DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2014.4919

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۲۱، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۱۸۲-۱۷٤ (۱۳۹۲)

بررسی شاخه‌زایی در تعدادی از جمعیت‌های گز روغنی (*Moringa peregrina*)

فرشته اسدی‌کرم*[۱]، حسین میرزایی ندوشن[۲]، میترا امام[۳]، غلامرضا بخشی خانیکی[٤] و فاطمه سردابی[٥]

۱*- نویسنده مسؤل مکاتبات، کارشناس‌ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران
پست‌الکترونیک: asadi@rifr-ac.ir
۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران
۳- مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران
٤- استاد، دانشگاه پیام نور، تهران
٥- کارشناس‌ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۵/۰۳

چکیده

گز روغنی یکی از گونه‌های مهم و با ارزشی است که در عرصه‌های وسیعی از مناطق جنوب‌شرقی کشور رویش دارد و به‌رغم اهمیت زیادی که در صنایع دارویی و نیز زیست محیطی دارد تاکنون کمتر مورد توجه بوده و اقدام کافی در زمینه شناخت توانمندیهای آن صورت نگرفته است. این گونه به دلایل مختلف در معرض فرسایش ژنتیکی است و به‌منظور بهره‌برداری بهینه از ویژگی‌های مطلوب آن، حفظ این گونه می‌تواند بسیار ارزشمند باشد. در تحقیق حاضر تولید شاخه از جوانه‌های جانبی به روش کشت بافت در دستور کار قرار گرفت، تا ضمن یافتن محیط کشت مناسب برای تکثیر این گونه، تفاوت‌های احتمالی جمعیت-های مختلف گیاهی در پاسخ به ریزازدیادی و محیط‌های مختلف کشت نیز مشخص گردند. بذرهای نارس از سه جمعیت گیاهی از مناطق مختلف استان سیستان و بلوچستان شامل چانف، بنت و کنشکی جمع‌آوری شده و پس از کاشت در شرایط کاملا استریل، شروع به جوانه‌زنی نموده و گیاهچه‌های حاصل از آنها که دارای ۱ تا ۲ جوانه بودند به محیط‌های کشت شاخه‌زایی منتقل گردیدند. از محیط کشت پایه MS و MS۱/۲ همراه با چهار ترکیب هورمونی (BAP با غلظت‌های، ۰/۵ و ۱ میلی‌گرم در لیتر و ترکیب BAP و 2ip با غلظت‌های ۰/۵ و ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر) استفاده شد. صفاتی مانند تعداد شاخه، تعداد جوانه فعال و میانگین طول شاخه مورد ارزیابی قرار گرفتند. براساس نتایج به‌دست آمده بین جمعیت‌های مورد مطالعه از نظر تعداد شاخه اختلاف معنی‌دار وجود داشت، درحالی‌که از نظر میانگین طول شاخه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. جمعیت چانف بیشترین میزان تولید شاخه را در بین سه جمعیت داشت و بلندترین شاخه نیز متعلق به این جمعیت بود.

واژه‌های کلیدی: گز روغنی، ریزازدیادی، شاخه‌زایی، محیط کشت و جمعیت گیاهی.

مقدمه

دو گونه از چهارده گونه جنس مورینگا در ایران حضور دارد (Anwar *et al.*, 2005) که یکی از آنها به نام گز روغنی، گز روغن یا گازرُخ (*Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori) به‌عنوان دومین گونه مهم از این جنس بعد از گونه *M. oleifera* Lamarck شناخته شده است.

