



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

فصلنامه پژوهشی
تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جلد ۱۲ شماره ۲ سال ۱۳۸۳

فهرست مطالب

- بررسی افزایش تحمل یونجه در برابر خشکی (*Medicago sativa* L.) با استفاده از تنوع سوماکلونال..... ۱۱۷
حسین عسکری، عباس صفرنژاد، سیدکمال کاظمی‌نبار و حسن حمیدی
- تأثیر تنش خشکی بر برخی ویژگیهای گیاهچه *Plantago ovata* Forsk..... ۱۳۱
محمدعلی دری و عباسعلی نوری‌نیا
- ارزیابی تنوع ژنتیکی عملکرد علوفه، بذر و صفات مورفولوژیکی در شپدر سفید (*Trifolium repens* L.) با استفاده از روشهای آماری تجزیه چند متغیره..... ۱۴۳
علی اشرف جعفری و مهدی طبیبی نسب
- بررسی تغییرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی از گونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی..... ۱۶۳
محسن نصیری، حسن مداح عارفی و حمیدرضا هبوتاد
- تجزیه و تحلیل همبستگی، رگرسیون و علیت برای عملکرد بذر و اجزاء آن در چاودار کوهی *Secal montanum* Guss..... ۱۸۳
ابراهیم رحمانی، علی اشرف جعفری و پریا هادیانی
- بررسی تنوع ژنتیکی شنبلیله‌های چند ساله با استفاده از الکتروفورز پروتئینهای ذخیره‌ای بذر..... ۱۹۵
مهرناز ریاست و عبدالرضا نصیرزاده
- ارزیابی عملکرد و صفات مورفولوژیکی ژنوتیپهای گل محمدی (*Rosa damascena* Mill.) غرب کشور یا روشهای آماری چند متغیره..... ۲۰۳
سیدرضا طبیبی عقدایی، ابراهیم سلیمانی، علی اشرف جعفری و محمدباقر رضایی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

- فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**.

- صاحب امتیاز: مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع ایران

- مدیر مسئول: عادل جلیلی (دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)
- سردبیر: سیدرضا طبایی عقدایی (استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع)

- هیأت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

علی جعفری مفیدآبادی
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

عبدالرضا باقری
استاد، دانشگاه فردوسی مشهد

حسن ابراهیمزاده
استاد، دانشگاه تهران

محمدحسن عصاره
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

سیدرضا طبایی عقدایی
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

علیمحمد شکیب
استادیار، مؤسسه تحقیقات بیوتکنولوژی کشاورزی

حسین میرزایی ندوشن
دانشیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

حسن مداح عارفی
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

عباس قمری زارع
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

محبت علی نادری شهاب
استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مدیر اجرایی و داخلی: آناهیتا شریعت مربی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

ویراستار ادبی: هوشنگ فرخجسته

دبیر کمیته انتشارات مؤسسه: شاهرخ کریمی

تیراژ: ۱۵۰۰ جلد

صفحه آرا: سارا شیراسب

ناظر فنی: شاهرخ کریمی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی:

هیأت تحریریه، در رد، تلخیص و ویرایش مقالات مجاز می باشد.

مقالات ارسالی عودت داده نمی شود.

نقل مطالب و تصاویر نشریه با ذکر ماخذ بلامانع است.

طریق اشتراک: تکمیل فرم اشتراک و ارسال آن به آدرس مجله.

نشانی: تهران، کیلومتر ۵ آزاد راه تهران - کرج، خروجی پیکان شهر، انتهای ۲۰ متری دوم، بلوار مؤسسه تحقیقات

جنگلها و مراتع، فصلنامه پژوهشی **تمقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران**

صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تلفن: ۰۵-۴۱۹۵۹۰۱، نمابر: ۴۱۹۵۹۰۷

پست الکترونیکی: ijrfpbgr@rifr-ac.ir

بهاء: ۱۸۰۰۰ ریال

خلاصه مقاله های انگلیسی این مجله در سایت اینترنتی **CABI Publishing** به آدرس زیر
قرار گرفته است.

www.Cabi-Publishing.org

بسمه تعالی

راهنمای نگارش مقاله

رعایت دستورالعمل زیر در نگارش مقاله‌های ارسالی ضروری است.

- مقاله‌های اصیل (Original) پژوهشی در یکی از زمینه‌های تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران که برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ در مجله مورد بررسی قرار خواهند گرفت.
- عنوان مقاله، نام و نام خانوادگی، سمت و آدرس کامل نویسنده (گان) در یک صفحه جداگانه درج گردد.
- مقاله در کاغذ A4 تحت نرم‌افزار WORD، فونت لوتوس، سایز ۱۲، با حاشیه ۳ سانتیمتر از چهار طرف تایپ و در ۳ نسخه همراه با دیسکت یا از طریق پست الکترونیک ارسال شود.
- فاصله بین خطوط دو برابر در نظر گرفته شود.
- تا حد امکان از بکاربردن کلمات و اصطلاحات خارجی خودداری و در صورت نیاز با قید شماره به صورت پاورقی ارائه شود.
- جداول و اشکال باید دارای عنوان گویا بوده و هرگز به صورت دیگری در مقاله تکرار نشوند. ذکر منبع، واحد و مقیاس برای آنها ضروری است، عنوان جداول در بالا و عنوان اشکال در پایین ارائه می‌شوند. جداول و اشکال در صفحات مستقل و در انتهای مقاله ارائه شوند.
- نامهای علمی لاتینی به صورت ایتالیک تایپ شوند.

