اثر بستر کاشت بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه عنصل (*Drimia maritima* L.)

مختار حیدری[1*]، سمانه کیانی[2]

[1]دانشیار، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی

[2]دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۲/۱۳

چکیده

عنصل (*Drimia maritima* L.) یک گیاه پیازدار چندساله است که در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه در بخش‌های جنوبی ایران رویش می‌یابد، ولی تاکنون در مورد تکثیر این گیاه با استفاده از بذر در ایران گزارشی منتشر نشده است. در آزمایش حاضر اثر بسترهای کاشت خاک، پومیس، خاک/پومیس، کوکوپیت، کوکوپیت/ پرلیت، پرلیت ریز، پرلیت درشت، ماسه، شن و کمپوست ضایعات نیشکر بر جوانه‌زنی بذر و برخی شاخص‌های رشد گیاهچه عنصل بررسی شد. نتایج نشان داد درصد و شاخص جوانه زنی، شاخص جوانه‌زنی تیمسون، روند شاخص جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذر عنصل در بسترهای خاک، ماسه و خاک/ پومیس کمتر از بسترهای دیگر بود. کمترین طول ریشه و بخش هوایی در بستر خاک مشاهده شد. بیشترین وزن تر و خشک ریشه، بخش هوایی و وزن خشک کل گیاهچه و هم‌چنین شاخص رشد شاخساره مربوط به بستر خاک/ پومیس بود. بستر کاشت بر درصد جوانه‌زنی بذر و شاخص‌های جوانه زنی و هم چنین شاخص‌های رشد گیاهچه عنصل اثر معنی‌داری داشت. با توجه به نتایج این پژوهش برای تکثیر گیاه عنصل با بذر، استفاده از بسترهای کشت بدون خاک توصیه می‌شود.

***واژه‌های کلیدی*: بذر، تکثیر، خاک، عنصل** (*Drimia maritima* L.)، **کشت بدون خاک، وزن خشک،**

مقدمه

عنصل (*Drimia maritima* Syn. *Urginea maritima*) گیاه پیازدار چندساله از خانواده آسپاراگاسه[2] می‌باشد که بومی ناحیه مدیترانه بوده و در زمین‌های سنگلاخی خشک و شنی رویش می‌یابد. دامنه گسترش این گیاه از پرتغال در اروپا و جزایر قناری تا سواحل شمال آفریقا، سوریه، فلسطین اشغالی وجنوب ایران می‌باشد. بیشتر رویشگاه‌های این گیاه تا ارتفاع ۳۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد ولی در ایتالیا رویش این گیاه در ارتفاع ۶۸۰ و ۹۰۰ متر از سطح دریا هم گزارش شده‌است (Tobyn et al., 2000).

این گیاه که با نام‌های مختلف مانند اسقبل، اسقیل، پیاز دشتی و پیاز موش و در منطقه ایذه خوزستان به نام سی‌سنبل شناخته می‌شود از دیرباز در طب سنتی مورد استفاده قرار گرفته است. اگرچه در مورد خواص برگ، بذر و پیاز آن مطالبی وجود دارد ولی در مورد استفاده از پیاز آن مطالب بیشتری وجود دارد که به فرم‌های مختلف خوراکی استفاده می‌شود که رایج‌ترین روش آن تهیه عصاره بخش داخلی پیاز با جوشاندن در سرکه و یا قرار دادن آن به مدت

*نویسنده مسئول: mkheidari@asnrukh.ac.ir

2. Asparagaceae

طولانی (بین ۴۰ روز تا ۶ ماه) در سرکه می‌باشد (Amin,2015).

در مورد اثرات دارویی و ترکیبات بیوشیمیایی گیاه عنصل گزارش‌هایی منتشر گردیده است. ماده ارگیناگلسیرید[1] یک ترکیب جدید مونواسیل‌گلیسرول[2] است که از پیاز این گیاه جداسازی شده است (Mohammad et al., 2014). در مورد خاصیت ضد سرطانی عصاره ریشه (نصری و همکاران، ۱۳۹۸)، فعالیت آنتی‌اکسیدانتی برگ و پیاز (Mammadov et al., 2010) و هم چنین سمیت ترکیبات موجود در پیاز عنصل (Tunok et al., 1995) گزارش‌های نیز منتشر گردیده است.

در مورد تکثیر این گیاه گزارش‌های محدودی منتشر گردیده است. تکثیر این گیاه به روش غیرجنسی با استفاده از تقسیم پیاز به ۱۰ تا ۱۲ قسمت و کاشت هر قسمت همراه با کمی ریشه قابل انجام است و در قسمت تحتانی هر قسمت برش یافته، پیازچه‌های جوان تولید می‌شود. هم چنین به جای تقسیم پیاز به قطعات بزرگ، می‌توان فلس‌های برش‌یافته را به صورت جداگانه کشت نمود ولی در این روش پیازچه‌های جوان تشکیل شده کوچکتر بوده و رشد کندتری دارند (Gentry et al., 1978).