گونه *M. peregrina* به دلیل داشتن مقادیر زیاد روغن در بذر و نیز شباهت‌های ظاهری آن به درخت گز، به گز روغنی مشهور شده است که در مناطق محل رویش آن به نام گاز رُخ نیز شناخته می‌شود (Ghahreman, 2001). این گونه یکی از گونه‌های قابل رویش در مناطق گرمسیری و بیابانی است که در عرصه وسیعی از مناطق جنوب شرقی کشور، در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان پراکنش دارد. گز روغنی یک درختچه بیابانی است که در مناطقی با بارندگی بسیار ناچیز رویش داشته و ارزش غذایی، دارویی، زیست‌محیطی، صنعتی و اقتصادی زیادی دارد. از نظر مواد غذایی، پروتئین حاصل از اندام‌های رویشی و اثرات متعدد دارویی مطالعات گسترده‌ای بر روی گونه‌های مختلف این جنس ازجمله گونه *M. oleifera* صورت گرفته است که حکایت از توانمندی بالای آنها برای استفاده در صنایع مختلف غذایی و دارویی دارد. به همین سبب، کاربردهای وسیعی برای گونه‌های مختلف مورینگا ارائه شده است. خواص متعدد گزارش شده برای برخی از گونه‌های این جنس ازجمله گونه‌های *M. oleifera* و *M. peregrina*، بسیاری از کشورهایی که هیچ‌یک از گونه‌های مورینگا را به صورت بومی ندارند، بر آن داشته است تا اقدام به وارد کردن یکی از این گونه‌ها نموده و آن را در نظام تولید کشاورزی و باغبانی خود قرار دهند (Mirzaie-Nodoushan & Asadi-Corom, 2010).

سال‌هاست که گونه *M. oleifera* در مناطق مختلف جهان جهت بهره‌برداری در زمینه‌های متفاوت مورد کشت و کار قرار گرفته است و گفته می‌شود که این گونه تنها گونه جنس مورینگاست که به طور مصنوعی کشت و کار می‌شود (Steinitz *et al.*, 2009). در مقابل، افزایش تقاضا و برداشت بی‌رویه از سایر گونه‌ها توسط ساکنان محلی رویشگاه‌های آنها به‌ویژه گونه *M. peregrina* چرای حیات وحش و نیز خشکسالی‌های مکرر موجب فرسایش ژنتیکی این گونه‌ها در سطح جهانی گردیده است. گونه *M. peregrina* یکی از گونه‌های کمیاب است که تجدید حیات بسیار ناچیزی در طبیعت داشته و بشدت در معرض خطر است (Steinitz *et al.*, 2009).

ساکنان محلی رویشگاه‌های این گونه از سال‌های دور به لحاظ داشتن بذر غنی از روغن، از آن استفاده کرده و حتی بذر آن را برداشت نموده و به کشورهای عربی جنوب خلیج فارس صادر می‌کرده‌اند. از آنجا که شاخه-های درختان این گونه بسیار شکننده بوده و به راحتی از درخت جدا می‌شوند، برداشت بذر از درخت به شکستن شاخه‌های آن منجر می‌شود به نحوی که پایه‌هایی که در دشت‌ها و اراضی نزدیک به روستاها قرار داشته‌اند از بین رفته و پایه‌های بالغ این گونه اغلب به ارتفاعات و مناطق صعب‌العبور پناه برده‌اند. موجودیت این گونه در سایر رویشگاهای آن نیز در معرض خطر قرار گرفته است. از این رو شناخت کامل این گونه از جنبه‌های مختلف زیستی و دستیابی به روش‌های مختلف تولید بهینه نهال به‌ویژه نهال‌هایی با قابلیت‌های ژنتیکی بالا می‌تواند در توسعه آن کمک شایانی بنماید و از اولویت‌های تحقیقاتی این گونه است (Mirzaie-Nodoushan & Asadi-Corom, 2010).

تولید شاخه به روش کشت بافت در گونه‌های مختلف جنس مورینگا به دلیل غیر طبیعی بودن شاخه‌های تولید شده و تولید مقادیر بالای کالوس در محیط‌های مختلف کشت چندان موفق نبوده و تاکنون علی‌رغم مطالعات گسترده‌ای که در این زمینه صورت گرفته (Islam *et al.*,

