پژوهش‌های بذر ایران/ سال هشتم/ شماره دوم/ ۱۴۰۰/ صفحات: ۱۹۴-۱۸۵

مقاله کوتاه پژوهشی

بهبود جوانه‌زنی گیاه دم‌گاوی (*Smirnovia iranica*) از طریق کشت درون‌شیشه‌ای

ماجد چعب [۱]، محمد علی ابراهیمی [۲]، سارا قزلباش [۳]، نسیم زرین پنجه [۴،*]

چکیده مبسوط

مقدمه: گیاه دم‌گاوی از گونه‌های درختچه‌ای ارزشمند بومی و سازگار در ماسه‌زارهای مناطق مرکزی ایران است که علاوه بر ایفای نقش مهم در پوشش بیابانی به منظور حفاظت خاک، چرای دام و تولید علوفه، به عنوان گیاهی دارویی نیز حائز اهمیت است. از آن جایی که جوانه‌زنی بذر این گیاه به دلیل داشتن پوسته‌ای سخت به راحتی انجام نمی‌گیرد، لذا در این تحقیق برای اولین بار از روش کشت بافت و استقرار بذر در محیط کشت درون شیشه‌ای به منظور غلبه بر مشکلات جوانه‌زنی گیاه دم‌گاوی استفاده شده است.

مواد و روش‌ها: بذرهای بدون خراش، بذرهای خراش داده شده و جنین بذر گیاه دم‌گاوی به عنوان ریزنمونه‌های مختلف، پس از تیمار گندزدایی سطحی در دو نوع محیط کشت (**MS** و **MS** به همراه مخلوطی از اسیدهای‌آمینه) و همچنین در دو نوع تیمار نوری (۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و دیگری ۲۴ ساعت تاریکی مطلق)، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در شش تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت درصد جوانه‌زنی (۱۰ روز پس از کشت بذر) و طول نوساقه رشد یافته (۳۰ روز پس از جوانه زنی بذر) اندازه‌گیری شدند.

یافته‌ها: نتایج به‌دست آمده مبین معنی‌دار بودن تأثیر تیمارهای مورد بررسی روی برخی صفات جوانه‌زنی درون شیشه‌ای بود. مشخص شد که کاشت جنین بذر در محیط کشت **MS** به همراه ترکیبی از اسید های‌آمینه در دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، بهترین تیمار از نظر درصد جوانه‌زنی بذرها (۷۸/۸۳٪) و طول نوساقه جوانه‌زده (۴۴/۸۳ میلی‌متر) می‌باشد.

نتیجه گیری: از روش کشت درون شیشه‌ای می‌توان جهت بهبود جوانه‌زنی و تولید پایه‌های بذری این گیاه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: جنین بذر، دم گاوی، دوره نوری، کشت بافت، محیط کشت

جنبه‌های نو آوری:

۱- روش شکست خواب بذور گیاه دم‌گاوی معرفی شد.

۲- روش ضدعفونی بذور دم‌گاوی جهت کشت درون شیشه‌ای معرفی گردید.

۳- ترکیبات محیط کشت درون شیشه‌ای به منظور جوانه‌زنی سریع و کار آمد بذور گیاه دم‌گاوی معرفی شد.

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران شرق

[۲] استاد، گروه بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه پیام نور تهران شرق

[۳] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی، جهاد دانشگاهی، کرج

[۴] استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، پژوهشکده گیاهان دارویی، جهاد دانشگاهی، کرج

*رایانامه نویسنده مسئول: zarinpanjeh@imp.ac.ir

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.2.12.8

DOI: 10.52547/yujs.8.2.185

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۳)

مقدمه

حفظ و احیاء پوشش گیاهی در منابع طبیعی از اهمیت بسزایی برخوردار است. برای دست‌یابی به این هدف، گیاهانی که با شرایط اکولوژیک یک منطقه سازگار می‌باشند، مورد توجه قرار می‌گیرند. گیاهان مناطق خشک به دلیل توانمندی بالا در سازگاری با شرایط بسیار سخت محیطی چون کمبود رطوبت، دمای بالا، تجمع املاح در خاک، کمبود مواد آلی، نوسان‌های شدید دمایی در طول شبانه‌روز، وزش بادهای شدید و فرسایش بادی و آبی، از گونه‌های بسیار مهم بوده و جزو ذخایر ارزشمند ژنتیکی محسوب می‌شوند (قوام[1] و همکاران، ۲۰۱۶).