قطر پیاز این گیاه به حدود ۱۵ سانتی‌متر می‌رسد. گلدهی پیازهای عنصل از سن شش سالگی به بعد شروع می‌شود. گلدهی و تولید بذر این گیاه در پاییز انجام می‌شود. میوه گیاه کپسول است و بذرها دارای رنگ تیره می‌باشند (Tobyn et al., 2000). بذرهای عنصل سبک بوده و حالت چروکیده دارند. در پوسته بذر سلول‌های بزرگ توخالی وجود دارد که حالت اسفنجی داشته و موجب می‌شود بذرها توسط باد یا جریان آب (ناشی از بارندگی) به‌راحتی جابجا شوند (Cloudsley-Thompson, 1993). تکثیر گیاه عنصل با کاشت بذر نیز قابل‌انجام است ولی گزارش گردیده گیاهچه‌های تولیدشده از بذر رشد کندی دارند (Van Horn and Domingo, 1950). بررسی جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل در رویشگاه طبیعی در ناحیه مدیترانه در پاییز مشخص نموده‌است جوانه‌زنی بذر سریع و در کمتر ازهفت روز انجام می‌شود و بیشترین جوانه‌زنی در دمای ۲۰-۱۵ درجه سلیسیوس می‌باشد و عامل بازدارنده جوانه‌زنی در بذر تشخیص داده نشد. هم‌چنین جوانه‌زنی بذر در تاریکی بهتر از نور انجام می‌شود. طول عمر بذر این گونه کوتاه (کمتر از یکسال) می‌باشد به همین دلیل در طبیعت، بذرهای رهاشده توسط گیاهان بالغ که در خاک ذخیره شده‌اند، نقش کمی در زادآوری و سیکل زندگی این گیاه دارند (Marques and Draper, 2010).

گیاه عنصل در بخش‌های جنوبی ایران از جمله استان خوزستان و گاهی در جنگل‌های بلوط غرب ایران رویش می‌یابد. برداشت بی رویه پیاز عنصل از رویشگاه‌های طبیعی جهت فروش پیاز در عطاری و یا تهیه فرآورده‌های دارویی مورد استفاده در طب سنتی، یکی از مواردی است که این گیاه را تهدید می نماید. رشد کند گیاه و طولانی بودن زمان گلدهی و تولید بذر نیز زادآوری این گیاه را با محدودیت مواجه نموده است. هم‌چنین با توجه به اینکه ساقه گلدهنده گیاه عنصل بلند بوده و گل این گیاه بسیار زیبا بوده و قابلیت استفاده به عنوان گل بریده را دارد، امکان کشت تجاری این گیاه وجود دارد ولی باید در زمینه تکثیر در محیط‌های کنترل‌شده اقدام نمود. با توجه به رشد کند گیاهان جوان عنصل و به منظور یافتن یک روش برای تکثیر انبوه این گیاه، در آزمایش حاضر اثر بسترهای کاشت بر جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه‌های عنصل مورد بررسی قرار گرفت.

1. Urgineaglyceride
2. Monoacylglycerol

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری بذرهای گیاه عنصل از نمونه‌های رویش‌یافته در خزانه گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان (ملاثانی، ۳۵ کیلومتری شمال‌شرقی اهواز) انجام شد. گلدهی گیاهان عنصل از اواخر مهرماه ۱۳۹۸ شروع شد. در اواخر آبان‌ماه، ساقه‌های گل‌دهنده با میوه‌های کپسول خشک، قطع شده و پس از انتقال به آزمایشگاه به مدت سه روز در دمای معمولی قرار داده شد تا رطوبت کاهش یابد. سپس جداسازی کپسول از ساقه گلدهنده و جداسازی بذرها از کپسول با دست انجام شد. بذرها تا زمان انجام آزمایش در پاکت کاغذی و سپس درون پاکت پلاستیکی در دمای ۲۰ درجه سلیسیوس نگهداری شدند. قبل از شروع آزمایش، برای اطمینان از زنده بودن بذرها، آزمون جوانه‌زنی با استفاده از تعیین میانگین جوانه زنی ۵۰ بذر روی کاغذصافی در پتری دیش، با چهار تکرار انجام شد و پس از حصول اطمینان از قوه‌نامیه با بیش از ۷۵ درصد جوانه‌زنی اقدام به انجام آزمایش کشت در سینی نشا شد.

تصویر ۱: از راست به چپ: مراحل شروع گلدهی، گرده افشانی، تشکیل بذر و جمع‌آوری بذر گیاه عنصل (سی‌سنبل) – عکس از نویسندگان

طرح آماری آزمایش به صورت کاملاً تصادفی با ده تیمار و چهار تکرار (هر تکرار چهار سینی کشت) انجام شد. تیمارهای بستر کشت شامل موارد زیر بود: خاک گلدان (یک قسمت خاک زراعی، یک قسمت خاکبرگ پوسیده، یک قسمت شن)، پرلیت ریز، پرلیت درشت، کوکوپیت، کوکوپیت+پرلیت درشت (نسبت ۸:۲)، باگاس نیشکر، پومیس، پومیس+خاک (نسبت ۱:۱)، ماسه، شن.

