بررسی شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی بومادران (*Achillea millefolium*)

سحر میرزایی*[۱]، پژمان آزادی[۲]

۱- استادیار پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، محلات، ایران
۲- استادیار پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
* sahar_mirzaei81@yahoo.com

بیان مسئله

اگرچه در حال حاضر گونه‌های زیادی از گیاهان زینتی در دسترس است، اما بااین‌حال فرصت تولید گیاهان جدید هم وجود دارد؛ زیرا در بازار همیشه درخواست برای گیاه جدید وجود دارد (Seaton). در کشورمان ایران نیز ذخایر ژنتیکی بسیار غنی از گیاهان بومی وجود دارد که قابلیت استفاده شدن به‌عنوان گیاه زینتی جهت استفاده در فضای سبز شهری را دارند (مظفریان، ۱۳۹۲). همچنین از گیاهان بومی می‌توان جهت ایجاد باغات نباتات دارویی که از زمره باغات گیاه‌شناسی، از قبیل باغ‌های سیستماتیک و یا چندمنظوره زینتی (میوه، دارویی و اسانس‌دار، با کاربرد طب سنتی و غیره) هستند، با هدف ایجاد فضای سبز استفاده کرد. به‌عنوان نمونه، می‌توان از باغ‌های گیاه‌شناسی تهران و مشهد و همچنین باغ‌های گیاه‌شناسی شهر میسور در هند و شهر توکیو در ژاپن، نام برد. لذا استفاده از گیاهان بومی و سازگاری این گونه‌ها با اقلیم طبیعی کشور، زمینه را جهت دستیابی به توسعه پایدار فضای سبز فراهم می‌آورد.

گیاه بومادران با نام علمی *Achillea millefolium* L. متعلق به خانواده Asteraceae است (هاوکه، ۱۹۹۴)، (شکل ۱). این جنس در دنیا ۸۵ گونه دارد و در ایران دارای ۱۹ گونه است (مظفریان، ۱۳۹۲). گیاهی است بومی اروپا و آسیا و روزبلند که مناسب‌ترین دما برای رشد و گل‌دهی آن ۲۶-۱۸ درجه سانتی‌گراد است. رنگ گل‌های بومادران در گونه-های مختلف، سفید، زرد و صورتی و طول گلدهی آن معمولاً از اردیبهشت تا شهریورماه است. بنابراین در مناطق گرم و آفتابی بهتر رشد می‌کند. خاک‌های سبک و شنی برای کشت این گیاه مناسب است.pH موردنیاز گیاه ۶/۷-۶ است. بومادران در طول رویش به اوضاع اقلیمی خاصی نیاز ندارد و تقریباً در هر اقلیمی می‌روید؛ اما در مناطق گرم و آفتابی گل‌های بیشتری تولید می‌کند. خاک‌های سبک شنی برای کشت این گیاه مناسب است (امید بیگی، ۱۳۸۴; امید بیگی و سورستانی، ۱۳۸۹).

گیاه بومادران گیاهی بسیار کم‌توقع است که در خاک‌های بسیار آسیب‌دیده نیز قابلیت رشد و سازگاری دارد. با توجه به مشکلات موجود در جهت استقرار و تکثیر گیاه بومادران و همچنین با در نظر گرفتن این نکته که پتانسیل بالایی در ژرم‌پلاسم گونه‌های بومادران وجود دارد، با پژوهش در این زمینه، می‌توان به روش تکثیر آسان و اهلی‌سازی این گیاه پرداخته و با افزودن به تنوع گیاهان زینتی در بازار به فراهم آوردن پوشش‌های سبز با هزینه اندک در فضای سبز شهری کمک شایانی نمود. آنچه مسلم است باید دانش طراحی منظر و فضای سبز در شهرها به سمتی پیش برود که با حداقل مصرف آب، حداکثر میزان فضای سبز را ایجاد نماید. بنابراین مفهومی از طراحی منظر سازگار با مناطق خشک و نیمه‌خشک تحت عنوان خشک‌منظری می‌تواند بدون آسیب رساندن به کیفیت و زیبایی محیط، مصرف آب را تا ۵۰ درصد کاهش دهد (الهی، ۱۳۹۰).