روش تدوین

- عنوان مقاله: باید مختصر، گویا و بیانگر محتوی مقاله باشد.
- چکیده: مجموعه فشرده‌ای (حداکثر ۲۵۰ کلمه) از مقاله شامل تشریح مسئله، روش کار و نتایج بدست آمده است. از بکاربردن نامهای خلاصه شده و ارائه منبع، جدول و شکل در چکیده پرهیز شود.
- واژه‌های کلیدی: حداکثر ۶ واژه درباره موضوع مقاله ارائه شود.
- مقدمه: شرحی بر موضوع مورد بررسی شامل اهمیت، فرضیه، هدف و پیشینه تحقیق است.
- مواد و روشها: شامل مواد و وسایل بکاررفته، مشخصات منطقه مورد مطالعه، شیوه اجرای پژوهش، طرح آماری، روشهای شناسایی و تجزیه داده‌هاست.
- نتایج: در این بخش تمامی یافته‌های کمی و کیفی با استفاده از جدول و شکل ارائه می‌گردند. از بحث و مقایسه با یافته‌های سایر تحقیقات اکیداً خودداری شود.
- بحث: شامل تحلیل و تفسیر یافته‌ها و مقایسه با نتایج سایر تحقیقات است. نقصها و پیشنهادها می‌توانند در صورت نیاز در این بخش ارائه شوند.
- سپاسگزاری: در صورت نیاز از کلیه افراد و سازمانهای حمایت کننده تحقیق، تشکر گردد.
- منابع مورد استفاده:

- فقط منابع استفاده شده در متن قید شوند. ابتدا منابع فارسی و سپس منابع خارجی ارائه شوند.
- منابع به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نویسنده مرتب و به صورت پیوسته شماره گذاری شوند.

- ارائه منبع در متن تنها با ذکر نام خانوادگی نویسنده و سال انتشار منبع صورت می‌گیرد. در منابع با بیشتر از دو نویسنده، نام نویسنده اول و کلمه «همکاران» یا «et al.» نوشته شود.
- در صورتی که مقاله‌های منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه شوند، ابتدا مقاله‌های منفرد و سپس مقاله‌های مشترک به ترتیب حروف الفبای نام سایر نویسندگان مرتب شوند.
- چنانچه نویسنده (گان) چند مقاله مشابه باشند، منابع برحسب سال انتشار از قدیم به جدید تنظیم شوند.
- از ذکر واژه‌های «و همکاران» یا «et al.» در فهرست منابع خودداری شود.

روش ارائه منبع

۱- مقاله: نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده اول، ... و نام خانوادگی، حرف اول نام نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان مقاله. نام کامل مجله، شماره جلد (شماره سری): شماره صفحات اول و آخر
 مثال: سلاجقه، ع.، جعفری، م. و سرمدیان، ف.، ۱۳۸۱. مطالعه خاکشناسی منطقه طالقان با روش ژئومرفولوژی. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵(۲): ۱۴۳ - ۱۲۳.

Wayne, P.M., Waering, P. and Bazzaz, F.A., 1993. Birch seedling responses to daily time courses of light in experimental forest gaps and shadehouses. *Journal of Ecology*, 74(5): 1500 - 1515.

۲- کتاب: نام خانوادگی، حرف اول نام، ... نام خانوادگی، حرف اول نویسنده آخر، سال انتشار. عنوان کامل کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.

مثال: طبائی عقدایی، س.ر. و جعفری مفیدآبادی، ع.، ۱۳۷۹. مقدمه‌ای بر اصلاح درختان جنگلی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، ۱۴۹ صفحه.

Jalili, A. and Jamzad, Z., 1999. Red Data Book of Iran. A Preliminary Survey of Endemic, Rare and Enudangered Plants species in Iran. *Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR) Publication, Tehran, 750 p.*

۳- کتاب یا مجموعه مقاله‌ای که هر فصل یا مقاله آن توسط یک یا چند نویسنده نوشته شده باشد: ارائه نام نویسنده (گان) فصل یا مقاله مطابق دستورالعمل بند ۲ (کتاب)، سال. عنوان فصل یا مقاله، صفحات اول و آخر. در (In): نام خانوادگی، حرف اول نام مؤلف اصلی کتاب، (eds. یا ed.). عنوان کتاب. ناشر، محل انتشار، تعداد کامل صفحات.
 مثال:

Agestam, E., 1995. Natural regeneration of beech in Sweden - Some results from a field trial. 117 - 124. In: Madsen, F., (ed.). *Genetics and Silviculture of Beech. Forskingscentret for Skov & Landskab. 272 p.*

خلاصه انگلیسی (Abstract): می‌تواند معادل چکیده فارسی و یا بیشتر از آن و شامل عنوان مقاله، نام خانوادگی، حرف اول نام، سمت و آدرس نویسنده (گان) و واژه‌های کلیدی حداکثر ۶ کلمه (Key words) بوده و در یک صفحه جداگانه ارائه شود.

* جزئیات کاملتر روش نگارش در سایت اینترنتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع www.rifr-ac.ir قابل دسترسی می‌باشد.

بررسی افزایش تحمل یونجه در برابر خشکی (*Medicago sativa* L.) با استفاده از تنوع سوماکلونال

حسین عسکری^۱، عباس صفرنژاد^۲، سیدکمال کاظمی تبار^۱ و حسن حمیدی^۲

چکیده

تنش خشکی در مناطق خشک و نیمه خشک پدیده‌ای غیر قابل اجتناب می‌باشد. انتخاب این‌ویتر و با استفاده از کشت بافت به شناسایی دقیق ژنوتیپهای متحمل در برابر خشکی کمک می‌کند و به‌عنوان مکمل روشهای کلاسیک اصلاحی توان زیادی را برای ایجاد، نگهداری و کاربرد ژرم‌پلاسما عرضه می‌نماید. در این آزمایش بذره‌های یونجه یزدی که در قبل برای تحمل در برابر خشکی انتخاب شده بودند، مورد استفاده قرار گرفتند. شناسایی و انتخاب ژنوتیپهای متحمل در برابر خشکی یونجه (*Medicago sativa* L.) در دو آزمایش از طریق تکنیک هیدروپونیک و کشت بافت در شرایط آزمایشگاه انجام شد. ارزیابی کالوسها در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای شاهد و غلظت‌های مختلف پلی‌اتیلن‌گلیکول (۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ گرم در لیتر) با ۱۰ تکرار در هر تیمار بررسی شد. در مرحله بعد میزان باززایی و انتخاب این‌ویتر و برای تحمل در برابر خشکی با ۴۰ تکرار در هر تیمار بررسی شد. گزینش گیاهان متحمل در برابر خشکی در آزمایش هیدروپونیک در توان منفی ۱۲ بار (۳۲۶/۲۶۱ گرم در لیتر PEG) صورت گرفت. در مرحله آخر مقاومت در برابر خشکی در نتایج گیاهان گزینش شده (یزدی-م و RI) به همراه ژنوتیپ اولیه (یزدی) در شرایط هیدروپونیک و ریزازدیادی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از کشت بافت نشان دادند که غلظت‌های کم PEG تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کالوس نداشته، به‌طوری‌که خصوصیات کالوس در آنها به‌صورت نرمال و مشابه با محیط بدون تنش بود. در بررسی اثرات تنش خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها، ژنوتیپهای مختلف بذری (یزدی، یزدی-م و RI) از نظر بسیاری از صفات بررسی شده تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند و میزان تحمل به خشکی در شرایط تنش ناشی از PEG تقریباً یکسان بود.

