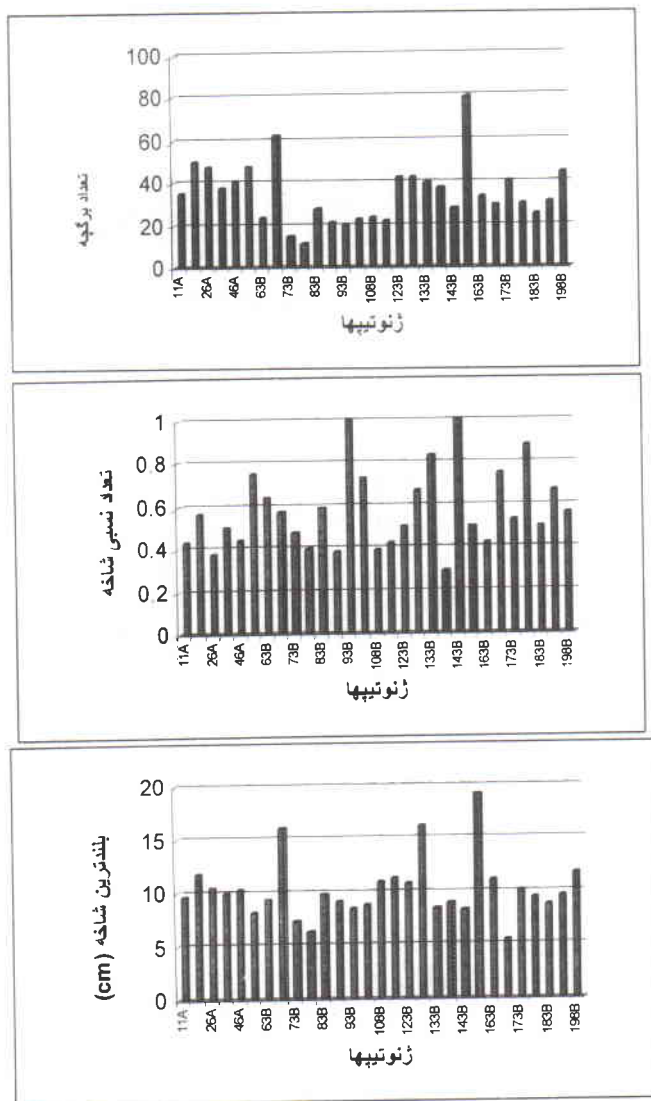
نتایج و بحث :

نتایج مربوط به مقایسه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر صفات زنده مانی، شادابی، تعداد نسبی شاخه، سطح برگ، تعداد برگچه و بلندترین شاخه در شکل‌های شماره ۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از نظر میزان شادابی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار وجود دارد (جدول شماره ۱). ($\alpha < 0/01$) (جدول شماره ۱). میانگین ژنوتیپ‌ها به وسیله آزمون دانکن به هفت گروه تقسیم شد، که بالاترین میزان شادابی مربوط به ژنوتیپ ۱۷۸B و پایین‌ترین مقدار مربوط به ژنوتیپ ۷۸B بود (جدول شماره ۲). از نظر درصد زنده مانی بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ($\alpha < 0/01$)، جدول شماره ۱). آزمون دانکن ژنوتیپ‌ها را به هفت گروه تقسیم نمود بیشترین میزان زنده مانی مربوط به ژنوتیپ ۵۳B و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ ۷۸B بود (جدول شماره ۲). ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر صفت طول بلندترین شاخه نشان دادند ($\alpha < 0/01$)، جدول شماره ۱). آزمون دانکن ژنوتیپ‌ها را از این نظر به سه گروه تقسیم نمود و بیشترین میانگین برای این صفت در ژنوتیپ ۱۵۸B و کمترین آن در ژنوتیپ ۱۶۸B مشاهده گردید (جدول شماره ۲). از نظر مساحت برگ نیز تجزیه واریانس، تفاوت معنی‌داری را بین ژنوتیپ‌ها نشان داد ($\alpha < 0/01$)، جدول شماره ۱) و آزمون دانکن ژنوتیپ‌ها را در سه گروه قرار داد، که در آن بزرگترین میانگین مربوط به ژنوتیپ ۱۵۸B و کوچکترین آن مربوط به ژنوتیپ ۱۶۸B بود (جدول شماره ۲). از نظر تعداد نسبی شاخه نیز اختلاف بین ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود ($\alpha < 0/05$)، جدول شماره ۱) و آزمون دانکن بر این اساس آنها را به چهار گروه تقسیم کرد، که بیشترین و کمترین تعداد شاخه نسبی به ترتیب مربوط به ژنوتیپ‌های ۱۴۳B و ۱۳۸B بود (جدول شماره ۲). همچنین از نظر تعداد برگچه بین ژنوتیپ‌ها تفاوت بسیار معنی‌داری مشاهده شد ($\alpha < 0/01$) (جدول شماره ۱). آزمون دانکن نیز ژنوتیپ‌ها را از این نظر به پنج گروه