بیش از هشت هزار گونه گیاهی در محدوده فلور ایران گزارش‌شده است (قهرمانی‌نژاد و نژادفلاطوری، ۱۳۹۵ ; مظفریان، ۱۳۹۲) که علی‌رغم تعداد بسیار زیاد این گونه‌ها، استفاده اندکی از آن‌ها در زمینه‌های مختلف صورت گرفته است. مجموعه بسیار بزرگ از گیاهان زینتی تجاری در دسترس است و درعین‌حال گیاهان بسیار زیادی وجود دارند که هنوز به‌عنوان گیاه زینتی کشت نشده‌اند (نوردگراف، ۲۰۰۰). در مورد گیاه بومادران تاکنون مطالعه‌ای در دنیا در خصوص امکان معرفی آن به‌عنوان یک گیاه فضای سبز صورت نگرفته است. گیاهان زینتی جدید گیاهانی هستند که در نواحی که معرفی می‌شوند، کشت نشده‌اند یا در بازارهای آن مناطق موجود نبوده‌اند (هنتیگ، ۱۹۹۵). بذر گیاه بومادران دارای خواب است و قبل از کاشت نیاز به تیمارهای

خاص برای شکستن خواب بذر است. در پژوهش آیلو و همکاران، مشاهده شد اسید جیبرلیک (۵۰ میلی‌گرم بر لیتر) بر روی جوانه‌زنی بذر *Achillea erba-rotta subsp. moschata* دارای اثر مثبت بود و سرعت جوانه‌زنی را از ٪۷۰–۴۱ به ٪۹۴–۶۸ بهبود یافت (آیلو و همکاران، ۲۰۱۷).

البته در برخی موارد هورمون‌های محرک رشد تأثیری بر میزان جوانه‌زنی ندارند؛ اما با شکستن خواب بذر، باعث تسریع در ظهور ریشه می‌شوند، به‌عبارت‌دیگر، سرعت جوانه‌زنی را افزایش می‌دهند.

شکل ۱-تصویر گیاه بومادران بدون گل (سمت راست) و دارای گل (سمت چپ)

مراحل اجرا

این پژوهش در پژوهشکده گل و گیاهان زینتی شهرستان محلات در ارتفاع ۱۷۵۰ متری از سطح دریا، طول جغرافیایی ″۲۸ ′۵۰ شرقی و عرض جغرافیایی ″۵۴ ′۳۳ شمالی اجرا شد. بذرهای گیاه بومی بومادران (*Achillea millefolium*) در استان اصفهان جمع‌آوری شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در پتری‌دیش در شرایط آزمایشگاه انجام شد. هر تکرار شامل ۵۰ عدد بذر با ظاهر یکنواخت، در هر پتری‌دیش بود. بررسی فاکتورهای جوانه‌زنی در تکثیر جنسی از طریق بذر، با اعمال تیمار جیبرلیک اسید در سطوح ۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام انجام شد. پس از اعمال تیمارها در بشر، بذرها روی دولایه کاغذ کشت مرطوب در پتری‌دیش قرار داده شدند. دمای ژرمیناتور ۲ ± ۲۵ درجه سانتی‌گراد، شدت نور ۱۰۰۰ لوکس (۱۲ ساعت نور، ۱۲ ساعت تاریکی) و رطوبت نسبی آن ٪۶۰ بود (شکل ۲). برای کشت بذرها از پتری‌دیش‌های یک‌بارمصرف با قطر ۱۰ سانتی‌متر و کاغذ کاشت سترون استفاده شد. خروج ریشه‌چه به طول ۱ میلی‌متر به‌عنوان معیار بذر جوانه‌زده در نظر گرفته شد (کام، ۱۹۷۰). شمارش بذرهای جوانه‌زده به‌صورت روزانه انجام شد و تا زمانی که در دو شمارش متوالی، افزایشی در تعداد بذور جوانه‌زده مشاهده نشد، ادامه یافت. بر این اساس، آزمایش ۱۵ روز به طول انجامید. در پایان آزمایش؛ طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. همچنین با استفاده از روابط زیر، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر محاسبه شد. داده‌های جمع‌آوری‌شده در نرم‌افزار Excel ثبت و برای انجام تجزیه‌وتحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