شن مورد استفاده از شن دوبار شسته‌شده از یک معدن شن در شوشتر (۹۱ کیلومتری شمال اهـواز) تهیـه گردید که دارای ابعاد تقریبی بین ۱–۰/۵ میلی‌متر بود. پومیس از شرکت پومیس ایران در استان اصفهان تهیـه گردید. معدن پومیس این شرکت در استان آذربایجان شرقی قرار دارد. پومیس سنگ اسفنجی متخلخل اسـت که در ترکیب آن مقدار زیادی گاز و بخار آب وجود دارد، لذا وزن‌مخصوص این ماده بسیار کم و حجـم آن زیاد است (وزن مخصوص کمتر از یک می‌باشد). پومیس به رنگ‌های مختلفی وجود دارد که در این آزمایش از رنگ سیاه آن استفاده شد. کمپوست ضایعات فورفورال از کارخانه تولیـد فورفـورال از ضـایعات باگـاس نیشکر واقع در کشت و صنعت کارون (۱۵ کیلومتری شوشتر، استان خوزستان) تهیه شد.

آزمایش جوانه‌زنی بذر عنصل در بسترهای کشت در هفته دوم آبان ماه ۱۳۹۸ انجام شد. بذور عنصل در سینی‌های نشا حاوی بسترهای مورد نظر کشت شدند. برای هر تکرار یک سینی کشت ۷۲ سلولی در نظر گرفتـه شـد. بـذور در دمای ۲۰ درجه سلیسیوس، رطوبت نسبی ۴۲ درصد و در شرایط نور طبیعی نگهداری شدند. آبیاری به صـورت یـک روز در میان با استفاده از آب مقطر انجام شد. یک هفته پس از شروع جوانه‌زنی، جوانه‌زنـی و سـبز شـدن بـه مـدت ۱۴روز به صورت روزانه یادداشت‌برداری شد. پس از دو هفته از شروع جوانه‌زنی، شاخص‌های جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه اندازه‌گیری شد.

درصد جوانه‌زنی با تعیین نسبت تعداد بذرهای جوانه‌زده به تعداد کل بذرهای کاشته شده در هر تکرار محاسبه شده و بر اساس درصد ارائه گردید.

شاخص جوانه‌زنی[1] (GI) بر اساس رابطه زیر محاسبه شد (AOSA, 1983):

GI=(N/DF)+(N/DL)

N تعداد بذر جوانه‌زده، DF= تعداد روز پس از کاشت تا اولین شمارش بذور جوانه‌زده، DL= تعداد روز پس از کاشت تا آخرین شمارش بذور جوانه‌زده،

شاخص جوانه‌زنی تیمسون[2] (TGI) براساس رابطه زیر محاسبه گردید (Ajmal Khan and Ungar, 1998):

$TGI=\Sigma G/T$ G= درصد جوانه‌زنی بذر در هر روز، T= طول دوره جوانه‌زنی

شاخص روند جوانه‌زنی[3] (GIR) براساس مجموع تعداد بذر جوانه‌زده تقسیم بر تعداد روز سپری شده از شروع آزمایش محاسبه گردید (Al-Mudaris, 1998):

GRI = G1/1+G2/2+….+Gi/i G1, G2 به‌ترتیب جوانه‌زنی در روز اول، جوانه‌زنی در روز دوم و به همین ترتیب تا جوانه‌زنی در روز آخر برای محاسبه ضریب سرعت جوانه‌زنی[4] (CVG) از تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر روز (N) و تعداد روزها پس از شروع آزمایش تا جوانه‌زنی تعداد بذر مشخص (N) استفاده شد(Al-Ansari and Ksiksi, 2015).

CVG = N1+N2+...+Ni/100 x N1T1+...+NiTi;

وزن تر ریشه‌چه و بخش‌هوایی گیاهچه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ±۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیـری شـده و نسبت وزن‌تر ریشه به بخش هوایی تعیین شد. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با کولیس دیجیتـال انـدازه‌گیـری شـد. بـرای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌های ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاهچه‌های هر تکرار درون پاکت کاغذی قرار داده شده و بـه

1. Germination Index
2. Timson germination index
3. Germination rate index
4. Coefficient of velocity of germination

مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سلیسیوس نگهداری شد. وزن خشک ریشه‌چه و بخش هوایی با ترازو اندازه‌گیری شد. شاخص رشد شاخساره با تقسیم وزن خشک بخش هوایی بر طول ساقه‌چه تعیین شد. شاخص قدرت رشد گیاهچه[1] (SVI) بر اساس رابطه زیر تعیین شد (Mahender et al., 2015):

SVI= میانگین درصد جوانه زنی × میانگین طول ریشه چه

نرمال‌سازی داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف[2] با نرم افزار Minitab-16 و واکاوی آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های جوانه‌زنی بذر: بررسی نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت بر جوانه‌زنی بذر عنصل (جدول ۱) نشان داد اثر تیمار بستر کاشت بر درصد جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، زمان لازم برای جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای یک درصد معنی‌دار بود.

درصد جوانه زنی: بررسی نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای بستر کاشت بر جوانه زنی بذر عنصل (جدول ۲) نشان داد کاربرد خاک به عنوان بستر کاشت موجب کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل شد. کمترین درصد جوانه‌زنی در بستر خاک بود (۲۳/۸ درصد) که با درصد جوانه‌زنی در بستر ماسه (۲۸/۵۷ درصد) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به‌طور معنی‌داری کمتر از جوانه‌زنی بذر در سایر تیمارهای بستر کاشت بود (جدول ۲). همچنین درصد جوانه‌زنی بذر در بستر کاشت ماسه و پومیس/ خاک تفاوت معنی‌داری نداشتند (به‌ترتیب ۲۸/۵۷ و ۴۸/۲۱ درصد) ولی به‌طور معنی‌داری بیشتر از درصد جوانه‌زنی بذر در سایر تیمارها بود. درصد جوانه‌زنی بذر در تیمارهای پومیس، شن، کوکوپیت، کوکوپیت/پرلیت، پرلیت ریز، پرلیت درشت و کمپوست ضایعات فورفورال تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی به طور معنی‌داری بیشتر از جوانه‌زنی بذر در بسترهای خاک، خاک/پومیس و ماسه بود.