گیاه دم‌گاوی (*Smirnovia iranica*) از خانواده بقولات[2] و از گونه‌های درختچه‌ای ارزشمند بومی مناطق مرکزی ایران است که در تغذیه دام، حفاظت از خاک و ایجاد چشم انداز طبیعی زیبا و ارزش دارویی بسیار حائز اهمیت است (قوام و همکاران، ۲۰۱۶). دم‌گاوی درختچه‌ای به ارتفاع ۱ تا ۱/۵ متر می‌باشد که دارای شاخه‌های متعدد سبز رنگ باریک و موجدار است که با کرک پوشیده شده است. این گیاه با داشتن گل‌های معطر زیبا، طولانی بودن دوره فعالیت و کوتاه بودن دوره خواب بذر یکی از گزینه برتر در امر احیا بیابان و زیباسازی فضا در اطراف شهرهای کویری می‌باشد تا از هجوم ماسه‌ها به نقاط مسکونی و کشاورزی جلوگیری شود. سیستم ریشه‌ای خاص از نظر تثبیت ماسه‌های روان وحفاظت خاک، از دیگر ویژگی‌های ممتاز این گونه گیاهی است. دم‌گاوی گیاهی است که درعرصه تپه‌های ماسه‌ای بیابان‌های دشت کویر، مسئله، اطراف کاشان و خراسان گسترش دارد. این گیاه از نظر میزان تولید علوفه بسیار مناسب بوده و به خاطر داشتن پروتئین بالا از کیفیت بسیارخوب و ارزش اقتصادی بالایی برخوردار است. (جنیدی جعفری[3]، ۲۰۰۶؛ قوام، ۲۰۱۵). گل‌ها و برگ‌های این گیاه حاوی آلکالوئیدهای اسفروفسینوم[4] و اسمیرنوویم[5] بوده که از نظر درمانی دارای اثر پایین آورنده فشار خون می‌باشد و در تولید داروهای کاهنده فشار خون کاربرد دارد. ترکیباتی چون هگز ادکانوئیک اسید، تترا دکانوئیک اسید و ۶، ۱۰، ۱۴- تریمتیل ۲- پنتادیکانون از گل‌های این گیاه شناسایی شده‌اند که خواص ضد ویروسی، ضد سرطانی و ضد باکتریایی از آن محتمل خواهد بود (قوام و همکاران، ۲۰۱۶).

جوانه‌زنی بذر یکی از ارکان اصلی در کشاورزی می‌باشد و بررسی منابع نشان می‌دهد که پژوهش‌های زیادی برای ارتقای جوانه‌زنی و بنیه بذر و گیاهچه برای کاشت در محیط‌های ویژه انجام شده است (محمودی[6] و همکاران، ۲۰۱۴).

نقش و اهمیت جوانه‌زنی درون شیشه‌ای[7] به دلیل درصد جوانه‌زنی بالاتر و همینطور سرعت بیشتر در روند جوانه‌زنی در گیاهان مختلف گزارش شده است (گونزالز پادیلا و انسینا[8]، ۲۰۰۳؛ عواطف[9] و همکاران، ۲۰۱۷؛ خیرآبادی[10] و همکاران، ۲۰۲۰)؛ بنابراین در گیاهانی که تکثیر آنها از طریق بذر در شرایط برون شیشه‌ای، به سختی انجام می‌شود، استفاده از روش درون شیشه‌ای می‌تواند روش مناسبی برای افزایش درصد جوانه‌زنی و تسریع سرعت آن محسوب شود (راه پیما[11] و همکاران، ۲۰۱۵). در زمینه رفع خواب بذر گیاه دم‌گاوی از طریق تکنیک کشت بافت گزارشی در منابع علمی دیده نشد و تنها تلاش‌های صورت گرفته در جهت شکست خواب بذر این گیاه محدود به اعمال تیمارهای فیزیکی و شیمیایی (بدون استفاده از روش کشت درون شیشه‌ای) می‌باشند که این خود دلیلی بر نوآوری پژوهش حاضر می‌باشد (مجید[12]، ۱۹۹۶؛ طویلی و صابری[13]، ۲۰۱۲).