شمارش بذرهای جوانه‌زده به‌صورت روزانه انجام و اولین روز شمارش و آخرین روز شمارش بذرهای جوانه‌زده محاسبه شد. درصد جوانه‌زنی از طریق تعداد بذرهای جوانه‌زده شده در روز آخر در نظر گرفته شد (ماگوئر، ۱۹۶۲، گاشی و همکاران، ۲۰۱۲).

=درصد جوانه‌زنی

۱۰۰× (تعداد کل بذرها / تعداد نهایی بذرهای جوانه‌زده)

شاخص بنیه بذر از حاصل‌ضرب درصد جوانه‌زنی نهائی (درصد جوانه‌زنی در روز آخر) در طول گیاهچه به دست آمد (آگراوال، ۲۰۰۳).

شاخص بنیه بذر =
(طول گیاهچه × درصد جوانه‌زنی نهائی) /۱۰۰

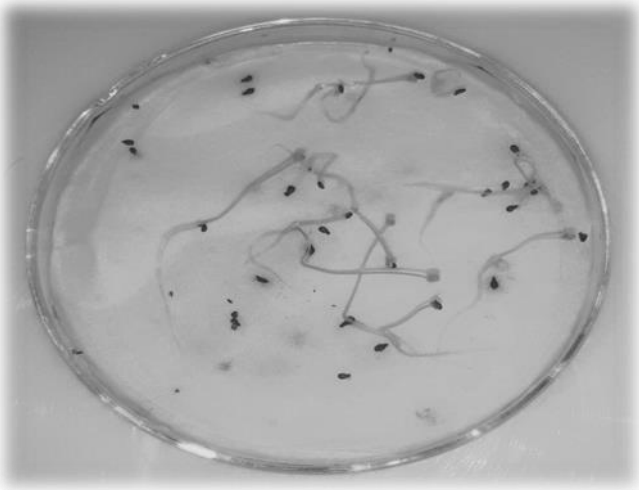
سرعت جوانه‌زنی بذرها با استفاده از روش ماگوئر، محاسبه شد که برابر با مجموع نسبت Ni/ Di است، Ni تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز i و Di تعداد روز پس از شروع آزمایش است (ماگوئر، ۱۹۶۲، گاشی و همکاران، ۲۰۱۲).

سرعت جوانه‌زنی = $\sum$ Ni/ Di

تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

در این پژوهش، تکثیر گیاهان بومادران از طریق بذر موردبررسی قرار گرفت و مشاهده شد بذر گیاه بومادران دارای دوره کمون (خواب) است و به‌طور طبیعی دارای درصد پایینی از جوانه‌زنی است. لذا جهت شکست خواب بذر از هورمون محرک جیبرلیک اسید استفاده شد.

نتایج نشان داد تیمار جیبرلیک اسید شاخص‌های جوانه‌زنی بذور بومادران ازجمله، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر، طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را افزایش داد (شکل ۲). با افزایش سطوح جیبرلین، درصد جوانه‌زنی افزایش یافت. به‌طوری‌که بالاترین درصد جوانه‌زنی (۸۶٪) در تیمار پی‌پی‌ام ۵۰۰ به دست آمد که با درصد جوانه‌زنی بذور شاهد (۳۲٪) و تیمار ۲۵۰ پی‌پی‌ام (۵۸٪) تفاوت معنی‌داری را نشان داد. بالاترین میزان سرعت جوانه‌زنی (۱۳/۹۶) و بنیه بذر (۲۹/۶۰) نیز در تیمار ۵۰۰ پی‌پی‌ام به دست آمد که به ترتیب با سرعت جوانه‌زنی (۳/۳۸) و بنیه بذر (۳/۳۹) در تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری را نشان داد. طول ساقه‌چه و ریشه‌چه نیز روند مشابه را نشان داد و بالاترین میزان آن به‌ترتیب (۱۹/۶۰) و (۱۴/۸۰) بود (جدول ۱ و ۲).