2005)، هیچ گزارشی مبنی بر موفقیت در تولید این گیاه به روش کشت بافت منتشر نشده است. از این رو در این تحقیق سعی شد که جمعیت‌های مختلف از نظر میزان و وضعیت شاخه‌زایی در محیط‌های کشت مورد نظر مورد مقایسه قرار گیرند و جمعیت (هایی) که بهترین پاسخ را به شاخه‌زایی می‌دهند انتخاب و در آینده مورد مطالعات تکمیلی قرار گیرند. با توجه به این که رویشگاه‌های گونه *M. peregrina* محدود به نواحی جنوبی کشور ازجمله بلوچستان غربی و مرکزی است و امکان دسترسی آسان به پایه‌های مادری این گونه وجود ندارد، در این تحقیق، برای تکثیر گونه مورد نظر با استفاده از کشت جوانه، از گیاهان حاصل از رویش جنین و بذر نارس استفاده گردید تا ضمن دستیابی به محیط کشتی که تا حد امکان برای تکثیر انواع مختلف ژنوتیپ‌های این گونه مناسب باشد، تولید یک ذخیره توارثی با تنوع ژنتیکی کافی نیز صورت گیرد.

مواد و روش‌ها

از ۳ رویشگاه واقع در استان سیستان و بلوچستان، تعدادی نیام که محتوی بذرها آنها نارس در اندازه‌های مختلف بودند، جمع‌آوری گردید. رویشگاه‌ها و موقعیت جغرافیایی مناطق جمع‌آوری بذرهای نارس در جدول ۱ ارائه شده است. محیط کشت پایه MS (Murashige & Skoog, 1962) و $^1/_2$MS (نصف غلظت عناصر ماکرو، ترکیبات حاوی نیترات و کلرایدکلسیم) با غلظت‌های متفاوت هورمون‌های BAP و 2ip در این مطالعه به کار برده شد. اثر تغییر غلظت برخی از عناصرغذایی پرمصرف نیز بر میزان شاخه‌زایی مورد بررسی قرار گرفت. گیاهچه‌های حاصل از رویش بذرهای جمع‌آوری شده از سه منطقه چانف، بنت و کنشکی در این مرحله مورد آزمون شاخه‌زایی قرار گرفتند. این بذرها پس از ضدعفونی، در شرایط کاملا استریل در محیط‌های مختلف کشت (Asadi-Corom *et al.*, 2010) شروع به جوانه‌زنی و رشد نموده و پس از اینکه طول آنها به ۲/۵ – ۲ سانتی‌متر رسید، از ناحیه یقه قطع و به محیط‌های کشت مورد نظر منتقل گردیدند.

جدول ۱- مناطق و رویشگاه‌های مورد نمونه‌گیری جهت جمع‌آوری جنین و بذر نارس از درختچه‌های گز روغنی

رویشگاه	موقعیت	ارتفاع از سطح دریا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
چانف	شمال شرق نیک‌شهر	٥٦٥	٦٠°١٩٢٧″	٢٦°١٤٤٧″
بنت	نواحی شمال شهر بنت	٥٠٤	٥٩°٣٣٥٤″	٢٦°٢٠٣٥″
کنشکی	شمال غرب نیک‌شهر	٥٩٠	٦٠°٠٩٤٦″	٢٦°١٩٠٩″

پس از گذشت ۳۰ روز صفاتی مانند تعداد شاخه، میانگین طول شاخه، تعداد جوانه فعال، میزان تولید کالوس، طول بلندترین و کوتاه‌ترین شاخه‌ها و تعداد ریشه مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از یادداشت‌برداری گیاهچه‌های حاصل از شاخه‌زایی، یک بار در محیط کشت MS حاوی ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر BAP و بار دیگر در محیط کشت دارای ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر NAA بازکشت شدند و بعد به خاک منتقل گردیدند. این آزمون در قالب طرح فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. داده‌های حاصل در نرم‌افزار SAS مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از

رویه GLM و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن انجام شدند. رسم نمودارها نیز در نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین رویشگاه‌ها از نظر صفات تعداد شاخه، تعداد جوانه فعال، حجم کالوس تولید شده و طول بلندترین شاخه اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت، در حالی که اختلاف معنی‌داری بین میانگین طول شاخه و طول کوتاه‌ترین شاخه بین سه رویشگاه مشاهده نگردید (جدول ۲).