شاخص جوانه‌زنی: کمترین شاخص جوانه‌زنی بذر در بستر خاک بود (۰/۳۶) که با این شاخص در بستر خاک/پومیس و یا ماسه (به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۵۴) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به طور معنی‌داری کمتر از شاخص جوانه‌زنی در سایر تیمارها بود. بیشترین شاخص جوانه‌زنی بذر در بستر پرلیت درشت بود (۱/۸۹) که به طور معنی‌داری بیشتر از این شاخص در بسترهای خاک، خاک/پومیس، ماسه و یا پرلیت ریز بود ولی با شاخص جوانه‌زنی بذر در سایر تیمارهای بسترکاشت تفاوت معنی‌داری نداشت.

شاخص جوانه‌زنی تیمسون: بررسی نتایج نشان داد شاخص جوانه‌زنی تیمسون در بسترهای خاک یا ماسه (به ترتیب ۴/۹۳ و ۱۰/۲۰) با این شاخص در بستر خاک/ پومیس (۱۴/۶۶) تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی به طور معنی‌داری کمتر از شاخص جوانه‌زنی تیمسون در سایر تیمارها بودند. شاخص جوانه‌زنی تیمسون در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند.

روند شاخص جوانه‌زنی: بررسی نتایج نشان داد کمترین روند شاخص جوانه‌زنی (GIR) در بسترهای خاک و یا ماسه بود (به‌ترتیب ۵/۵۲ و ۱۲/۴) که با این شاخص در بستر خاک/پومیس تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی به طور

1. Seedling vigor index
2. Kolmogorov- Smirnov

معنی‌داری کمتر از روند شاخص جوانه‌زنی در سایر تیمارها بود. روند شاخص جوانه‌زنی در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت.

ضریب سرعت جوانه‌زنی: ضریب سرعت جوانه‌زنی (CVG) در بسترهای خاک و ماسه با بستر خاک/پومیس تفاوت معنی‌داری نداشت (به‌ترتیب ۴/۷۳، ۱۱/۷۷ و ۲۴/۲۴ درصد) ولی به‌طور معنی‌داری کمتر از ضریب سرعت جوانه‌زنی بذر عنصل در سایر بسترهای کاشت بود. ضریب سرعت جوانه‌زنی در سایر بسترهای کاشت تفاوت معنی‌داری نداشت.

شاخص قدرت گیاهچه (SVI): بیشترین شاخص قدرت گیاهچه در بستر کوکوپیت بود (۹۴۲/۱) که با این شاخص در تیمارهای شن و یا کوکوپیت/ پرلیت (به ترتیب ۸۶۲/۳ و ۸۳۵/۵) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به طور معنی‌داری بیشتر از شاخص قدرت گیاهچه در سایر تیمارها بود. کمترین شاخص قدرت گیاهچه در بستر خاک بود (۱۲۹/۴) که با این شاخص در بستر ماسه (۲۶۲/۵) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به‌طور معنی‌داری کمتر از شاخص قدرت گیاهچه در سایر تیمارها بود.

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر عنصل

		میانگین مربعات							
منبع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی تیمسون	روند شاخص جوانه‌زنی	ضریب سرعت جوانه‌زنی	میانگین‌زمان لازم برای جوانه‌زنی	روند جوانه‌زنی	شاخص قدرت گیاهچه
بستر کاشت	۸	۲۴۴۰/۷۷**	۰/۹۶۱**	۳۸۷/۴۲**	۵۸۳/۶**	۴۷۱۹/۷**	۲/۶۴ ^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۳۰۵۸۱۴/۰۳**
اشتباه آزمایشی	۳۱	۲۱۸/۲	۰/۲۱۳	۷۹/۲۳	۱۳۹/۵	۹۷۲/۵	۱/۶۲	۰/۰۰۰۱	۱۷۴۱۵/۰۳
ضریب تغییرات		۲۱/۷۷	۳۹/۵۵	۳۸/۱۲	۴۱/۸	۵۰/۸۲	۱۲/۱۹	۱۱/۸۹	۲۱/۲۸

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد، ns عدم تفاوت معنی‌دار

شاخص‌های رشد گیاهچه: بررسی نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت بر شاخص‌های رشد گیاهچه عنصل (جدول‌های ۳ و ۴) نشان داد اثر بستر کاشت بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول کل گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و وزن خشک گیاهچه و هم چنین شاخص رشد شاخساره (وزن خشک شاخساره تقسیم بر طول شاخساره) در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود ولی بر نسبت وزن تر ریشه‌چه به وزن تر ساقه‌چه اثر معنی‌داری نداشت.