شکل ۲. جوانه‌زنی بذور بومادران

جدول ۱- تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاه بومادران تحت تأثیر هورمون جیبرلیک اسید

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی (%)	سرعت جوانه‌زنی (%)	بنیه بذر (%)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)
تیمار جیبرلیک اسید	۲	۲۱۸۷/۱۱***	۸۴/۰۲***	۵۳۱/۶۸***	۱۴۲/۴۶***	۷۸/۲۸***
خطا	۶	۹/۷۷	۰/۰۸	۲/۲۶	۰/۳۳	۰/۲۳
کل	۸					
ضریب تغییرات		۵/۳۰	۳/۴۳	۹/۹۲	۴/۷۲	۴/۸۶

ns: تفاوت معنی‌دار نیست، * و ** و*** : به ترتیب تفاوت در سطح ۰،۰۵ ، ۰،۰۱ و ۰،۰۰۱ معنی‌دار است.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر هورمون جیبرلیک اسید بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاه بومادران

تیمار جیبرلیک اسید	درصد جوانه‌زنی (%)	سرعت جوانه‌زنی (%)	بنیه بذر (%)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)
۰ پی‌پی‌ام	۳۲/۰۰^{c}	۳/۳۸^{c}	۳/۳۹^{c}	۵/۹۶^{c}	۴/۶۰^{c}
۲۵۰ پی‌پی‌ام	۵۸/۶۶^{b}	۸/۸۱^{b}	۱۲/۴۷^{b}	۱۱/۰۳^{b}	۱۰/۲۰^{b}
۵۰۰ پی‌پی‌ام	۸۶/۰۰^{a}	۱۳/۹۶^{a}	۲۹/۶۰^{a}	۱۹/۶۰^{a}	۱۴/۸۰^{a}

در هر ستون میانگین‌ها با حروف یکسان در سطح ۵ درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارند.

اسید جیبرلیک و اتیلن مسیرهای انتقال سیگنال ویژه‌ای را فعال می‌کنند که باعث می‌شود میزان اکسین‌ها و سایتوکینین‌های بذرهای آرابیدوپسیس به حد مناسبی برای القای شکست خواب ارتقا یابد (آقایی، ۱۳۸۴). اسید جیبرلیک، خواب ناشی از جنین و پوشش بذر را برطرف می‌کند و اثرات بازدارنده اسید آبسزیک را مستقیم یا غیرمستقیم مهار می‌کند (رجبیان و همکاران، ۱۳۸۶). در پژوهش اسعدی و حشمتی نیز تیمار اسید جیبرلیک گویای وجود خواب فیزیولوژیکی برای بذر آویشن خراسانی بود، به‌طوری‌که تیمار اسید جیبرلیک نتیجه مطلوبی را برای بذر آن به دنبال داشته است؛ اما در بین غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک، غلظت‌های کمتر اثرات مطلوب‌تری را نشان دادند که با نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش مغایرت دارد. با توجه به عکس‌العمل بذر آویشن خراسانی به غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک نتیجه‌گیری شد که احتمالاً بذر آویشن خراسانی دارای خواب پوسته هم است که بیشتر مربوط به آندوسپرم (لایه پوششی زنده بذر) است (اسعدی و حشمتی، ۱۳۹۴). مشابه این نتایج در تحقیقات اسفندآبادی و همکاران (۱۳۸۴) روی *Stipa barbata*، پیربلوطی و همکاران (۱۳۸۴) روی آویشن دنایی، شریعتی و همکاران (۱۳۸۱) در بومادران غیر بومی، راوات و همکاران (۲۰۰۸) در گونه‌های *Abies pindrow* و *Picea smithiana*، سیلوا و همکاران (۲۰۰۴) در گونه *Tabebuia impetiginosa*، چاوهان (۲۰۰۶) در *Galium tricornutum*،گاشی و همکاران (۲۰۱۲) در گونه‌های *Ramonda serbica*، *Ramonda nathaliae* که نقش مثبت اسید جیبرلیک بر جوانه‌زنی بذر را نشان می‌دهد، به اثبات رسیده است.