واژه‌های کلیدی: یونجه *Medicago sativa* L.، خشکی Drought، کشت بافت Tissue

culture، تنوع سوماکلونال Somaclonal variation و پلی‌اتیلن‌گلیکول PEG

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات و عضو هیأت علمی دانشگاه مازندران.

۲- عضو هیأت علمی و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، صندوق پستی ۱۱۴۸-

مقدمه

خشکی یک عامل مهم محدود کننده رشد گیاهان می باشد که از یک طرف باعث کاهش سطح زیر کشت گیاهان زراعی شده و از طرف دیگر باعث کاهش عملکرد می گردد. در مناطق خشک و نیمه خشک جهان آب قابل دسترس گیاه به اندازه کافی موجود نیست و این امر به طرق مختلف باعث کاهش تولید محصولات زراعی می شود. بارندگی در این مناطق هم از نظر کمی و هم از جهت پراکنش غیر قابل پیش بینی است. بنابراین ارقامی که در دامنه وسیعی از شرایط رطوبتی بتوانند پاسخهای مناسبی بدهند مورد توجه اصلاح گران گیاه و فیزیولوژیستها می باشند. به همین جهت امروزه بخش وسیعی از مطالعات به نژادی به مطالعه در زمینه واکنش گیاهان به کمبود آب و تنش خشکی اختصاص یافته است (Thomas, 1997). در این راستا استفاده از تکنیک کشت بافت می تواند مکمل روشهای به نژادی معمول و در جهت افزایش تحمل گیاهان در برابر تنشهای حیاتی و غیرحیاتی باشد (Zhu و همکاران، 2000). Jain و Punia (2002) استفاده از گزینش این ویترو را برای مقاومت به خشکی در آفتابگردان، مؤثر و با صرف هزینه و زمان کمتر معرفی کردند. کاربرد موفقیت آمیز تنوع سوماکلونال به وسیله فراوانی ایجاد گونه های ویژه پایدار و کارآمدی روشهای گزینش در این گونه ها تعیین می شود (Van Den Bulk, 1991). تنوع سوماکلونال فقط هنگامی که تغییرات به عنوان تنوع فنوتیپی در گیاهان بروز نماید، آشکار می گردد و علاوه بر ارزشمند بودن، فراوانی تنوع سوماکلونال برای گزینش صفات مطلوب می بایست بالا بوده و لاینهای گزینش شده نیز تحت شرایط مختلف به خوبی عمل نمایند (Remotti, 1998). گزینش گیاهان مقاوم به تنشهای مختلف می تواند از طریق قرار دادن عامل تنش زا در محیط کشت، با استفاده از سوسپانسیون سلولی، کالوسها و بافتهای تمایز نیافته عملی گردد (ارزانی، 1378). مزیت گزینش در سطح سلولی این است که میلیونها سلول را می توان در فضایی محدود کشت نمود و با بکارگیری تنش مناسب در کشت سلولی به طور

یکنواخت آن سلولها را برای مقاومت به تنش غربال نمود (ارزانی، ۱۳۷۸). Duncan و همکاران (۱۹۹۵) به وسیله جداسازی گیاهان باززایی شده سورگوم تحت شرایط مزرعه، گیاهان مقاوم با عملکرد بالاتری در شرایط تنش خشکی نسبت به والدینشان بدست آوردند. صفرنژاد (۱۹۹۶) به منظور انتخاب گیاهان مقاوم به شوری یونجه، از انتخاب این ویترو به روش جدید استفاده نمود. وی با استفاده از گزینش سوماکلونهای بدست آمده از کشت بافت و انتخاب این ویترو که براساس استفاده از کشتهای در حال تمایز بود، ژنوتیپهای مقاوم به شوری یونجه را در مرحله باززایی گیاه شناسایی کرد. Penkova و همکاران (۱۹۹۵) دو وارسته یونجه را برای تحمل در برابر خشکی با استفاده از تکنیک کشت بافت انتخاب کردند. تحت شرایط ۴۰٪ ظرفیت نهایی رطوبت مزرعه، گیاهانی که از طریق کشت بافت انتخاب شده بودند به طور معنی داری بهتر از گیاهان شاهد ظاهر شدند و از رشد بیشتری برخوردار بودند. Mohamed و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که گیاهانی که تحت شرایط خشکی به صورت این ویترو در گیاه جعفری گزینش شده بودند در شرایط مزرعه ای مقاومت در برابر خشکی را نشان داده و همچنین عملکرد و رشد نسبی آنها تحت شرایط استرس آبی از دیگر کلونهای باززایی شده و گیاهان والد بیشتر بود. Zair و همکاران (۲۰۰۳) در بررسی افزایش مقاومت در برخی از ارقام گندم، بهبود مقاومت به خشکی را در نتایج گیاهان حاصل از کالوسهایی که در محیطهای حاوی غلظت های بالای NaCl بدست آمده بودند، گزارش کردند. آنها ارزشمند بودن روش گزینش را در بالا بردن تحمل به شوری اعلام کردند. ثابت شده است که در اثر تنش تظاهر بعضی از ژنها افزایش و بعضی دیگر کاهش می یابد، بنابراین این تغییرات غیر ساختاری ممکن است باعث عدم ثبات مقاومت در مراحل یا نسلهای بعد شود، بنابراین جهت دستیابی به ژنوتیپ مقاوم، بررسی در نسلهای بعد ضروری است (Coulombe و Van Scoyoc، ۱۹۹۰).