شاخص‌های طول گیاهچه: بیشترین طول ریشه‌چه دانهال‌های عنصل در بستر کوکوپیت/ پرلیت و یا پرلیت ریز بود (۲/۷ سانتی متر) که با طول ریشه‌چه در بسترهای کاشت خاک+پومیس (۲/۰۱ سانتی متر)، ماسه (۱/۹۵ سانتی متر)، پرلیت درشت (۲/۱۸ سانتی متر) و یا شن (۲/۱۶ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به طور معنی‌داری بیشتر از طول ریشه‌چه در سایر تیمارهای بستر کاشت بود(جدول ۵). کمترین طول ریشه‌چه در بستر کاشت خاک بود (۱/۴ سانتی‌متر) که با طول ریشه‌چه در بسترهای کاشت پومیس، ماسه و یا کمپوست ضایعات فورفورال (به‌ترتیب ۱/۸۲،

۱/۹۵ و ۱/۷ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به‌طور معنی‌داری کمتر از طول ریشه‌چه در سایر تیمارها بود.

جدول ۲: اثر بستر کاشت بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر عنصل

بستر کاشت	شاخص					
	درصد جوانه‌زنی (٪)	شاخص جوانه‌زنی(بذر/ روز)	شاخص جوانه‌زنی تیمسون (درصد/روز)	روند شاخص جوانه‌زنی (day^{-1})	ضریب سرعت جوانه‌زنی (٪)	شاخص قدرت گیاهچه
خاک	۲۳/۸ c	۰/۳۶ e	۴/۹۳ c	۵/۵۲ c	۴/۷۳ c	۱۲۹/۴ e
خاک+پومیس	۴۸/۲۱ b	۰/۷۱۰ cde	۱۴/۶۶ bc	۱۷/۶۵ bc	۲۴/۲۴ bc	۳۶۶/۶ d
پومیس	۸۳/۹۲ a	۱/۲ abcd	۲۸/۴۴ ab	۳۳/۹ ab	۸۲/۰۷ a	۶۴۶/۲ bc
ماسه	۲۸/۵۷ bc	۰/۵۴ de	۱۰/۲۰ c	۱۲/۴ c	۱۱/۷۷ c	۲۶۲/۵ de
شن	۸۵/۷۱ a	۱/۵۸ ab	۳۰/۴۴ a	۳۶/۴ ab	۸۶/۸۰ a	۸۶۲/۳ a
کوکوپیت	۸۵/۷۱ a	۱/۵۱ ab	۳۱/۸۸ a	۳۹/۱ a	۸۸/۵۸ a	۹۴۲/۱ a
کوکوپیت+پرلیت	۷۸/۵۷ a	۱/۴۱ abc	۲۶/۱۴ ab	۳۱/۴ ab	۷۱/۴۶ ab	۸۳۵/۵ ab
پرلیت ریز	۷۶/۱۹ a	۱/۰۹ bcd	۲۶/۱۹ ab	۳۱/۶ ab	۷۲/۳۷ ab	۶۱۳/۵ c
پرلیت درشت	۸۷/۵ a	۱/۸۹ a	۳۳/۶۷ a	۴۱/۵ a	۹۸/۸۶ a	۷۷۳/۷ b
کمپوست فورفورال	۸۰/۳۵ a	۱/۳۳ abc	۲۶/۹۱ ab	۳۲/۵ ab	۷۲/۷۰ ab	۷۶۸/۵ b

* در هر ردیف، میانگین‌های دارای حرف(حروف) مشترک در سطح احتمال خطای ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

طول ساقه‌چه در بسترهای کاشت کوکوپیت، کوکوپیت/ پرلیت و یا بستر شن (به‌ترتیب ۸/۵، ۸/۰۲ و ۷/۹۶ سانتی‌متر) به طول ساقه چه در بستر کاشت کمپوست ضایعات فورفورال (۷/۸۷ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی به‌طور معنی‌داری بیشتر از طول ساقه‌چه در سایر تیمارها بودند (جدول ۴). کمترین طول ساقه‌چه در بستر کاشت خاک بود (۴/۲۸ سانتی‌متر) که به‌طور معنی‌داری کمتر از طول ساقه‌چه در سایر تیمارها بود.

بیشترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در بستر پرلیت ریز بود (۰/۵) که به‌طور معنی‌داری بیشتر از نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در سایر تیمارها بود. کمترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در بستر کاشت کمپوست ضایعات فورفورال بود (۰/۲۱) که به‌طور معنی‌داری کمتر از این نسبت در بسترهای خاک/ پومیس، کوکوپیت/ پرلیت، پرلیت ریز و پرلیت درشت بود (به ترتیب ۰/۳۴، ۰/۳۴، ۰/۵۰ و ۰/۳۲) ولی با نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت.

شاخص‌های وزن گیاهچه: بیشترین وزن تر ریشه‌چه و وزن تر ساقه‌چه در گیاهچه‌های عنصل در بستر کاشت خاک/ پومیس بود (به‌ترتیب ۰/۰۷۴ و ۰/۵۳۶ گرم) که با وزن تر ریشه چه یا وزن تر ساقه‌چه گیاهچه‌های عنصل در سایر تیمارهای بستر کاشت تفاوت معنی داری داشتند. وزن تر ریشه‌چه و یا وزن تر ساقه‌چه در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند. بیشترین وزن تر گیاهچه و وزن خشک گیاهچه در بستر کاشت خاک/پومیس بود (به ترتیب ۰/۶ و ۰/۱۲۶ گرم) که با وزن تر گیاهچه و یا وزن خشک گیاهچه در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند. وزن تر گیاهچه یا وزن خشک گیاهچه در سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند.