ازآنجاکه بذرهای تحت تیمار اسید جیبرلیک که نوعی جایگزین سرما است، دارای بالاترین درصد جوانه‌زنی بودند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که خواب بذر از نوع فیزیولوژیک بوده و عامل دخیل در این خواب، نارس بودن جنین یا وجود عامل بازدارنده در بذر و یا هر دو عامل بوده است. ازاین‌رو به نظر می‌رسد که سرما باعث افزایش ترشح هورمون جیبرلین در بذر شده و افزایش نسبت جیبرلین به اسید آبسزیک، سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و نشاسته بذر را به مواد قابل‌استفاده جنین تبدیل می‌کند (هاشمی و آقاعلیخانی، ۱۳۷۸) که درنهایت جوانه‌زنی شروع می‌شود. به‌عبارت‌دیگر سرما و اسید جیبرلیک منجر به تشکیل، آزادسازی یا فعال کردن آنزیم‌های لازم برای تجزیه پروتئین‌ها و نشاسته ذخیره در بذر جهت تغذیه جنین می‌شوند (نصیری، ۱۳۷۴)؛ بنابراین با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان تیمار پیش خیساندن بذر بومادران را با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام برای استقرار و سبز شدن بهتر در مزرعه توصیه نمود (شکل ۳).

شکل۳- تصویر گیاه بومادران در زمان شکوفایی کامل گل‌ها

نتیجه‌گیری کلی و پیام ترویجی

جهت استفاده از گیاه دارویی بومادران موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

با اعمال تیمار جیبرلیک اسید (۵۰۰ پی‌پی‌ام) برای بذور گیاه دارویی بومادران، به‌طور معنی‌داری شاخص‌های کمی و کیفی تکثیر بهبود یافت.

از گیاه بومادران علاوه بر استفاده دارویی، به‌دلیل دارا بودن گل‌های زیبا، دوره گلدهی طولانی و پوشش سبز دائمی، می‌توان به‌عنوان گیاه پوششی برای ایجاد فضای سبز نیز استفاده نمود.

پیام ترویجی

از گیاه بومادران علاوه بر استفاده دارویی، به‌دلیل دارا بودن گل‌های زیبا، دوره گلدهی طولانی و پوشش سبز دائمی، می‌توان به‌عنوان گیاه پوششی برای ایجاد فضای سبز نیز استفاده نمود.

منابع منتخب

۱. اسعدی، ع.م. و حشمتی غ. ۱۳۹۴. اثر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر آویشن خراسانی (*Zataria moltiflora*) و آویشن شیرازی (*Thymus transcaucasicus*).مجله پژوهش‌های گیاهی، جلد ۲۸، شماره ۱: ۲۲-۱۲.

۲. آقایی، ر. ۱۳۸۴. تأثیر خیساندن بذور، مدت‌زمان و دمای پیش سرمای مرطوب بر شکست خواب بذر کما (*Ferula ovina*). مجله زیست شناسی ایران، ۱۸(۴): ۳۵۹-۳۵۰.

۳. قهرمانی‌نژاد، ف. و نژادفلاطوری ع. ۱۳۹۵. وضعیت کنونی فلورایران: راسته‌ها و تیره‌های نهان‌دانه ایران مطابق با APG IV .

4. Agrawal, R. 2003. Seed technology . Pub . Co . PVT . LTD . New Delhi . India. 685pp.

5. Aiello, N., Lombardo, G., Giannì, S., Scartezzini, F. and Fusani, P. (2017). The effect of cold stratification and of gibberellic acid on the seed germination of wild musk yarrow [*Achillea erba-rotta* subsp.*moschata* (Wulfen) I. Richardson] populations. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 7: 108-112.