هدف از این مطالعه بررسی اثرات تنش خشکی ناشی از غلظت های مختلف PEG

بر خصوصیات کالوس و برآورد غلظت مناسب PEG به عنوان عامل گزینش در محیط کشت بافت می باشد. علاوه بر این افزایش مقاومت به خشکی در نتایج گیاهان گزینش شده از سیستمهای کشت بافت و هیدروپونیک نسبت به ژنوتیپ اولیه در شرایط تنش خشکی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

در این طرح بذره‌های ژنوتیپ یونجه یزدی که درقبل برای تحمل به خشکی به صورت این‌ویوو انتخاب شده بودند (آخوندی، ۱۳۸۲) به عنوان مواد اولیه جهت بررسی افزایش تحمل آن مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله اول، گزینش ژنوتیپهای مقاوم به خشکی با استفاده از کشت هیدروپونیک انجام شد. به منظور تهیه گیاهچه‌های مورد نیاز برای کشت هیدروپونیک، بذره‌های بعد از ضدعفونی در ظرفهای حاوی بیدز همراه محلول غذایی هویت^۱ کشت داده شدند. ده روز پس از کاشت، گیاهچه‌های حاصل به گلدانهای مورد نظر (محیط هیدروپونیک) منتقل گشت و برای استقرار آنها بر روی گلدان از صفحات یونولیت استفاده شد. تنش مورد نظر (منفی ۱۲ بار) با استفاده از پلی اتین گلایکول ۶۰۰۰ و به روش Michel و Kaufmann (۱۹۷۳) تهیه گردید. مقدار PEG لازم برای ایجاد تنش در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد برابر با ۳۲۶/۲۶۱ گرم در لیتر می باشد که به محلول غذایی اضافه گشت. در نهایت پس از ۴ هفته گیاهچه‌های باقیمانده جهت بذرگیری به خاک منتقل شدند. در مرحله بعد گزینش ژنوتیپهای مقاوم به خشکی از طریق کشت بذره‌های یونجه یزدی تحت شرایط این‌ویترو انجام شد. به منظور شناسایی و گزینش ژنوتیپهای متحمل به خشکی با استفاده از انتخاب این‌ویترو از طریق کشت بافت، ابتدا بهترین محیط کشت (Safarnejad و همکاران، ۱۹۹۶) برای جوانه زنی، کالوس زایی، باززایی و ریشه زایی انتخاب گردید. در این مرحله نخست ارزیابی کالوسها در شرایط تنش به صورت طرح کاملاً تصادفی با تیمارهای شاهد و

غلظت‌های مختلف PEG (۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ گرم در لیتر) با ۱۰ تکرار در هر تیمار صورت گرفت و در مرحله بعد میزان باززایی و انتخاب این‌ویتر و در محیط خشکی با ۴۰ تکرار در هر تیمار بررسی شد. وزن تر و خشک کالوسهایی که در محیط کشت کالوس‌زایی محتوی غلظت‌های مختلف PEG قرار گرفته بودند، پس از ۲۸ روز اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری رشد نسبی کالوسها در هر تیمار از فرمول زیر استفاده شد.

$$\text{رشد نسبی} = \frac{\text{وزن اولیه} - \text{وزن نهایی}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

یکی از مشکلاتی که در هنگام استفاده از مولکولهایی با وزن مولکولی بالا و فعال از نظر اسمزی نظیر پلی‌اتیلن‌گلایکول در شرایط این‌ویتر و در محیط کشت وجود دارد این است که این مولکول‌ها از جامد شدن محیط جلوگیری می‌کنند. بنابراین برای رفع مشکل فوق از پل کاغذی در محیط کشت مایع استفاده شد. در مرحله آخر بررسی مقاومت به خشکی در نسل گیاهان یزدی-م و R₁ صورت گرفت. اثر تنش خشکی بر جوانه‌زنی و مؤلفه‌های رشد در توده‌های مختلف یونجه به‌صورت طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش همانند مرحله نخست انجام شد. توده‌های بذری شامل یزدی، یزدی-م (نتایج گیاهان بدست آمده از گزینش هیدروپونیک) و R₁ (نتایج گیاهان حاصل از گزینش این‌ویتر) در توان آب منفی ۱۲ بار تیمارهای مورد آزمایش بودند. همچنین میزان رشد گیاهچه‌های یزدی-م، R₁ و یزدی در شرایط ریزازدیادی و تحت تنش خشکی مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. ریزازدیادی توده‌های بذری مورد مطالعه (یزدی-م، R₁ و یزدی) از طریق کشت جوانه انتهایی و با استفاده از محیط کشت پایه MS همراه ۳۰ گرم در لیتر ساکارز و غلظت‌های صفر (شاهد) و ۶۰ گرم در لیتر PEG انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها پس از انجام کلیه مراحل آزمایش و ثبت اطلاعات توسط روشهای آماری و با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای SAS و SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به ارزیابی کالوسها در جدول شماره ۱ آمده است. وزن تر و خشک کالوسهایی که در معرض تنش خشکی ناشی از PEG در محیط کشت کالوسزایی قرار گرفته بودند با افزایش غلظت به ترتیب کاهش و افزایش یافت (شکل‌های شماره ۱ و ۲). به نظر می‌رسد که کاهش وزن تر کالوس در اثر تنش خشکی به علت کاهش رشد کالوس (ناشی از کاهش تقسیم سلولی) در غلظت‌های بالای تنش در محیط کشت نسبت به تیمار شاهد باشد. زمانی که کالوسها در معرض تنش خشکی قرار می‌گیرند، به دلیل کاهش رشد سلولها با افزایش توان خشکی و در نتیجه کاهش وزن تر کالوس و از طرفی افزایش وزن خشک آنها تحت شرایط خشکی، نسبت وزن خشک به وزن تر کالوس افزایش می‌یابد (شکل شماره ۳). افزایش این نسبت نشان دهنده کاهش جذب آب توسط کالوس در اثر تنش خشکی بود، به علاوه اینکه PEG یک ماکرو مولکول است که نمی‌تواند از دیواره سلولی عبور کند در نتیجه با ایجاد فشار اسمزی منفی در بیرون از سلول باعث خروج آب از سلول می‌شود (Walker و Parrott، ۲۰۰۲). کاهش رشد در نتیجه تنش یک پدیده معمول در گیاهان می‌باشد، این امر در اثر مصرف مقدار معینی از کل انرژی موجود برای متابولیسم بافت در جهت مقاومت به تنش است (Basu و همکاران، ۱۹۹۷)، به علاوه تقسیم سلولی در حضور تنش، با افزایش آن کاهش می‌یابد. حمیدی و صفرزاد (۱۳۸۲) با مطالعه در مورد یونجه چند ساله (سوماکلونهای 7R1، 7R2 و ژنوتیپ CUF101) تحت شرایط تنش خشکی ناشی از غلظت‌های مختلف مانیتول (۰، ۰/۴ و ۰/۷ مولار) نشان دادند که با افزایش غلظت مانیتول (تنش خشکی) در محیط کشت، وزن تر کالوس کاهش یافته است. در یونجه تولید گیاه از طریق کشت بافت بیشتر فرآیندی دو مرحله‌ای است که در مرحله اول از بافت مورد کشت، کالوس تولید شده و در مرحله دوم از کالوس طی فرآیند اندام‌زایی یا جنین‌زایی گیاهچه تولید می‌شود (Kristen و همکاران، ۱۹۹۳).