با توجه به اهمیت گیاه دم‌گاوی در زمینه جلوگیری از گسترش بیابان و بیابان‌زدایی و همچنین دارا بودن ترکیبات ثانویه با خواص دارویی و هم به دلیل مشکلات

[1] Ghavam
[2] Fabaceae
[3] Joneidi Jafari
[4] Spherophsinum
[5] Smirnovium
[6] Mahmoodi
[7] *In vitro* culture
[8] Gonzalez-Padilla and and Encina
[9] Awatef
[10] Kheirabadi
[11] Rahpeyma
[12] Majid
[13] Tavili & Saberi

موجود بر سر راه جوانه‌زنی طبیعی و سریع این گیاه ارزشمند، در این تحقیق، برای اولین بار از پتانسیل کشت بافت به منظور غلبه بر مشکلات جوانه‌زنی گیاه دم‌گاوی استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

بذر گیاه دم‌گاوی از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شد. ابتدا بذرهای گیاه دم‌گاوی به مدت یک ساعت زیر آب جاری شست و شو داده شد. مراحل ضدعفونی در شرایط استریل و زیر هود لامینار و به روش تغییر یافته کان[1] و همکاران (۲۰۱۵) انجام گرفت. بذرها به مدت ۱ دقیقه در اتانول ۷۰ درصد غوطه ور شدند. بعد از آن با محلول هیپوکلریت سدیم ۲ درصد به مدت ۲۰ دقیقه گند زدایی شدند. در انتها نیز سه بار با آب مقطر استریل شست و شو انجام شد. سه نوع ریزنمونه شامل بذر سالم و بدون خراش، بذر خراش داده شده (بذری که با اسکالپل روی آن‌ها به میزان ۱ میلی‌متر خراش ایجاد شده است) و جنین بذر (بذری که پوسته آن‌ها کاملاً از جنین بذر جدا شده است) (باسکین و باسکین[2]، ۲۰۰۴؛ هو[3] و همکاران، ۲۰۰۹) به صورت افقی در محیط کشت کشت MS[4] و نیز محیط کشت MS حاوی ترکیبی از اسیدهای آمینه (حاوی ۱۹ اسید آمینه (۳۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر)، ساخت شرکت ایناگروسا، اسپانیا) در لوله آزمایش به حجم ۱۵ میلی لیتر کشت داده شدند.

مقدار و نوع اسید های‌آمینه بر اساس درصد از کل اسیدهای آمینه عبارتند بودند از: گلایسین ۱/۸ درصد، والین ۵/۱ درصد، پرولین ۸/۳ درصد، آلانین ۱۳/۲۱ درصد، اسید اسپارتیک ۴/۵ درصد، آرژنین ۸/۴ درصد، اسید گلوتامیک ۰/۹ درصد، لیزین ۵/۱ درصد، لوسین ۱۶/۵۱ درصد، ایزولوسین ۴/۵ درصد، فنیل آلانین ۵/۱ درصد، متیونین ۴/۲ درصد، سرین ۳/۹ درصد، ترئونین ۳ درصد، هیستیدین ۳ درصد، گلیکوکول ۹/۶ درصد، تیروزین ۱/۵ درصد، گلوتامین ۰/۹ درصد، سیستئین ۰/۳ درصد، دیگر ۰/۰۸ درصد.

ریزنمونه‌ها پس از استقرار در محیط کشت، در دو نوع شرایط محیطی در اتاق رشد شامل دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با شدت نوری ۲۵۰۰ لوکس و تاریکی مطلق و دمای ۲±۲۵ درجه سلسیوس نگهداری شدند (کان و همکاران، ۲۰۱۵؛ مچرگوآی[5] و همکاران، ۲۰۱۷). آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کرت‌های کاملاً تصادفی در ۶ تکرار انجام شد. در نهایت درصد جوانه‌زنی (۱۰ روز پس از کشت بذر) و طول نوساقه رشدیافته (۳۰ روز پس از جوانه‌زنی بذر) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

به منظور تجزیه و تحلیل واریانس از نرم افزار SPSS (Ver.15,USA) استفاده شد. جهت رسم نمودارها نیز ازنرم‌افزار Excel استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

اکثر ریزنمونه‌ها پس از گذشت یک هفته شروع به جوانه‌زنی کردند و پس از گذشت یک ماه بذرها کشت شده به گیاهچه‌هایی تبدیل شدند که دارای ساقه و برگ و ریشه بودند. مراحل جوانه‌زنی بذرهای دم‌گاوی در شرایط درون شیشه‌ای تا یک ماه بعد از کشت در شکل ۱ نشان داده شده است.

آنچه در این تصویر قابل توجه است. نسبت طول ریشه به ساقه می‌باشد که تا ۱۰ برابر هم می‌رسد. طول و گستردگی ریشه‌های دم‌گاوی عامل اصلی مقاومت این گیاه به شرایط خشکی می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تنها اثر نوع ریزنمونه در سطح احتمال ۱ درصد و اثر دوره نوری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱).