تقسیم نمود، که بیشترین تعداد برگچه مربوط به ژنوتیپ ۱۵۸B و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ ۷۸B بود (جدول شماره ۲).



شکل شماره ۱-۱ - میانگینهای صفات زنده مانی (%), شادابی و سطح برگ مورد مطالعه در ژنوتیپهای مختلف گل محمدی تنش (خشکی) دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی



شکل شماره ۲ - میانگینهای صفات تعداد برگچه ، تعداد نسبی شاخه و طول بلندترین شاخه مورد مطالعه در ژنوتیپهای مختلف گل محمدیتنش (خشکی) دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای مختلف گل محمدی تنش (خشکی) دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی

منابع تغییرات	درجه آزادی	زنده مانى	شادابی	سطح برگ	تعداد برگچه	تعداد نسبی شاخه	طول بلندترین شاخه
ژنوتیپ	۲۸	۷۰/۸۴	۷/۳۹	۷۰۶۵۹۷۸۵۵/۸۰	۸۹۷/۶۴	۰/۱۲	۳۴/۳۱
خطا	۸۲	۲۲/۸۱	۲/۲۰	۲۷۴۳۱۲۲۶۲/۳۰	۲۸۷/۶۰	۰/۰۷۳	۱۵/۶۴
CV		۲۷	۲۵	۲۱	۴۶	۴۷	۳۷

* و ** به ترتیب عبارتند از: معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین (به روش دانکن) صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای مختلف گل محمدی تنش (خشکی) دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی

ژنوتیپ	سطح برگ (mm ²)	تعداد نسبی شاخه	بلندترین شاخه (cm)	زنده مانى (%)	تعداد برگچه	شادابی
6.4 abcd	21908 bcd	0.43 c	9.62 bc	18.78 abcdef	34.6 bcde	6.4 abcd
6.6 abc	32092 bcd	0.56 bc	11.66 bc	19.48 abcde	49.6 bc	6.6 abc
7.2 ab	31956 bcd	0.37 c	10.48 bc	23.15 ab	47.4 bc	7.2 ab
6 abcde	24058 bcd	0.5 bc	9.92 bc	18.82 abcdef	37.4 bcde	6 abcde
6.7 abc	22643 bcd	0.44 c	10.23 bc	21.52 abc	40.7 bcde	6.7 abc
7.5 a	35180 bc	0.75 ab	8.15 c	23.6 a	47.5 bc	7.5 a
5.8 abcde	15192 cd	0.64 ab	9.35 bc	19.80 abcde	23.5 cde	5.8 abcde
7.4 ab	51808 ab	0.57 bc	15.98 ab	23.23 ab	62.2 ab	7.4 ab
3 fg	7907 cd	0.47 c	7.27 c	11.40 efg	14 de	3 fg
2.5 g	6676 cd	0.4 c	6.35 c	9.23 g	10.8 e	2.5 g
6.7 abc	15956 cd	0.59 ab	9.83 bc	20.22 abcde	27.7 cde	6.7 abc
4 cde	13838 cd	0.38 c	9.15 bc	12.49 def	21 cde	4 cde
3.3 defg	7638 cd	0.99 a	8.47 c	10.1 fg	20.3 cde	3.3 defg
5.6 abcdef	13678 cd	0.73 ab	8.74 bc	14.37 bcdefg	22.4 cde	5.6 abcdef
3.25 efg	14538 cd	0.39 c	10.88 bc	9.50 g	23 cde	3.25 efg
5 bcdefg	16485 cd	0.42 c	11.2 bc	12.25 defg	21.5 cde	5 bcdefg
6.4 abc	32390 bcd	0.5 c	10.72 bc	20.22 abcde	42.4 bcde	6.4 abc
6 abcde	34171 bcd	0.67 ab	16.16 ab	15.89 abcdefg	42.4 bcde	6 abcde
7 ab	20792 cd	0.83 ab	8.45 c	20.23 abcde	39.5 bcde	7 ab
5 bcdefg	21647 bcd	0.29 d	8.95 bc	13.16 cdefg	37 bcde	5 bcdefg
5.3 abcdef	12207 cd	0.99 a	8.3 c	14.40 bcdefg	27.3 cde	5.3 abcdef
7.4 ab	63280 a	0.5 c	19.18 a	23.27 ab	80.2 a	7.4 ab
7 ab	22534 bcd	0.42 c	11.03 bc	20.42 abcde	33.5 bcde	7 ab
5 bcdefg	2616 d	0.75 ab	5.45 c	15.04 abcdefg	29.5 bcde	5 bcdefg
6.6 abc	27603 bcd	0.53 bc	10.12 bc	17.20 abcdefg	40.8 bcde	6.6 abc
7.5 a	16379 cd	0.88 ab	9.4 bc	21.75 abc	30 cde	7.5 a
4.7 bcdefg	18794 cd	0.5 c	8.73 bc	12.97 cdefg	25.3 cde	4.7 bcdefg
5.8 abcde	16445 cd	0.67 ab	9.64 bc	16.32 abcdefg	30.6 cde	5.8 abcde
6.8 abc	24796 bcd	0.56 bc	11.76 bc	17.08 abcdefg	44.8 bcd	6.8 abc