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر عنصل

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول ریشه به ساقه	طول کل گیاهچه
بسترکاشت	۹	۰/۷۳۱**	۷/۷۸**	۰/۰۲۲**	۱۰/۵۶**
اشتباه آزمایشی	۳۰	۰/۲۲۵	۰/۳۲۲	۰/۰۰۴	۰/۶۵۴
ضریب تغییرات		۲۲/۴۶	۸/۴۲	۲۰/۷۲	۹/۱۴

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد، ns عدم معنی‌دار

جدول ٤: نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر عنصل

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		وزن تر ریشه‌چه	وزن تر ساقه‌چه	وزن تر گیاهچه	وزن تر ریشه‌چه به ساقه‌چه	وزن خشک گیاهچه	شاخص رشد شاخساره
بسترکاشت	۹	۰/۰۰۱ **	۰/۰۸۴ **	۰/۱۰۷ **	۰/۳۹۲ns	۰/۰۰۴**	۷۸/۱۰**
اشتباه آزمایشی	۳۰	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۱۲	۰/۴	۰/۰۰۰۱	۱/۶۲
ضریب تغییرات		۱۱۱/۷	۱۱۱/۰۴	۸۰/۸۶	۱۷۶/۹۴	۴۹/۳۹	۳۸/۴

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد، ns عدم معنی‌دار

جدول ۵: اثر بستر کاشت بر شاخص‌های رشد گیاهچه عنصل

بستر کاشت	شاخص									
	طول ریشه‌چه (سانتی متر)	طول ساقه‌چه (سانتی متر)	طول ریشه به ساقه	طول کل گیاهچه (سانتی متر)	وزن تر ریشه‌چه (گرم)	وزن تر ساقه‌چه (گرم)	وزن تر گیاهچه (گرم)	وزن گیاهچه (گرم)	شاخص رشد شاخساره (میلی گرم/ میلی متر)
خاک	۱/۴ d	۴/۲۸ e	۰/۳۲bc	۵/۶۸ f	۰/۰۰۹ b	۰/۰۶۵ b	۰/۰۷۴ b	۰/۰۱۸ b	۱/۳۸ b
خاک+پومیس	۲/۰۱abc	۵/۷۲ d	۰/۳۴ b	۷/۷۳ e	۰/۰۷۴ a	۰/۵۲۶ a	۰/۶ a	۰/۱۲۴ a	۱۵/۷۶ a
پومیس	۱/۸۲bcd	۵/۸۲ d	۰/۳۱bc	۷/۶۵ e	۰/۰۱۰۷ b	۰/۰۶۲ b	۰/۰۷۲ b	۰/۰۱۳ b	۱/۷۱ bc
ماسه	۱/۹۵bcd	۷/۰۷ bc	۰/۲۸bc	۹/۰۲ cd	۰/۰۱۲ b	۰/۰۶۷ b	۰/۰۸ b	۰/۰۱۴ b	۱/۵۶ bc
شن	۲/۱۶ abc	۷/۹۶ a	۰/۲۷bc	۱۰/۱۳abc	۰/۰۱۲ b	۰/۰۶۵ b	۰/۰۷۷ b	۰/۰۱۹ b	۱/۹ bc
کوکوپیت	۲/۵ ab	۸/۵ a	۰/۲۹bc	۱۱ a	۰/۰۲۴ b	۰/۱۱۰ b	۰/۱۳۵ b	۰/۰۲۶ b	۲/۴۲ bc
کوکوپیت/پرلیت	۲/۷ a	۸/۰۲a	۰/۳۴ b	۱۰/۷۲ ab	۰/۰۱۴ b	۰/۰۸۱ b	۰/۰۹۶ b	۰/۰۱۷ b	۱/۶۶ bc
پرلیت ریز	۲/۷ a	۵/۳۶d	۰/۵۰ a	۸/۰۶ de	۰/۰۱۷ b	۰/۰۵۵ b	۰/۰۷۲ b	۰/۰۱۲ b	۱/۵۱ bc
پرلیت درشت	۲/۱۸abc	۶/۷ c	۰/۳۲ b	۸/۹۱ cde	۰/۰۱۴ b	۰/۰۴۲ b	۰/۰۵۶ b	۰/۰۱۰ b	۱/۰۹ c
کمپوست‌فورفورال	۱/۷ cd	۷/۸۷ ab	۰/۲۱ c	۹/۵۷ bc	۰/۰۰۹ b	۰/۰۹۹ b	۰/۱۰۹ b	۰/۰۲۰ b	۲/۱۱ bc

*در هر ردیف، میانگین‌های دارای حرف (حروف) مشترک در سطح احتمال خطای ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

بیشترین طول گیاهچه عنصل در بستر کاشت کوکوپیت بود (۱۱ سانتی‌متر) که با طول کل گیاهچه عنصل در بستر کاشت کوکوپیت/ پرلیت و یا شن (به‌ترتیب ۱۰/۷۲ و ۱۰/۱۳ سانتی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت ولی به طور

معنی‌داری بیشتر از طول کل گیاهچه در سایر بسترها بود. کمترین طول گیاهچه در بستر کاشت خاک بود (۵/۶۸ سانتی‌متر) که به‌طور معنی‌داری کمتر از طول گیاهچه عنصل در سایر تیمارها بود.