[1] Kone
[2] Baskin and Baskin
[3] Hu
[4] Murashige and Skoog
[5] Merchergui

شکل ۱. مراحل جوانه‌زنی و رشد جنین بذر گیاه دم‌گاوی در شرایط درون شیشه‌ای از زمان کشت تا ۳۰ روز پس از آن به فاصله تقریبی ۴ روز

Fig. 1. Seed germination and seedling development stages of cow tail under *in vitro* condition from planting time to 30 days thereafter approximately 4 days apart

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر محیط کشت، ریزنمونه و دوره نوری بر درصد جوانه‌زنی بذر دم‌گاوی (۱۰ روز پس از کشت)

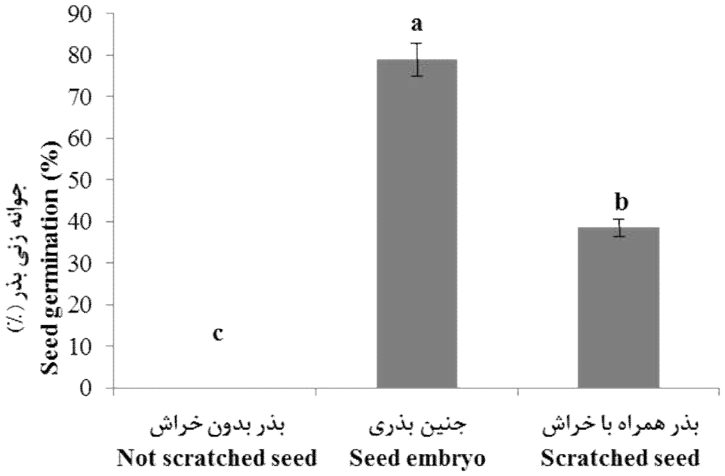
Table 1. The analysis of variance for the effect of culture medium, explant and photoperiod on seed germination percentage of cow tail (10 days after planting date)

منابع تغییرات Source of Variance	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean squares
محیط کشت Culture medium	1	727.611 ^{ns}
ریزنمونه Explant	2	36834.697**
دوره نوری Photoperiod	1	1206.450*
محیط کشت ×ریزنمونه Culture medium × Explant	2	194.795 ^{ns}
محیط کشت × دوره نوری Culture medium ×Photoperiod	1	11.971 ^{ns}
دوره نوری × ریزنمونه Photoperiod × Explant	2	409.240 ^{ns}
محیط کشت ×دوره نوری×ریزنمونه Culture medium× Photoperiod× Explant	2	98.075^{ns}
خطای آزمایشی Error	60	227.917

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۱٪، *اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵٪، ^{ns} عدم معنی‌دار بودن را نشان می‌دهند.

** Significant at $p\leq 0.01$, * significant at $p\leq 0.05$, ^{ns} not significant

مقایسه میانگین اثر ریزنمونه بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که کشت جنین بذر بیشترین تأثیر را داشته است. میانگین درصد جوانه‌زنی زمانی که جنین بذر کشت شده است ۷۸/۸۳ درصد به‌دست آمد. زمانی که بذرها با خراش‌دهی کشت شدند این میزان برابر با ۳۸/۵ درصد بود. زمانی که بذرها بدون خراش کشت داده شدند، هیچ کدام از بذرها جوانه نزدند و بدین ترتیب این ریزنمونه (بذر بدون خراش‌دهی) از ادامه آزمایش حذف گردید (شکل ۲).



شکل ۲. مقایسه میانگین ریزنمونه‌های مختلف برای درصد جوانه‌زنی بذر گیاه دم‌گاوی در شرایط درون شیشه‌ای (۱۰ روز پس از کشت)

Fig. 2. Mean comparision of *in vitro* seed germination percentage of cow tail under *in vitro* conditions (10 days after culturing)

همانطور که از نتایج برمی‌آید حذف کامل پوسته بذر باعث افزایش درصد جوانه‌زنی شده است چرا که درصد جوانه‌زنی بذرهای خراش داده شده نسبت به زمانی که هیچ گونه خراشی به بذرها داده نشده است، بیشتر است؛ بنابراین مشخص می‌شود که پوسته بذر دم‌گاوی نیز همانند برخی بذرهای خانواده بقولات عامل بازدارنده جوانه‌زنی بذر می‌باشد (نورمحمدی[1] و همکاران، ۲۰۱۹). مجید (۱۹۹۶) نیز بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر گیاه دم‌گاوی (*S. turkestana*) را خراش‌دهی بذرها پیشنهاد کرده است.