مطالعات انجام شده در یونجه حاکی از آن است که کالوس زایی و باززایی تحت تأثیر عوامل ژنوتیپ، محیط کشت و ریز نمونه می‌باشد (Safarnejad, ۱۹۹۶). در مطالعه میزان باززایی در محیط‌های مختلف، به‌طور کلی وجود تنش در محیط نقش بازدارنده در عمل باززایی را ایفا می‌کند. Makhlof و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی گیاه سورگوم در برابر تنش خشکی در شرایط این ویترو اعلام نمودند که تنش اسمزی اعمال شده همراه با کشت این ویترو، وزن تر کالوس و توانایی باززایی را کاهش داده است. Basu و همکاران (۱۹۹۷) در بررسی میزان باززایی در برنج هندی در شرایط تنش شوری، کاهش توان باززایی را گزارش کردند. ژنوتیپ مورد مطالعه در این آزمایش دارای توانایی باززایی پایینی بود به طوری که فقط در ۵ درصد کالوسها در شرایط بدون تنش، باززایی مشاهده شد. نمونه‌های باززایی شده در تیمارهای مختلف و همچنین گیاهچه‌های باقی مانده در بالاترین غلظت (۶۰ گرم در لیتر) به منظور ریشه‌دار شدن به محیط کشت ریشه‌زایی منتقل، پس از ظهور و توسعه ریشه‌ها، گیاهچه‌های با ریشه‌زایی مطلوب به منظور گلدهی و تولید بذر به گلدانهای محتوی خاک استریل منتقل شدند. نتایج حاصل از آزمایش جوانه‌زنی، کاهش شدید میزان جوانه‌زنی را در شرایط تنش (منفی ۱۲ بار) نشان داد، به طوری که در توده‌های بذری یزدی، R_1 و یزدی-م به ترتیب ۲۰، ۱۰ و ۱۰ درصد بذرها جوانه زدند، این در حالی بود که در شرایط کشت هیدروپونیک در تمام تیمارهای بذری درصد جوانه‌زنی آنها بیش از ۸۵ درصد بود. اثرات مستقیم ناشی از تجزیه کندتر آندوسپرم یا انتقال کندتر مواد تجزیه شده به گیاهچه‌ها، از عوامل کاهش دهنده درصد جوانه‌زنی در شرایط تنش می‌باشد (کوچکی و مؤمن شاهرودی، ۱۳۷۵). نتایج مربوط به ارزیابی گیاهچه‌ها در شرایط تنش در کشت هیدروپونیک در جدول شماره ۲ و ۳ آمده است.

مقایسه میانگین طول ریشه‌ها نشان داد که میان توده‌های مختلف بذری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. میرحسینی ده‌آبادی (۱۳۷۱) در مقایسه چند توده یونجه

مشاهده نمود که با افزایش تنش خشکی از طول ریشه کاسته می‌شود. از مؤلفه‌های مورد مطالعه دیگر طول ساقه بود که توده‌های مختلف تفاوت معنی‌داری را در سطح ۵ درصد نشان دادند. صفرنژاد و همکاران (۱۹۹۶) با مطالعه اثر خشکی بر گیاهچه‌های یونجه گزارش نمودند که طول ریشه و ساقه گیاهچه‌های ۱۴ روزه همراه با افزایش غلظت PEG کاسته می‌شود. در حالی که نسبت طول ریشه به ساقه افزایش می‌یابد. این کاهش توسط خشکی را می‌توان به دلیل محدودیت فشار تورگر یا سخت شدن دیواره دانست. تجزیه و تحلیل وزن تر ساقه نشان داد که بین تیمارهای بذری در شرایط تنش اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در حالی که اثر توده‌ها بر وزن خشک ساقه بسیار معنی‌دار بود. بسیاری از گونه‌های گیاهی با افزایش سهم مواد فتوسنتزی اختصاص یافته به رشد ریشه و در نتیجه افزایش نسبت ریشه به اندام‌های هوایی و حجم آب قابل دسترس برای گیاه به خشکی پاسخ می‌دهند (Smith, ۱۹۹۰). تجزیه و تحلیل داده‌های وزن تر و خشک ریشه به ترتیب تفاوت معنی‌دار و غیر معنی‌داری را نشان دادند. میرحسینی ده آبادی (۱۳۷۳) با بررسی اثرات تنش خشکی بر روی گیاه یونجه اعلام کرد، تغییر وزن ماده خشک اندام‌های مختلف یونجه نشان می‌دهد که از نظر اختصاص هیدراتهای کربن، ریشه و برگ تقدم دارند و به همین دلیل وزن ماده خشک ساقه به نسبت بیشتری کاهش می‌یابد. Busso و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی میزان و تقسیم‌بندی وزن خشک یونجه *Medicago minima* گزارش دادند که رشد اندام هوایی نسبت به رشد ریشه حساسیت بیشتری به تنش آب از خود نشان می‌دهد، آنها همچنین نشان دادند که در اثر افزایش تنش آب نسبت وزن ریشه به ساقه افزایش می‌یابد.