با دسته‌بندی میانگین‌ها، رویشگاه‌ها از نظر صفت تعداد شاخه در سه دسته قرار گرفتند. بیشترین تعداد شاخه (با میانگین ٤/٩) و بلندترین طول شاخه (٤/٦ سانتی‌متر) مربوط به رویشگاه چانف بود. کمترین تعداد شاخه (با میانگین ١/٦) و کوتاه‌ترین طول شاخه (٣ سانتی‌متر) به رویشگاه کنشکی تعلق گرفت. از نظر تعداد جوانه فعال نیز چانف در دسته اول و دو رویشگاه دیگر نیز در یک دسته قرار گرفتند. (جدول ٣).

با معنی‌دار شدن اختلاف بین تیمارهای محیط کشت، دسته‌بندی آنها نیز انجام شد تا کیفیت این تفاوت‌ها مشخص گردد. نتایج حاصل از تیمارهای محیط کشت نیز نشان داد که در هر سه رویشگاه مورد مطالعه، بیشترین میزان تولید شاخه و جوانه فعال مربوط به محیط کشت $^1/_2$MS حاوی ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP (نصف غلظت عناصر غذایی پرمصرف) (دسته اول) بود. کمترین میزان این صفات در بین رویشگاه‌ها نیز در محیط MS کامل که دارای ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر 2ip بود (دسته سوم)، حاصل شد. دو محیط MS کامل بدون هورمون (شاهد) و MS کامل دارای ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP نیز در یک دسته جداگانه (دسته دوم) قرار گرفتند. به نظر می‌رسد که در این گونه میزان تولید شاخه در حضور BAP با کاهش غلظت عناصر غذایی پرمصرف در محیط کشت، به طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند. همچنین مشخص شد که بین دو محیط کشت بدون هورمون MS کامل و $^1/_2$MS، اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بر روی صفات مورد مطالعه وجود ندارد (جدول ٤).

از نظر میانگین طول شاخه نیز بالاترین میانگین طول شاخه در هر سه رویشگاه در محیط کشت MS کامل دارای ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP و ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر 2ip به‌دست آمد و این تیمار در دسته اول قرار گرفت. در محیط کشت $^1/_2$MS با ترکیب هورمونی ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP، پایین‌ترین طول شاخه به ارتفاع ۱/۳۹ سانتی‌متر حاصل شد. دسته‌بندی میانگین تعداد جوانه فعال، تیمارها را در دو دسته قرار داد. در دسته اول تنها ترکیب هورمونی ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP همراه با نصف غلظت عناصر غذایی پرمصرف قرار گرفت و سایر تیمارها نیز در دسته دوم جای گرفتند (جدول‌های ٤ و ٥).

همبستگی‌های دوگانه صفات مورد مطالعه در تحقیق مذکور (جدول ٥) نشان داد که بین میانگین طول شاخه و تعداد شاخه همبستگی منفی و بالایی وجود داشت.

بازکشت شاخه‌های تولید شده در محیط کشت MS حاوی ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر BAP و بعد در محیط کشت دارای ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر NAA منجر به بهبود وضعیت شاخه‌ها و شادابی گیاهچه‌ها و ریشه‌زایی مناسب آنها شد و در نهایت، گیاهان تولید شده با موفقیت به گلدان منتقل گردیدند (شکل‌های ۱ و ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مطالعه شده از کاشت ریزنمونه‌های مناطق مختلف گز روغنی در محیط‌های مختلف کشت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		تعداد شاخه	میانگین طول شاخه	تعداد جوانه فعال	حجم کالوس	طول بلندترین شاخه	طول کوتاه‌ترین شاخه
رویشگاه	۲	۵۳/۹۲**	۰/۸۲ns	٤٧٣/٨٨**	٦/٤٩**	٢٤/٣٦**	۰/۹ns
محیط کشت	۷	١٦/٩٠**	١١/٢٧**	٨١/٣٥ *	١/٥٤ns	٧/٠٩*	١٥/٢٣**
رویشگاه*محیط کشت	١٤	٥/٩٧ns	٤/٠٢*	٣٢/٤٧ ns	٢/٩٢**	٤/٨٢(*)	٥/٢٠(*)
خطا	٥٧	٣/٩٧	١/٨	٣٠/٦٧	١/٠٢	٢/٩١	٣/٠٣