میانگینهای دارای حروف غیر مشترک اختلاف معنی‌دار حداقل در سطح ۵ درصد را دارا می‌باشند.

ضرایب همبستگی دوگانه پیرسون بین صفات محاسبه گردید، که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است.

به طور کلی بر اساس نتایج بدست آمده تفاوت‌های قابل توجهی از نظر اکثر صفات رشدی در ژنوتیپهای مورد مطالعه وجود دارد.

جدول شماره ۳- ضریب همبستگی میان صفات مورد مطالعه در ژنوتیپهای مختلف گل محمدی تنش (خشکی) دیده، پس از آبیاری در محیط بازیابی

صفت	شادابی	سطح برگ	تعداد برگچه	تعداد شاخه	طول بلندترین شاخه
زنده مانی	۰/۶۰۱ ^{**}	۱/۹۲۷۶ ^{**}	۱/۶۱۸۷ ^{**}	-۰/۰۴۷۷ ^{ns}	۰/۴۷۹۸ ^{**}
شادابی		۱/۵۸۱۸ ^{**}	-۱/۶۳۱۵ ^{**}	-۰/۰۴۸۴ ^{ns}	۰/۴۷۹۸ ^{**}
سطح برگ			۱/۹۰۹۱ ^{**}	-۰/۱۳۰۰ ^{ns}	۰/۷۹۸۸ ^{**}
تعداد برگچه				-۰/۰۹۹۴ ^{ns}	۰/۶۸۷۷ ^{**}
تعداد شاخه					-۰/۱۴۴۵ ^{ns}

** و ns به ترتیب عبارتند از: معنی‌دار در سطح ۱ درصد و عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

بنابراین افزایش تحمل تنش با انتقال مقاومت از ژنوتیپهای برتر از طریق روشهای کلاسیک و یا تکنیکهای نوین، امکانپذیر می‌باشد. و از اینرو تنوع موجود بین ژنوتیپها آینده امید بخشی را برای مطالعات ژنتیکی و به نژادی این گیاه ترسیم می‌کند. هم چنین وجود ارتباط بین صفات ظاهری و اجزاء رشد، نظیر همبستگی معنی‌دار زنده مانی و نیز شادابی با سطح برگ و تعداد برگچه، نشان می‌دهد که جهت دست یابی و یا ایجاد پایه‌های مقاوم به خشکی می‌توان به گزینش مستقیم و غیر مستقیم امیدوار بود.

منابع:

طبایی عقدایی، سید رضا، ۱۳۷۸. بررسی پتانسیل مقاومت به تنش‌های محیطی در برخی از گندمیان مرتعی. فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۴۰، ۴۱، ۴۲: ص ۴۵-۴۱.