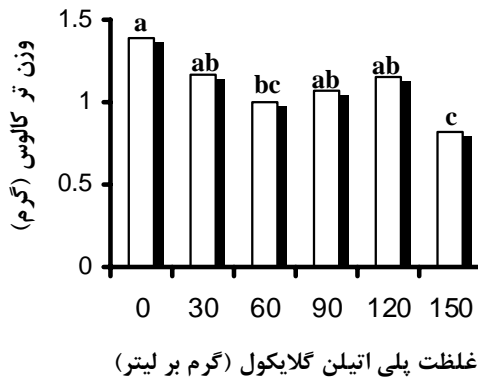
نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آزمایش ریزازدیادی نشان داد که میزان رشد نسبی جوانه‌ها متأثر از تنش و توده‌های بذری نبوده و بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود ندارد، با این وجود اثر متقابل بذر و عامل خشکی بر میزان رشد در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. در مقایسه میانگین رشد نسبی R_1 با $2/11$ و یزدی با $1/86$

به ترتیب بیشترین و کمترین میزان رشد را دارا بودند. همچنین مقایسه میانگین‌های میزان رشد، بالا بودن این مؤلفه را در غلظت صفر (شاهد) با میانگین ۲/۲ نسبت به غلظت ۶۰ گرم در لیتر با میانگین ۱/۸۵، نشان داد. رشد اندامها به سرعت تولید سلولهای جدید و سرعت بزرگ شدن این سلولها بستگی دارد. هر دو فرآیند به آماس سلولی حساس هستند. اما میزان این حساسیت احتمالاً به بافت، گونه یا شدت تنش بستگی دارد. وقتی گیاهان در معرض خشکی قرار می‌گیرند انعطاف‌پذیری دیواره سلولهای در حال رشد برگها و ساقه‌ها عموماً کم شده و توسعه سلول و در نتیجه رشد اندام کاهش می‌یابد (کافی و مهدوی دامغانی، ۱۳۸۱). نتایج حاصل از کشت بافت نشان می‌دهد که غلظت‌های کم پلی‌اتیلن گلاکول تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر خصوصیات کالوس در مقایسه با محیط بدون تنش نداشت. در آزمایش اثرات تنش خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها، ژنوتیپهای بذری یونجه یزدی، یزدی-م و R₁ از نظر بسیاری از صفات مورد مطالعه تفاوتی را نشان نداد و میزان تحمل در برابر خشکی مشابهی در شرایط تنش ناشی از PEG داشت.

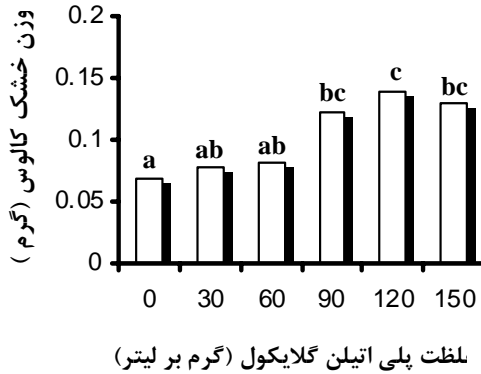
جدول شماره ۱- نتایج تجزیه واریانس در آزمایش اثر تنش خشکی بر خصوصیات کالوس.

C.V	F	MS	df	S.O.V	صفت
۱۳/۰۴۹۳	۵/۰۹**	۰/۰۹۳	۵	تیمار	وزن تر کالوس
		۰/۰۱۸۳	۵۴	خطا	
۲۰/۱۴	۶/۰۵**	۰/۰۲۴	۵	تیمار	وزن خشک کالوس
		۰/۰۰۴	۵۴	خطا	
۱۲/۹	۲۹/۹۱**	۴/۶۹۱	۵	تیمار	وزن سبیل خشک به کالوس
		۰/۱۵۷	۵۴	خطا	
۱۰/۷۶	۱/۷۹ ^{ns}	۰/۰۳۳	۵	تیمار	رشد نسبی کالوس
		۰/۰۱۸	۵۴	خطا	

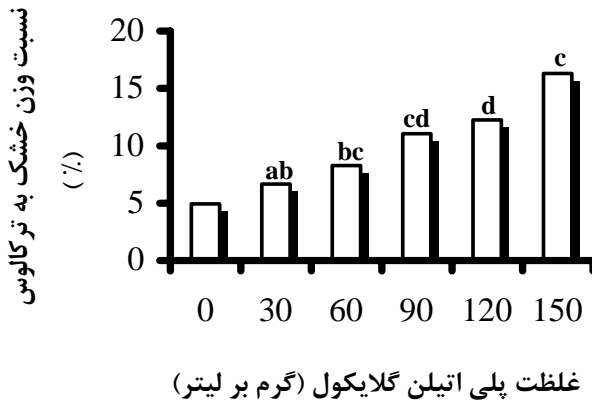
**و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی دار.



شکل شماره ۱- نمودار اثر غلظت‌های مختلف PEG بر وزن تر کالوس.



شکل شماره ۲- نمودار اثر غلظت‌های مختلف PEG بر وزن خشک کالوس.



شکل شماره ۳- نمودار اثر غلظت‌های مختلف PEG بر نسبت وزن تر به خشک کالوس.

جدول شماره ۲- نتایج تجزیه واریانس در آزمایش اثر تنش خشکی بر تیمارهای مختلف بذری.

C.V	F	MS	df	S.O.V	صفت
۱۴/۴۶	۱/۴۱ ^{NS}	۹/۰۶۴	۲	تیمار	طول ریشه
		۶/۴۲۸	۶	خطا	
۱۰/۳۱	۱۰/۴۲*	۲/۵۶۲	۲	تیمار	طول ساقه
		۰/۲۴۶	۶	خطا	
۰/۲۱۳	۲/۰۲ ^{NS}	۰/۶۹۴	۲	تیمار	وزن تر ساقه
		۰/۳۴۳	۶	خطا	
۰/۳۷	۱۶/۳۹**	۰/۱۹۳	۲	تیمار	وزن خشک ساقه
		۰/۰۱۲	۶	خطا	
۲۲	۵/۶۲*	۱۶۱/۰۳	۲	تیمار	وزن تر ریشه
		۲۸/۵۵	۶	خطا	
۲۶/۶	۲/۸۳ ^{NS}	۳/۰۶۵	۲	تیمار	وزن خشک ریشه
		۱/۰۸۲	۶	خطا	
۱۰/۲۷	۰/۲۵ ^{NS}	۰/۰۰۱۴	۲	تیمار	نسبت وزن خشک ریشه به ساقه
		۰/۰۰۵۵	۶	خطا	
۱۳/۷۹	۰/۲۸ ^{NS}	۰/۰۵۲	۲	تیمار	تعداد گیاه زنده مانده
		۰/۱۸۵	۶	خطا	

NS، * و ** به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین صفات ارزیابی شده در مرحله گیاهچه‌ای در شرایط تنش خشکی (منفی ۱۲ بار).