شاخص رشد شاخساره (وزن خشک شاخساره تقسیم بر طول شاخساره) در بستر کاشت خاک/پومیس به طور معنی‌داری بیشتر از این شاخص در سایر تیمارها بود. هم چنین شاخص رشد شاخساره در بستر پرلیت درشت (۱/۰۹) به طور معنی‌داری کمتر از شاخص رشد شاخساره در سایر تیمارها بود (جدول ۵).

بحث

در این آزمایش اثر بسترهای کاشت بر جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد درصد جوانه‌زنی و سایر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل در بسترهای کاشت خاک، خاک/ پومیس و یا ماسه به طور معنی‌داری کمتر از سایر بسترهای کاشت بود (جدول ۲). اثر بستر کاشت بر جوانه‌زنی گیاه *Pometia pinnata* (Santosa et al., 2019)، گیاه خربزه درختی (Bhardwaj, 2014)، نیز گزارش گردیده است. با توجه به اینکه گزارش گردیده است بذر عنصل دارای رکود نیست و براحتی جوانه می‌زند و بازدارنده جوانه‌زنی در آن تشخیص داده نشده است (Marques and Draper, 2010)، بنابراین مشخص می‌شود عوامل محیطی اثر زیادی بر جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل دارند. درصد جوانه‌زنی بذر عنصل و برخی شاخص‌های جوانه‌زنی بذر مانند روند شاخص جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی تیمسون و همچنین شاخص جوانه‌زنی در تیمارهای دارای مواد آلی مانند کوکوپیت، کوکوپیت/ پرلیت، کمپوست ضایعات باگاس و یا پرلیت و شن بیشتر از بستر خاک و یا خاک/ پومیس و یا ماسه بود می‌توان نتیجه گیری نمود خصوصیات فیزیکی بستر کاشت مانند تهویه و رطوبت بستر در حد مناسب از عوامل موثر بر جوانه‌زنی بذر عنصل می‌باشد.

با توجه به نتایج این آزمایش در مورد کاهش معنی‌دار وزن خشک بخش هوایی گیاهچه‌های عنصل در تیمارهای خاک، خاک/پومیس، ماسه و هم‌چنین بسترهای پرلیت ریز و درشت می‌توان به این نتیجه احتمالی رسید که علاوه بر رطوبت و تهویه، میزان عناصر غذایی بستر نیز بر رشد گیاهچه‌های عنصل موثر است زیرا پرلیت ریز و درشت فاقد مواد آلی و عناصر غذایی می‌باشند. بر اساس نتایج مطالعات قبلی نیز پیشنهاد گردیده‌است موادآلی می‌توانند علاوه بر تامین عناصر ضروری رشد گیاه، موجب افزایش اثرات فیزیکی و قابلیت نگهداری آب توسط بستر کاشت شوند (Bhardwaj, 2014). در روند جوانه‌زنی، ریشه‌چه زودتر از سایر اندام‌های گیاهچه شروع به رشد می‌نماید و اگر مانع فیزیکی در بستر وجود داشته باشد، رشد اولیه ریشه‌چه کاهش خواهد یافت و به‌همین دلیل باید بستر کاشت وضعیت فیزیکی مناسبی داشته باشد (Santosa et al., 2019). بنابراین کاهش معنی‌دار رشد ریشه‌چه در بستر خاک، خاک/ پومیس، ماسه و یا کمپوست ضایعات نیشکر می‌تواند با اثر مکانیکی این بسترها و ممانعت از نفوذ ریشه‌چه به قسمت‌های عمقی‌تر بستر ارتباط داشته باشد. بایستی توجه داشت بذرهای عنصل سبک بوده و حالت چروکیده دارند (Cloudsley-Thompson, 1993) و با توجه به اینکه بذر گیاه عنصل ذخیره مواد غذایی محدودی دارد، سرعت نفوذ ریشه‌چه در بستر کاشت در رشد اولیه گیاهچه و استقرار آن اهمیت زیادی دارد. نتایج آزمایش حاضر در مورد افزایش معنی‌دار قدرت رشد گیاهچه عنصل در بسترهای کاشت کوکوپیت، کوکوپیت/پرلیت و شن نسبت به سایر بسترها (جدول ۲) نیز احتمالا با نفوذ ریشه‌چه به درون این بسترهای کاشت و دریافت بهتر آب و عناصر غذایی و تاثیر آن بر رشد گیاهچه ارتباط دارد.

نتیجه‌گیری کلی

جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه‌های عنصل تحت‌تاثیر بستر کاشت قرار گرفت و احتمالا این تفاوت در رشد گیاهچه با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی بستر کاشت ارتباط دارد. بر اساس نتایج آزمایش حاضر خاک و یا بستر مخلوط پومیس/ خاک برای جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاه چه عنصل بستر کاشت مناسبی نبودند. با توجه به عدم وجود رکود در بذر گیاه عنصل و هم چنین اطلاعات محدود در مورد جوانه‌زنی بذر این گیاه لازم است پژوهش‌های بیشتری در مورد اثر عوامل موثر بر جوانه‌زنی بذر گیاه عنصل صورت گیرد. وجود این اطلاعات می‌تواند در معرفی روش کشت انبوه گیاه عنصل و جلوگیری از برداشت بی رویه پیاز این گیاه از عرصه‌های طبیعی موثر باشد.