★ ★ = معنی‌دار بودن در سطح ۱٪، ★ = معنی‌دار بودن در سطح ۵٪، (*) = معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد و ns = غیر معنی‌دار

جدول ۳- میانگین صفات مورد مطالعه در جمعیت‌های مختلف گز روغنی

صفت / رویشگاه	تعداد شاخه	میانگین طول شاخه(cm)	تعداد جوانه فعال	حجم کالوس (Cm^3)	طول بلندترین شاخه (cm)	طول کوتاه‌ترین شاخه (cm)
بنت	٢/٧b	٢/٨	٦/١٦b	١/١٥a	٣/٧٢ab	٢/١٣
چانف	٤/٩a	٢/٧	١٣/٠٨a	١/٧a	٤/٦a	١/٩
کنشکی	١/٦c	٢/٧	٤/٠٩b	٠/٥b	٣b	٢/٣١

میانگین‌های دارای حروف مشترک در یک دسته قرار می‌گیرند.

جدول ٤- میانگین صفات مورد مطالعه جمعیت‌های مختلف گز روغنی در محیط‌های مختلف کشت

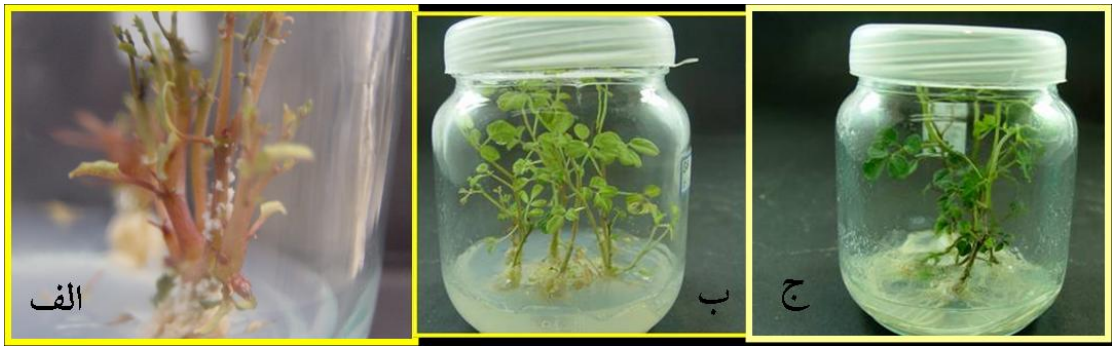
صفت / محیط کشت	تعداد شاخه	میانگین طول شاخه (cm)	تعداد جوانه فعال	حجم کالوس (cm^3)	طول بلندترین شاخه (cm)	طول کوتاه‌ترین شاخه (cm)
MS – H	٣/٨b	٢/٤٣ bc	٩/٥b	١/١٦	٣/٩b	١/٢٥bc
MS + BA 0.5	٤/٠٨b	٢/٦ bc	٨/٥b	١/٠٢	٤/٢٩ab	٢/٤٢b
MS + BA 1	٢/٦bcd	٣/٠٤b	٤/٧b	١/٣٨	٤/٥ab	٢/٢bc
MS + BA 0.5 + 2ip 0.5	١/١١d	٥/٢٧a	٦/٣٣b	٠/٢٧	٥/٧a	٥a
Half-MS – H	٣bcd	٢/٣٥ bc	٧/٨b	١/١٥	٣/٧b	١/٦bc
Half-MS + BA 0.5	٦/٤a	١/٣٩c	١٦/٧a	١/٧	٢/٨b	٠/٧c
Half-MS + BA 1	٣/٥ bc	٢/٣٤ bc	٩/١٦b	١/٩	٣/٤١b	١/٨bc
Half-MS + BA 0.5 + 2ip 0.5	١/٦cd	٢/٨b	٤/٧b	٠/٨٣	٣/٣٣b	٢/١٦ bc

میانگین‌های دارای حروف مشترک در یک دسته قرار می‌گیرند.