یزدی - م	R ₁	یزدی	تیمار	صفت
۱۷/۱۶ ^a	۱۶/۰۱ ^a	۱۹/۴۲ ^a		طول ریشه (cm)
۳/۷۴ ^b	۵/۳۷ ^a	۵/۳۱ ^a		طول ساقه (cm)
۲۳/۰۱ ^a	۲۳/۳۳ ^a	۳۲/۱۳ ^a		وزن تر ساقه (mg)
۶/۳۸ ^b	۶/۴۵ ^b	۸/۸۳ ^a		وزن خشک ساقه (mg)
۱۸/۱۱۸ ^b	۲۰/۰۹۳ ^b	۳۱/۶۸ ^a		وزن تر ریشه (mg)
۳/۳۸ ^a	۳/۲۶ ^a	۵/۰۷ ^a		وزن خشک ریشه (mg)
۵۲ ^a	۵۰ ^a	۵۷ ^a		نسبت وزن خشک ریشه به ساقه (%)
۱۰/۳۳ ^a	۱۰/۳۳ ^a	۹ ^a		تعداد گیاه زنده مانده

(دانکن $\alpha = 0.05$)

منابع مورد استفاده

- ۱- آخوندی، م.، ۱۳۸۲. بررسی عکس‌العمل یونجه (*Medicago sativa* L.) به تنش خشکی در مراحل جوانه‌زنی و گیاهچه‌ای. دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- ارزانی، ا.، ۱۳۷۸. اصلاح گیاهان زراعی. (تألیف: پولمن، ج. م. و دی. آ. اسلیپر). مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۶۰۶ صفحه.
- ۳- حمیدی، ح. و صفرنژاد، ع.، ۱۳۸۲. بررسی ویژگی‌های مورفولوژی و بیوشیمیایی کالوسهای یونجه (*Medicago sativa* L.) و باززایی آنها در برابر تنش اسمزی. پژوهش و سازندگی (در زراعت و باغبانی)، شماره ۵۸: صفحات ۸۸-۸۴.
- ۴- کافی، م. و مهدوی دامغانی، ع.، ۱۳۸۱. مکانیسمهای مقاومت به تنشهای محیطی در گیاهان. (تألیف: آمار جیت اس. بسرا. و کا. بسرا. رانجیت). انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد، ۴۶۷ صفحه.
- ۵- کوچکی، ع. ر. و مومن شاهرودی، ح. ۱۳۷۵. اثر پتانسیل آب بر اندازه بذر و خصوصیات جوانه بذر نخود (*Cicer srietinum*). مجله بیابان، جلد ۱، شماره ۲: صفحات ۶۶-۵۳.
- ۶- میرحسینی ده‌آبادی، ر.، ۱۳۷۱. چگونگی مقاومت به خشکی یونجه. پژوهش و سازندگی، شماره ۲۶: صفحات ۱۷-۱۲.
- ۷- میرحسینی ده‌آبادی، ر.، ۱۳۷۳. مقایسه هشت رقم اسپرس و یونجه و بررسی عکس‌العمل اسپرس به خشکی در مزرعه. پژوهش و سازندگی، شماره ۲۵: صفحات ۶۸-۶۴.
- 8- Basu, S., G. Gangopadhyay, B.B. Mokherjee and S. Gupta. 1997. Plant regeneration of salt adapted callus of indian rice (Var. Basmati 370) in salian condition. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 50: 153-159.
- 9- Busso, C.A., O.A. Fernandez and D.E.F. Fedorenko. 1998. Dry weight production and partitioning in *Medicago minima* and *Erodium cicutarium* under water stress. *Annals of Botany*, 82: 217- 227.
- 10- Coulombe, E.J. and S.W. Van Scoyoc. 1990. *In vitro* selection methods for aluminium tolerance in alfalfa. *Plant Breeding Abstract*, 60: 58-59.
- 11- Duncan, R.R., R.M. Waskom and M.W. Naborrs. 1995. *In vitro* screening and field evaluation of tissue-culture-regenerated Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) for soil stress tolerance. *Euphytica*, 85: 373-380.
- 12- Kristen, F., C.W. Paniek and B. Kejoy. 1993. Characterization of competence during of somatic embryogenesis in a alfalfa tissue

- culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 34: 125-132.
- 13- Makhlof, A., Y. Mabrouk., M. El-Saied. And M. Mahdy. 2002. *In vitro* selection for drought tolerance in sorghum (*Sorghum bicolor* L.) and regeneration evaluation of selected genotypes. *Alexandra Journal of Agricultural Research*, 47: 77-88.
 - 14- Michel, B.E. and M.R. Kaufmann .1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiol*, 57: 914- 916.
 - 15- Mohamed, M.A.H., P.J.C.Harris. and J. Henderson. 2000. *In vitro* selection and characterization of a drought tolerant clone of *Tagetes minuta*. *Plant Science*, 159: 213-222.
 - 16- Penkova, D., D. Nedjalkov., D. Djilianov., D. Nedyalkov. and D. Dzhilyanov. 1995. Early screening for drought tolerance in cultivated alfalfa. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 1: 429-32.
 - 17- Punia, M.S. and A. Jain. 2002. *In vitro* selection for drought tolerance in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *National Journal of Plant Improvement*, 4: 27-30.
 - 18- Remotti, P.C. 1998. Somaclonal variation and *in vitro* selection for crop improvement. In: S.M., Lain, D.S. Brar, and B.S. Ahloowalia, (eds.). PP. 169-201, *Somaclonal Variation and Induced Mutations in Crop Improvement*.
 - 19- Safarnejad, A. 1996. Improvement in salt and drought tolerance of alfalfa (*Medicago sativa* L.) using tissue culture and molecular genetic techniques. Ph.D. Thesis, University of Liverpool, U.K.
 - 20- Safarnejad, A., Collin, H., Bruce, K. D. and McNeillly, T. 1996. Characterization of alfalfa following *in vitro* selection for salt tolerance. *Euphytica*, 92: 55-61.
 - 21- Smith, H. 1990. Signal perception, differential expression within multigene and the molecular basis of phenology plasticity. *Plant Cell and Environmental*, 13: 585-594.
 - 22- Thomas, H.1997. Drought resistance in plant. In: A. S. Barsa and R.K. Barsa (eds.). PP. 1-42, *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plant*. Academic Puplicher..
 - 23- Van Den Bulk, R.W. 1991. Application of cell and tissue culture and *in vitro* selection for disease resistance breeding. *Euphytica*, 56: 269-285.
 - 24- Walker, D.R. and W.A. Parrott. 2002. Effect of polyethylene glycol and sugar alcohol on soybean somatic embryo germination and conversion. *Plant Science*, Vol: 71. No: 2.
 - 25- Zair, I., A. Chlyah., K. Sabounji., M. Tittashen. and H. Chlyah. 2003. Salt tolerance improvement in some wheat cultivars after application of *in vitro* selection pressure. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 73: 237-244.
 - 26- Zhu, G.Y., J.M. Kinet., P. Bertin., J. Bouharmont and S. Lutts. 2000. Crosses between cultivars and tissue culture selected plants for salt resistance improvement in rice., *Oryza sativa*. *Plant Breeding*, 129: 497-504.