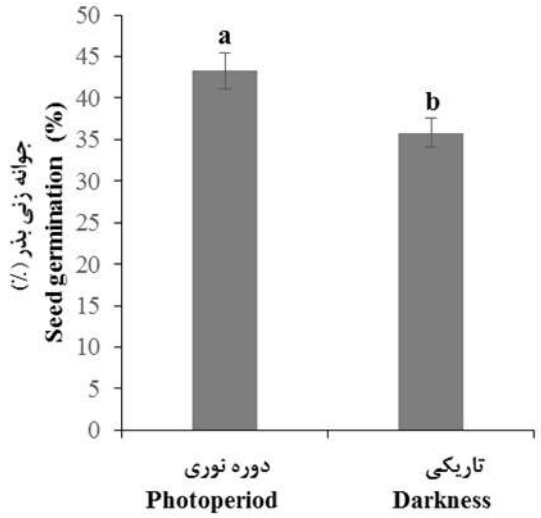
طویلی و صابری (۲۰۱۲) نیز از بین روش‌های مختلف شکستن خواب بذر دم‌گاوی شامل سولفوریک غلیظ ۹۸ درصد به مدت ۱۰ دقیقه، نیترات پتاسیم ۰/۲ به مدت ۷۲ ساعت وخراش‌دهی با کاغذ سمباده، اعمال تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده را بهترین روش بهبود جوانه‌زنی گیاه دارویی دم گاوی معرفی کردند. مرکی[2] و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان دادند که حذف پوسته بذر گیاه خارشتر (هم خانواده گیاه دم‌گاوی) و کشت جنین بذر بیشترین میزان جوانه‌زنی را در برداشته است. کشت جنین ابزار مفیدی برای تکثیر گیاهانی است که با محدودیت در جوانه‌زنی مواجه هستند. تکثیر گیاه از طریق کشت جنین، روش مفیدی برای غلبه بر خواب بذر و کوتاه کردن زمان اصلاح گیاه است (مدرس[3] و همکاران، ۲۰۰۷).

مقایسه میانگین اثر نور بر درصد جوانه‌زنی نیز نشان داد زمانی که نمونه‌ها در دوره ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند، درصد جوانه‌زنی ۴۳/۲۸ درصد به‌دست آمد و زمانی‌که نمونه‌ها در تاریکی مطلق نگهداری شدند این میزان ۳۵/۸۵ درصد بود (شکل ۳).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط به صفت طول نوساقه ۳۰ روز بعد از جوانه‌زنی نشان داد که برهمکنش ریزنمونه در محیط کشت دردوره نوری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شده است (جدول ۲).

مقایسات میانگین برهمکنش محیط کشت و دوره نوری برای طول نوساقه نشان داد که بیشترین طول ساقه بعد از گذشت ۳۰ روز از جوانه‌زنی درون‌شیشه به میزان ۴۴/۸۳ میلی‌متر و مربوط به تیمار شماره ۱ یعنی کشت جنین بذر در محیط کشت MS حاوی کمپلکس اسیدهای آمینه بوده است که در دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگه‌داری شده است. کمترین طول ساقه ۳۰/۶۶ میلی‌متر به‌دست آمد که مربوط به تیمار شماره ۸ یعنی کشت بذر خراش داده شده در محیط کشت MS بدون اسیدهای آمینه می‌باشد که در تاریکی نگه‌داری شده‌اند (شکل ۴).