جدول ۵- همبستگی‌های دوگانه صفات در گیاهان حاصل از تکثیر رویشی گز روغنی

صفات	تعداد شاخه	میانگین طول شاخه	تعداد جوانه فعال	حجم کالوس	طول بلندترین شاخه
میانگین طول شاخه	-۰/۵۱**				
تعداد جوانه فعال	۰/۸**	-۰/۲۶*			
حجم کالوس	۰/۴۳**	-۰/۳۲**	۰/۳۵**		
طول بلندترین شاخه	-۰/۰۸ns	۰/۷۱**	۰/۱۱ns	-۰/۱۲ns	
طول کوتاه‌ترین شاخه	-۰/۵۲**	۰/۸۲**	-۰/۳۶**	-۰/۳۲**	۰/۳۸**

★ ★ = معنی‌دار بودن در سطح ۱٪، ★ = معنی‌دار بودن در سطح ۵٪ و ns = غیر معنی‌دار



شکل ۱- مراحل مختلف شاخه‌زایی در محیط‌های مختلف کشت جهت دستیابی به شاخه‌های مناسب

(الف: تولید شاخه در محیط ۱-۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP، ب: انتقال شاخه‌های تولید شده به محیط دارای ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر BAP و ج: انتقال شاخه‌ها به محیط دارای ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر NAA).

شکل ۲- انتقال به گلدان

بحث

از دو محیط کشت پایه MS کامل و $^{1}/_{2}$MS (دارای نصف غلظت از عناصر ماکرو، کلریدکلسیم و ترکیبات حاوی نیترات) در ترکیب با هورمون‌های ذکر شده استفاده شد، تا اثر کاهش غلظت عناصر غذایی روی صفات مورد مطالعه بررسی گردد. با جمع‌آوری نمونه‌ها از سه جمعیت مختلف نیز، فرصتی فراهم شد تا تأثیر منطقه رویش و فاصله جغرافیایی، بر روی صفات تحت مطالعه مشخص گردد. نتایج نشان داد که بیشترین ضریب شاخه‌زایی در بین سه جمعیت، متعلق به چانف است و بالاترین میزان شاخه‌زایی، مربوط به محیط کشت $^{1}/_{2}$MS حاوی ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP می‌باشد. درحالی‌که میزان تولید شاخه در محیط MS کامل دارای همین ترکیب، کمتر است. در تحقیق انجام شده به نظر می‌رسد که با کاهش غلظت عناصر غذایی پرمصرف در محیط کشت دارای ۰/۵ میلی‌گرم در لیتر BAP، میزان تولید شاخه به طور معنی‌داری افزایش پیدا می‌کند. درحالی‌که بین دو محیط کشت بدون هورمون MS کامل و $^{1}/_{2}$MS، اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری بر روی صفات مورد مطالعه وجود ندارد. در مطالعه Islam و همکاران (۲۰۰۵) بر روی گونه *M. oleifera*، محیط کشت پایه MS کامل حاوی یک میلی‌گرم در لیتر BAP محیط مناسبی برای تکثیر این گونه ذکر گردیده است. در گزارشی دیگر نیز Moha و همکاران (۱۹۹۵)، از محیط کشت MS دارای اسید آمینه و میواینوزیتول اضافی، همراه با ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۲ میلی‌گرم در لیتر کاینتین و همچنین از محیط کشت ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر NAA و ۵ میلی‌گرم در لیتر BAP، برای شاخه‌زایی گونه مذکور استفاده نمودند. از نظر میانگین رشد طولی هیچ اختلاف معنی‌داری بین جمعیت‌ها وجود نداشت ولی با مقایسه‌ای که انجام شد، مشخص گردید که بلندترین شاخه‌ها متعلق به جمعیت‌های چانف هستند. همچنین نتایج نشان دادند که حضور 2ip در کنار BAP در هر دو محیط کشت MS کامل و $^{1}/_{2}$MS، منجر به کاهش معنی‌دار شاخه‌زایی می‌شود. اما زمانی که غلظت عناصر غذایی محیط کشت به میزان نصف کاهش پیدا می‌نماید، 2ip منجر به کاهش معنی‌دار رشد طولی شاخه‌ها می‌گردد.