طبایعی عقدایی، سید رضا، ۱۳۷۹a. بررسی بیان ژن در واکنش به تنش‌های محیطی در سه گونه گراس مرتعی. فصلنامه پژوهش و سازندگی، ۴۶: ص ۴۷-۴۴

طبایعی عقدایی، سید رضا، ۱۳۷۹b. سازگاری به سرما و بیان ژن در واکنش به سرما در کالوس جو (*Hordeum vulgare L.*). مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۱: ۸۳۸ - ۸۲۷.

طبایعی عقدایی، سید رضا، ۱۳۸۰. اثرات توام درجه حرارت و ساکارز بر سرماسختی و بیان ژنهای القاء شونده در برابر سرما در کشت‌های سلول و کالوس جو (*Hordeum vulgare L.*). مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۲: ۴۶۷-۴۷۹.

- Boyer, J.S., 1982. Plant productivity and environment. Science, 218: 443-448.
- Bray, E.A., 1993. Molecular responses to water deficit. Plant Physiology, 103: 1035-104.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, Davies-Jr and R.L. Geneve, 1997. Plant propagation: Principles and practices, 6th edition. Prentice Hall International INC., pp. 770.
- Jensen, N.F., 1988. Plant breeding methodology. Cornell University, John Wiley, New York, pp. 379-380.
- Levitt, J., 1980. Responses of plants to environmental stresses. 2nd edition, vol. 1, New York, Academic Press.
- Mahlstede, J.P. and E.S. Haber, 1957. Plant propagation. John Willey and Sons, INC., London, pp. 413.
- May, L.H. and F.L. Milthorpe, 1962. Drought resistance of crop plants. Field Crops Abstr., 15: 171-179.
- McWilliam, J.R., 1986. The national and international importance of drought and salinity effects on agricultural production. Australian Journal of Physiology, 13: 1-14.
- Passioura, J.B. 1983. Roots and drought resistance. Agric. Water Manage., 7: 265-280.
- Ruiz-Sanchez, M.C., R. Domingo, A. Torrecillas and Perez-Pastor. 2000. Water stress preconditioning to improve drought resistance in young apricot plants. Plant Science, 156: 245-251.

- Sheat, W.G., 1948. Propagation of trees, shrubs and conifers. Macmillan and Co. Limited, London, pp. 479.
- Srivastava, J.P., E. Porceddu, E. Acevedo and S. Varma, 1987. Drought tolerance in water cereals. John Wiley, pp. 79-87.
- Tabaei-Aghdai, S.R., P. Harrison, and R.S. Pearce, 2000. Expression of dehydration-stress-related genes in the crowns of wheatgrass species [*Lophopyrum elongatum* (Host) A. Love and *Agropyrum desertorum* (Fisch. Ex Link.) Schult.] having contrasting acclimation to salt, cold and drought. Plant, Cell and Environment, 23: 561-571.
- Thomas, H., 1997. Drought resistance in plants. In: Basra, A.S. and R.K. Basra, (eds), Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Harwood Academic Publishers, Australia, pp. 1-42.

Study of genotypic differences for drought responses at early growth stages in *Rosa damascena* Mill

Tabaei Aghdaei¹, S. R. and M. Babaei²

Abstract

Water deficit is the most predominant environmental stress, limiting plant growth and productivity. However, there are considerable differences in sensitivity to adverse conditions, between or within species. Therefore, improvement of drought tolerance is suggested as one of the most desirable breeding objectives. This study was conducted to assess differences in stress responses, in order to screen drought tolerant genotypes of *Rosa damascena*. Plant survival, vigor and growth components in different genotypes of *Rosa damascena* were analyzed. There was a considerable variation for water deficit responses. All of the characteristics including plant vigor, survival, leaflet number, leaf area, branch number, and the longest branch were found to be significantly different in the drought stressed genotypes, in recovery environment. Also, plant survival correlated positively with plant vigor, leaflet number, leaf area, branch number, and the longest branch. Positive correlation was also revealed between plant vigor and leaf area, leaflet number, branch number and the longest branch. The variation in growth components detected between the genotypes, and the correlation between different traits, could support a suggestion for improvement of *Rosa damascena*, towards a capability of growth in semi-arid and arid conditions.

Key words: *Rosa damascena* Mill , Genotype, Stress, Drought tolerance, Survival, Vigor, Leaf area.

¹ - Department of Genetics and Physiology, Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box 13185-116, Tehran, Iran

² - Imam Khomeini Center for Higher Education, , P.O.Box 13145-498, Tehran, Iran