[1] Nourmohammadi
[2] Maraki
[3] Modares

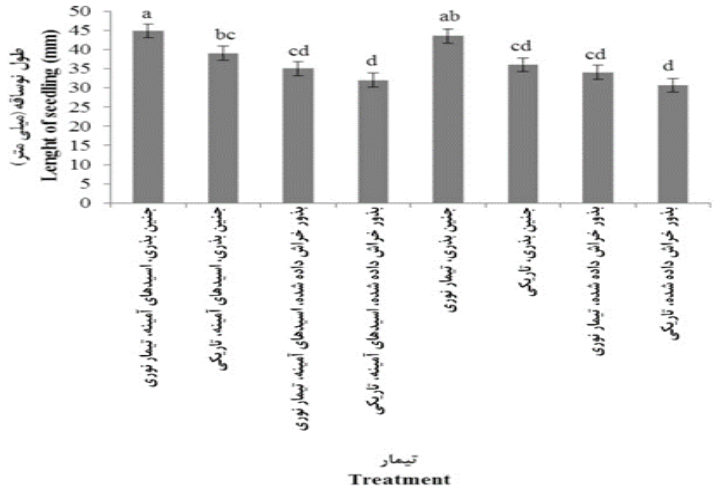


شکل ۳. مقایسه میانگین دوره‌های نوری مختلف برای درصد جوانه‌زنی بذر گیاه دم‌گاوی در شرایط درون شیشه‌ای (۱۰ روز پس از کشت)
Fig. 3. Mean comparision of different photoperiods for seed germination percentage of cow tail under *in vitro* conditions (10 days after culturing)

جدول ۲. تجزیه واریانس اثر محیط کشت، ریزنمونه و دوره نوری بر طول نوساقه دم‌گاوی (۳۰ روز پس از جوانه زنی درون شیشه‌ای)
Table 2. The analysis of variance for the effect of culture medium, explant and photoperiod on the length of seeding of cow tail (30 days after *in vitro* seed germination)

منابع تغییرات Source of Variance	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Squares
محیط کشت Culture medium	1	12.000 ^{ns}
ریزنمونه Explant	1	752.083**
دوره نوری Photoperiod	1	3.00^{ns}
محیط کشت ×ریزنمونه Culture medium × Explant	1	0.333^{ns}
محیط کشت × دوره نوری Culture medium ×Photoperiod	1	126.750*
دوره نوری × ریزنمونه Photoperiod × Explant	1	85.333*
محیط کشت × دوره نوری×ریزنمونه Culture medium× Photoperiod× Explant	1	140.083*
خطای آزمایشی Error	40	18.042

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۱٪، *اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال خطای ۵٪، ^{ns} عدم معنی‌دار بودن را نشان می‌دهند.
** Significant at $p\leq 0.01$, * significant at $p\leq 0.01$, ^{ns} not significant



شکل ۴. مقایسه میانگین بر همکنش ریزنمونه، محیط کشت و دوره نوری برای طول نوساقه (میلی‌متر) گیاه دم‌گاوی در شرایط درون شیشه‌ای (۳۰ روز پس از جوانه‌زنی درون شیشه‌ای بذور)

Fig. 4. Mean comparision of explants, culture media and photoperiod interaction for the seeding lenght (mm) of cow tail from under *in vitro* condition (30 days after *in vitro* seed germination)

همان‌طور که داده‌های مربوط به طول نوساقه نشان می‌دهد بعد از عامل نوع ریزنمونه که بطور مشخص کشت جنین بذر نقش اساسی در افزایش طول نوساقه و سرعت رشد دارد، کاربرد اسیدهای آمینه در محیط کشت نیز بر سرعت رشد گیاهچه مؤثر بوده است. اسیدهای آمینه مولکول‌های دو قطبی بوده و نقش آن‌ها به عنوان بیو ملکول‌ها و پیش‌سازهای حیات، شرکت در ساختمان پپتیدها و پروتئین‌هاست که تمام عملکرد اصلی گیاه اعم از ساختاری، آنزیمی، متابولیکی و انتقال را بر عهده دارند. آن‌ها اغلب پیشرو ترکیب انواع زیادی مولکول‌های کوچک با نقش زیستی بسیار مهم می‌باشند. در خصوص کاربرد و نقش محرک‌های زیستی (از جمله اسیدهای‌آمینه) روی گیاهان مختلف از جمله سبزیجات، درختان مثمره، گیاهان علوفه‌ای گزارشهای ارزشمندی چاپ شده است (مندال[1] و همکاران، ۲۰۰۷؛ توماس[2] و همکاران، ۲۰۰۹؛ گاروناکا[3]، ۲۰۰۸). طی سالیان اخیر، فعالیت گسترده پژوهشی پیرامون کاربردهای مختلف اسیدهای آمینه متمرکز شده است. با درک اهمیت این موضوع و لزوم ورود به عرصه‌های تولید شناخت کاربرد محرک‌های زیستی و ترکیبات اسیدهای آمینه در گیاهان دارویی و استراتژیک ضروری به نظر می‌رسد (گلزاده[4] و همکاران، ۲۰۱۱).