همچنین مشخص شد که علاوه بر فعال شدن جوانه‌های جانبی موجود بر ریزنمونه‌های حاصل از رویش بذرهای نارس در محیط‌های کشت مورد بحث، مقادیر قابل توجهی کالوس تولید می‌شود که از توان باززایی برخوردار هستند. اگرچه اختلاف معنی‌داری بین محیط‌های مختلف کشت از نظر تولید کالوس مشاهده نشد ولی نتایج نشان داد که بین جمعیت‌های مورد مطالعه اختلاف در سطح یک درصد وجود دارد. همبستگی مثبت بین تعداد شاخه و جوانه فعال با حجم کالوس، نیز نشان‌دهنده این مطلب است که با افزایش تعداد جوانه‌های فعال که یکی از منابع تولید کننده هورمون‌های گیاهی می‌باشند، میزان تولید کالوس افزایش پیدا می‌کند. با توجه به این که در برخی از منابع (Price, 2000)، از گونه‌های مختلف جنس مورینگا به‌عنوان منبعی از هورمون‌های رشد گیاهی نام برده شده است، می‌توان چنین استنباط نمود که مشاهده اختلاف در تولید کالوس ناشی از تفاوت ژنتیکی بین جمعیت‌های این گونه از نظر میزان هورمون‌های درونی است. تشکیل کالوس روی سطح جنین‌های نارس این گونه در محیط کشت فاقد هر گونه هورمون رشد نیز گزارش شده است (Mirzaie-Nodoushan *et al.*, 2009). برای رفع این مسئله، پس از شاخه‌زایی، شاخه‌های تولید شده در محیط کشت دارای

حداقل غلظت هورمون BAP (۰/۱ میلی‌گرم در لیتر) بازکشت شدند تا با تولید کالوس کمتری، رشد نمایند. این انتقال علاوه بر کاهش تولید کالوس، منجر به بهبود رشد شاخه‌ها نیز گردید. شاخه‌های بدست آمده، پس از یک بار بازکشت در محیط مذکور برای ریشه‌زایی به محیط دارای غلظت پایین هورمون NAA (۰/۱ میلی‌گرم در لیتر) منتقل و بعد از آن به خاک انتقال یافتند.

نکته‌ای که در تکثیر رویشی گونه‌های گیاهی باید مورد توجه قرار گیرد این است که به دلیل اثرات متقابل موجود بین ژنوتیپ گیاهی و مواد تنظیم کننده رشد، ارائه یک دستورالعمل واحد برای همه ژنوتیپ‌ها ممکن است مقدور نباشد و گاهی به دلایل مختلفی نیاز به مواد تنظیم-کننده رشد گیاه در تکثیر رویشی در هر ژنوتیپ، اختصاصی است. به عبارت دیگر هر ژنوتیپ دستورالعمل و شرایط خاص خود را دارد. به‌ویژه اگر گونه گیاهی وحشی و دگرگشن و جمعیت گیاهی مورد مطالعه یک جمعیت هتروژن باشد، ارائه یک دستورالعمل جامع و فراگیر تقریبا غیرممکن است. در تحقیق انجام شده جمعیت چانف بیشترین پاسخ را به ریزازدیادی داد و در مورد سایر جمعیت‌ها به مطالعات بیشتری جهت بهینه‌سازی دستورالعمل ریزازدیادی نیاز می‌باشد. ولی در مورد گونه‌های در حال انقراض باید توجه داشت که روش و دستورالعمل مورد استفاده باید به نحوه‌ای باشد که بتواند تنوع زیستی موجود در بقایای گیاه مورد مطالعه را حفظ نموده و اهداف تکثیر رویشی را نیز محقق نماید.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همه همکارانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری کردند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماییم. همچنین از مسئولین و همکاران محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان که ما را در جمع‌آوری بذر از رویشگاه‌های کوهستانی و صعب‌العبور آن یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

– Anwar, F., Ashraf, M. and Bahanger, M.I., 2005. Inter-provenance variation in the composition of *Moringa oleifera* oilseeds from Pakistan. Journal of the American Oil Chemists Society, 82: 45-51.