Study of drought tolerance improvement in alfalfa (*Medicago sativa* L.) using somaclonal variation

H. Askari¹, A. Safarnejad², S. K. Kazemi Tabar¹ and H. Hamidi²

Abstract

Drought stress in plants in arid and semi arid zones is a normal phenomenon. *In vitro* selection using tissue culture can help to determine and evaluate the tolerant genotypes. It could be used as a complementary of a classical breeding method for producing, maintaining and applying of germplasm. In this experiment, Yazdi seeds which was selected previously using *in vivo* selection for drought tolerance, was used. Assessment and selection of calli in a completely randomized design (CRD) with control and different concentration of polyethylene glycol (PEG) 30, 60, 90, 120 and 150 gr/lit, (10 replication in each treatment) was carried out. In the next step, the rate of regeneration and *in vitro* selection is evaluated for drought tolerance with 40 replication in each treatment. In hydroponic experiment, plant selection for drought tolerance was done in - 12bar potential. The results of *in vitro* selection showed that low concentration of PEG, has not significant effect on callus production. There was no significant difference on seed germination and plantlets growth, in population derived from different seeds under PEG stress.

Key Words: Alfalfa, *Medicago*, Drought, Tissue culture, Somaclonal Variation, Polyethylene glycol

1- Faculty of Agriculture, Mazandaran University

2- Khorasan Agriculture and Natural Resources Research Center

In the name of God

**Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding
and Genetic Research
Research Institute of Forests and Rangelands**

**Director in chief: Adel Jalili
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)**

**Chief editor: Seyed Reza Tabaei - Aghdaei
(Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands)**

Editorial Board:

**Mohammad Hasan Asare
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hasan Ebrahimzadeh
Ph.D., Tehran University professor**

**Ali Jafari Mofidabadi
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hossein Mirzaie-Nodoushan
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Mohebat Ali Naderi shahab
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Abdol Reza Bagheri
Ph.D., Mashhad Ferdowsi University professor**

**Abbas Ghamari Zare
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Hasan Madeh Arefi
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

**Ali Mohammad Shakib
Ph.D., Agricultural Biotechnology Reseach Institute of Iran**

**Seyed Reza Tabaei - Aghdaei
Ph.D., Research Institute of Forests and Rangelands**

Technical editor: Anahita Shariat

Literature editor: Houshang Farkhojasteh

**Research Institute of Forests and Rangelands,
P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran.
Tel: 4195901-5 Fax: 4195907
Email: ijrfpbgr@rifr-ac.ir**

Abstracts are available on CABI Publishing:

[www. Cabi - Publishing. org](http://www.Cabi-Publishing.org)

فرم اشتراک فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران

جهت اشتراک کافی است فرم اشتراک زیر را تکمیل و به همراه فتوکپی فیش بانکی حق اشتراک قابل واریز در کلیه شعب (همنام) در ایران، به شماره حساب جاری ۱۴۳۴ بانک مرکزی وجوه درآمد مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع شعبه خزانه واریز نمایید و به نشانی دفتر مجله در تهران ارسال دارید.

نام و نام خانوادگی:

مدت اشتراک: تاریخ شروع اشتراک:

تلفن: شغل: میزان تحصیلات:

نشانی:

کد پستی: صندوق پستی:

توضیحات:

امضاء

حق اشتراک یکساله ۷۲۰۰۰ ریال

تهران، کیلومتر ۵ آزادراه تهران - کرج، بعد از عوارضی، خروجی پیکانشهر، انتهای خیابان ۲۰ متری دوم،

بلوار مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

تهران، صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۵ پست الکترونیکی: ijrfpbgr@rifr-ac.ir

نمبر: ۴۱۹۵۹۰۷

تلفن: ۵-۴۱۹۵۹۰۱



Islamic Republic of Iran
Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research and Education Organization
Research Institute of Forests and Rangelands

Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research

Vol. 12 No.(2), 2004

Content

- Study of drought tolerance improvement in alfalfa (*Medicago sativa* L.) using somaclonal variation..... 227
H. Askari, A. Safarnejad, S. K. Kazemi Tabar and H. Hamidi
- Influence of drought stress on some traits of seedling growth of *Plantago ovata* Forsk..... 226
M. A. Dorry and A. A. Norinia
- Evaluation of seed yield, forage yield and morphological traits in white clover (*Trifolium repens* L.) using multivariate analysis..... 225
A. A. Jafari and M. Ziaei Nasab
- Evaluation of viability changes and dormancy breaking in the seed of same species in Natural Resources Gene Bank..... 224
M. Nasiri, H. Madah - Arefi and H.R. Isvand
- Evaluation of seed and forage yield and yield components in Mountain Rye (*Secal montanum* Guss.) using correlation, regression and path analysis..... 223
E. Rahmani, A. A. Jafari and P. Hedayati
- Genetic variation among perennial *Trigonella* by seed storage proteins electrophoresis..... 222
M. Riasat and A. Nasirzadeh
- Evaluation of flower yield and morphological characteristics of *Rosa damascena* Mill. genotypes from west parts of Iran, using multivariate analyses..... 221
S.R. Tabaei-Aghdaei, E. Soleimani, A.A. Jafari and M.B. Rezaei

ISSN: 1735-0891