نتیجه‌گیری

از نتایج به‌دست آمده در این تحقیق چنین بر می‌آید که استفاده از تکنیک کشت درون شیشه‌ای بذرهای دم‌گاوی در تسریع و بهبود جوانه‌زنی این گیاه بسیار اهمیت دارد و همین‌طور حذف کامل پوسته و کشت جنین بذر نیز نسبت به حذف نکردن و یا حذف نسبی پوسته (خراش‌دهی) میزان جوانه‌زنی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

[1] Mandal
[2] Thomas
[3] Gawronaka
[4] Golzadeh

منابع

Awatef, R., Hedia, H., Sonia, H., Haif, Y. and Mohamed, B. 2017. In vitro germination and seedling development of tunisian caper (*Capparis spinosa* L.). International Journal of Agronomy and Agriculture Research, 10(1): 1-8.

Baskin, J.M. and Baskin, C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research, 14(1): 1-16. https://doi.org/10.1017/S0960258520000367

Gawronaka, H. 2008. Biostimulators in modern agriculture (general aspects). Arysta Life Science. Published by the editorial House Wies Jutra, Limited. Warsaw, 7: 89-89.

Ghavam, M. 2015. Chemical composition of the leaf essential oil of *Smirnovia iranica* Sabeti from Iran. Journal of Herbal Drugs, 5(4): 175-178.

Ghavam, M., Azarnivand, H. and Akhbari, M. 2016. Constituents of flowers essential oils of *Smirnovia iranica* (Sabeti) from Iran. Advanced Herbal Medicine, 2(2): 36-39.

Ghavam, M., Naghavi, M.R., Azarnivand, H. and Tavili, A. 2016. Genetic diversity of *Smirnovia iranica* Sabeti species from Iran using RAPD markers. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 24(1): 114-122. [In Persian with English Summary].

Golzadeh, H., Mehrafarin, A., Naghdi Badi, H. A., Fazeli, F., Ghaderi, A., Zarinpanjeh, N. 2011. The effect of biostimulants on quantitative and qualitative production of *Matricaria recutita*. Journal of Medicinal Plants, 11: 195-207. [In Persian with English Summary].

Gonzalez-Padilla, I. M. and Encina, C.L. 2003. In vitro germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) seeds. Scientia Horticulturae, 97(3): 219-227. https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00160-7

Hu, X.W., Wang, Y.R., Wu, Y.P. and Baskin, C.C. 2009. Role of the lens in controlling water uptake in seeds of two Fabaceae (Papilionoideae) species treated with sulph¬uric acid and hot water. Seed Science Research, 19(2): 73-80. https://doi.org/10.1017/S0960258509301099

Joneidi Jafari, H. 2006. Ecological and functional characterization of bovine tail *Smirnovia iranica* Kashan sand dunes., Master Thesis, Department of Natural Resources, University of Tehran, Iran. [In Persian with English Summary].

Kheirabadi, S., Zarinpanjeh, N., Ebrahimi, M.A., Bakhshi Khaniki, G.R. and Naseri, H.R. 2020. Effective in vitro seed germination and direct regeneration from cotyledonary leaf explants of *Nitraria schoberi*. Iranian Journal of Genetics and Plant Breeding, 9(1): 10-16.

Kone, M., Kone, T., Silue, N., Soumahoro, A.B. and Kouakou, T.H. 2015. In vitro seeds germination and seedling growth of Bambara groundnut (*Vigna subterranean* L.) Verdc. (Fabaceae)). The Scientific World Journal, 2015: 1-8. https://doi.org/10.1155/2015/595073

Mahmoodi, A.R., Bizhanzadeh, E. and Shekari, M.R. 2014. Effect of different treatments on the recovery characteristics of germination of *Acacia victoriea* and *Prspopis julifelora*. Desert Ecosystem Engineering Journal, 3(4): 35-42. [In Persian with English Summary].

Majid, M. 1996. Introduction of *Smirnova turkestana*. Proceeding of The 2th National Conference on Desertification and Desertification Control Methods. 22 July 1996. Research Institute of Forests and Rangelands, Kerman, Iran. [In Persian].

Mandal, A.K.A., Kumar, R.R. and Thomas, J. 2007. An overview of PGR trials in UPASI TRF. Planters Chronicle, 103: 6-12.

Maraki, H., Sepehry, A. and Mofidabadi, A.J. 2017. Studying the effects of media and micro-explants on optimization of *Alhagi camelorum* (F.) culture. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 25(1): 148-159. [In Persian with English Summary].