– Asadi-Corom, F., Mirzaie-Nodoushan, H., Emam, M., Bakhshi-Khaniki, G.R., Keneshloo, H. and Achak, M.U., 2010. Investigation of within and between population variations in drumstick (*Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori) in immature seed growth. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 26 (2): 168-184

– Ghahreman, A., 2001. Flora of Iran. A joint project by the Research Institute of Forests and Rangelands & Tehran University. Research Institute of Forests and Rangelands, 21: 2501-2625

– Islam, S., Akthar Jahan, M.A. and Khatun, R., 2005. *In Vitro* regeneration and multiplication of year-round fruit bearing *Moringa oleifera* L. Journal of Biological Science, 5: 145-148.

– Mirzaie-Nodoushan, H. and Asadi-Corom, F., 2010. Moringa, Miracle Of The Nature, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 226 p

– Mirzaie-Nodoushan, H., Asadi-Corom, F., Emam, M., Bakhshi-Khaniki, Gh.R., Keneshloo, H. and Achak, M.U., 2009. Genetic potentials of drumstick (*Moringa peregrina* (Forssk). Fiori) populations in callus induction of immature embryo growth. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 17(1): 29-37

– Mohan, V., Purohit, M. and Srivastava, P.S., 1995. *In Vitro* micropropagation of *Moringa pterygosperma*. Phytomorphology, 45: 253-261.

– Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with *tobacco* tissue culture. Physiologia Plantarum, 15: 473-497.

– Price, M.L., 2000. The *Moringa* Tree. An ECHO Technical note. Published by ECHO, USA, 19 p

– Steinitz, B., Tabib, Y., Gaba, V., Gefenand T. and Vaknin, Y., 2009. Vegetative micro-cloning to sustain biodiversity of threatened *Moringa* species. *In Vitro* Cellular and Developmental Biology-Plant, 45:65–71.

Detected variation in populations of *Moringa peregrina* in proliferation through bud culture

F. Asadi-Corom[1*], H. Mirzaie-Nodoushan[2], M. Emam[3], G.R. Bakhshi-Khaniki[4] and F. Sardabi[5]

1*– Corresponding author, M.Sc., Agricultural Biotechnology, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran. Email: asadi@rifr-ac.ir
2– Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran.
3– Scientific board member of Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran.
4- Prof., Payam Noor University, Tehran, I.R.Iran.
5- M.Sc., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R.Iran.

Received: 07.24.2012 Accepted: 12.11.2010

Abstract

Moringa peregrina is one of the important species which is growing in a vast area of the Southeast part of Iran. Despite of its importance in medicinal industry and living environment, the species did not receive enough attention by now. In other words, there was not enough research on its genetic potentials. Due to various reasons, the species is under genetic erosion; therefore, in order to optimize its remarkable characteristics exploitation, its conservation through various methods is considerable. Current research, multiplication of the species through lateral buds by tissue culture, was employed in order to find a suitable culture media for the species multiplication as well as investigating its plant populations' different responses to micropropagation and several culturing media. Immature seeds of three plant populations were collected from three locations of its habitats, Chanf, Benet and Kenshki, and cultured on aseptic conditions. The seedlings containing one or two buds were transferred to the multiplication culturing media. MS and Half-MS culturing media along with four hormone combinations (0.5 and 1 mg/l BAP, combination of BAP and 2ip, 0.5 mg/l) were used in the study. Several characteristics such as number of branches, active buds, and branches average length were recorded. There were significant differences between the studied plant populations based on the number of branches. Whereas, there wasn't significant differences between the populations based on branches length. Chanf population had the highest value in branch production between the studied plant populations. The longest branch was also observed on the Chanf plant population.

Key words: *Moringa peregrina*, Micropropagation, Proliferation, Culturing media, Plant population.