Reference

Ajmal Khan, M. and Ungar, I. 1998. Germination of the salt tolerant shrub *Suaeda fruticosa* from Pakistan: salinity and temperature responses. Seed Science and Technology, 26: 657-67.

Al-Ansari, F. and Ksiksi, T. 2015. Quantitative Assessment of Germination Parameters: the Case of *Crotalaria Persica* and *Tephrosia Apollinea*. The Open Ecology Journal. 9:13-21.

Al-Mudaris, M. 1998. Notes on various parameters recording the speed of seed germination. Der Tropenlandwirt, 99: 147-54.

Amin, G., Bozorgi, M., Khatamsaz, M., Zolfaghari, B., Rahimi, R., Raeesdana, A. 2016. Onsol. Journal of Islamic and Iranian Tradiotional Medicine. 7 (2): 233-237.

AOAC. 1983. Seed vigour testing handbook contribution No. 32 to handbook on seed testing. Association of official seed Analysis.

Bhardwaj, R.L. 2014. Effect of growing media on seed germination and seedling growth of papaya cv. Red lady. African Journal of Plant Science. 8(4): 178-184.

Cloudsley-Thompson, J.L. 1993. Adaptations of Desert Organisms. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 261 p.

Gentry, H.S., Verbiscar A.J., Banigan, T.F. 1987. Red squill (*Urginea maritima*, Liliaceae). Economic Botany 41:267–282.

Mahender, A., Anandan, A. and Pradhan, S.K. 2015. Early seedling vigour; an imperative trait for direct-seeded rice: An overview on physio-morphological parameters and molecular Markers. Planta, 241: 1027–1050.

Mammadov, R., Makasci- Afacan, A. and Uysal- Demir, D. 2014. Determination of Antioxidant Activities of Different *Urginea maritima* (L.) Baker Plant Extracts. Iran. J. Chem. Chem. Eng. 29 (3): 47-53.

Marques, I. and Draper, D. 2012. Seed germination and longevity of autumn-flowering and autumn-seed producing Mediterranean geophytes. Seed Science Research. 22: 299–309.

Mohameda, G.A., Ibrahim, S.R.M., Shaala, L.A., Alshalie, Kh.Z. and Youssef, D.T.A. 2014. Urgineaglyceride A: a new monoacylglycerol from the Egyptian *Drimia maritima* bulbs. Natural Product Research. 28 (19): 1583–1590.

Nasri, S., Amin, G., Sedghi Azad, Z., Borbor, M. and Shahmohammadi, F. 2019. Anticancer property of ethanolic extract of *Urginea maritima* root on Hela cancer cells in cell culture. Experimental Animal Bioloy. 8 (2 (30)): 45-50.

Santosa, S., Priosambodo, D. and Santosa, R.A.P. 2019. Physical Structure of Growing Media, Seed Germination, and Growth of Pometia pinnata Forst Seedlings. International Conference on Biology and Applied Science (ICOBAS). AIP Conf. Proc.; https://doi.org/10.1063/1.5115607.

Tobyn, G., Denham, A. and Whitelegg, M. 2000. *Drimia maritima*, Squill. In: The Western Herbal Tradition. pp. 155-164.

Tuncok, Y., Kozan, O., Cavdar, C., Guven, H. and Fowler, J. 1995. *Urginea maritima* (Squill) toxicity. Clinical Toxicology. 33(1): 83-86.

Van Horn, D.L. and Domingo, W.E. 1950. Comparison of seed and vegetative propagation methods for red squall. Econ. Bot. 4: 350-353.

Journal of Seed Research, Vol. 11, No. 1, Spring 2021

Effect of seed bed on germination and seedling growth of Sea Squill (*Drimia maritima* L.)

Mokhtar Heydari[1*], Samaneh Kiani[2]
[1]Associate Professor, Department of Horticultural Science and Engineering, Khuzestan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Molasani
[2]PhD in Crop Physiology, Department of Horticultural Science and Engineering, University of Agricultural Sciences

Abstract

The sea squill (*Drimia maritima* L.) is a perennial bulbous plant used in traditional medicine. This plant grows in the southern parts of Iran, but there is no information about the propagation of this plant using seeds. In the present experiment, the effects of soil, pumice, soil/pumice, coco peat, coco peat/perlite, fine perlite, coarse perlite, sand, fine sand and compost of sugarcane waste on seed germination and some seedling growth indices were investigated. The results showed that seed germination percentage, germination index, Thomson germination index, germination index rate and seed germination rate in soil, sand and soil/pumice were lower than other seed bed. Minimum length of roots and aerial parts was in the soil culture. The highest fresh and dry weight of roots, shoots and total dry weight of seedlings as well as shoot growth index were observed in soil/pumice growing media. In general, seed bed had significant effect on seed germination percentage and germination indices as well as seedling growth indices. To propagate the sea squill by seed, it is recommended to use soilless culture.

Keywords: Dry matter**,** propagation, Sea squill (*Drimia maritima* L.), Seed, Soilless culture.

*Corresponding author; mkheidari@asnrukh.ac.ir