Merchergui, K., Mahmoudi, H., Larbi Khouja, M. and Jaouadi, W. 2017. Factors influencing seed germination of the pastrol plant *Retama raetam* subsp. Bovei (Fabaceae): interactive effects of fruit morphology, salinity, and osmotic stress. Bilologia, 63(2): 134-151. https://doi.org/10.6001/biologija.v63i2.3525

Modares, M., Abrishamchi, P., Ejtehadi, H. and Ramezani, A. 2007. Propagation of *Salvia leriifolia* Benth.by embryo culture. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 15(2): 129-141. [In Persian with English Summary].

Nourmohammadi, K., Kartoolinejad, D., Naghdi, R. and Baskin, C. 2019. Effects of dormancy-breaking methods on germination of the water-impermeable seeds of *Gleditsia caspica* (Fabaceae) and seedling growth. Folia Oecologica, 46(2): 115-126. https://doi.org/10.2478/foecol-2019-0014

Rahpeyma, S. S., Moeini, A. and Jalali Javaran, M. 2015. Improvement of seed germination of Hazelnut *(Corylus avellana* L.) by using in vitro conditions. Agricultural Biotechnology, 14(1): 81-88. [In Persian with English Summary].

Tavili, A. and Saberi, M. 2012. The effect of different treatments on improving then germination of *Smirnovia iranica*- A medicinal Plant. Proceeding of National Conference on Natural Products and Medicinal Plants. 12-13 June 2012. Natural Products and Medicinal Plants Research Center. North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnoord, Iran. [In Persian with English Summary].

Thomas, J., Mandal, A.K.A., Raj Kumar, R. and Chordia, A. 2009. Role of biologically active amino acid formulations on quality and crop productivity of Tea (*Camellia sp*.). International Journal of Agricultural Research, 4(7): 228-236. https://doi.org/10.3923/ijar.2009.228.236

Iranian Journal of Seed Research, 2022, 8(2): 185-194

Short Research Paper

The Improvement of Cow Tail (*Smirnovia iranica)* Seed Germination through *in vitro* Culture

Majed Chaab[1], Mohammad Ali Ebrahimi[2], Sara Ghezelbash[3], Nasim Zarinpanjeh[4,*]

Extended Abstract

Introduction: Cow tail (*Smirnovia iranica*) is considered a valuable shrub species indigenous and adapted to the sandy lands of the Iranian central regions which besides playing an essential role in the desert cover for soil protection and of forage production, is considered important due to its great medicinal values. Considering the fact that seed germination of this plant does not easily occur due to its hard and solid seed coat, in this study, the *in vitro* tissue culture and seedling establishment is utilized for the first time in order to surmount the obstacles laid ahead of cow tail seed germination.

Materials and Methods: Scratched seed, unscratched seed and seed embryo of cow tail as different explants were placed in two culture media (MS, MS with free amino acids complex) following surface sterilization, and were exposed to two photoperiod treatments (16 hours of light and 8 hours of darkness as well as absolute darkness) and were investigated in a factorial experiment based on completely randomized design with six replications. Finally, germination percentage (10 days after seed culturing) and shoot length (30 days after seed germination) were evaluated.

Results: The results indicated that significance of the effect of investigated treatment conducted over some *in vitro* on germination characteristics. It was revealed that the cultivation of seed embryo in MS culture media along with free amino acids complex for 16 hours of light and 8 hours of darkness photo period can be considered as the best *in vitro* germination method, in terms of seed germination percentage (78.83%) and germinated shoot length (44.83 mm).

Conclusion: *In vitro* culture can be used to improve germination and seeding production of this species.

Keywords: Cow tail, Culture medium, Photoperiod, Seed embryo, Tissue culture

***Highlights*:**

1- The method for seed dormancy elimination of cow tail plant was introduced.
2- The seed disinfection procedure for *in vitro* culture of cow tail plant was introduced.
3- The components of *in vitro* culture medium for rapid and efficient seed germination of cow tail plant were introduced.

[1] M.Sc. Graduated, Department of agricultural biotechnology, Payam Noor University, Tehran, Iran
[2] Professor, Department of agricultural biotechnology, Payam Noor University, Tehran, Iran
[3] M.S. Graduated, Medicinal plants Research Center, Institute of medicinal plants, ACECR, Karaj, Iran
[4] Assistant Professor, Medicinal plants Research Center, Institute of medicinal plants, ACECR, Karaj, Iran

* Corresponding author, E-mail: zarinpanjeh@imp.ac.ir

(Received: 01.30.2021; Accepted: 07.14.2021)

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.2.12.8

DOI: 10.52547/yujs.8.2.185