

مطالعه ویژگی‌های رشد گیاهچه کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima*) تحت تأثیر پرایمینگ (Mozaf).

خدیجه احمدی^۱، حشمت امیدی^{۲*}، مجید امینی دهقی^۲ و الیاس سلطانی^۳

۱- دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران.

۳- دانشیار و عضو هیئت علمی، دانشکده کشاورزی، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران؛ تهران، ایران

*آدرس پست الکترونیکی نویسنده مسئول: omidi@shahed.ac.ir

چکیده

به منظور مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی رشد و شاخص‌های بنیه گیاهچه گیاه دارویی کرفس کوهی، پژوهشی در آزمایشگاه فناوری بذر دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۸ اجرا شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل شامل دو سطح خراشدهی مکانیکی (بدون خراش و خراش‌دهی با کاغذ سمباده) و سه غلظت جیبرلین (صفر، ۴۰۰ و ۷۰۰ پی‌پی‌ام) در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. شاخص بنیه طولی و وزنی گیاهچه، طول و وزن گیاهچه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تیمار خراشدهی صفات مورد بررسی را تحت تأثیر قرار داد. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، تیمار بذرها در شرایط عدم خراشدهی مکانیکی و پرایمینگ بیشترین میزان خصوصیات رشد گیاهچه کلوسه را داشت. طبق یافته‌های نتایج مقایسه میانگین غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام افزایش در طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاهچه، ضریب آلومتری، شاخص طولی بنیه گیاهچه شد. بر این اساس با آب مقطر و در دمای پایین در رسیدن به رشد بهتر در شرایط عدم خراشدهی و پرایمینگ مؤثر می‌باشد.

کلمات کلیدی: پرایمینگ، شاخص بنیه، شاخص رشد گیاهچه، کلوسه.

۱. مقدمه

کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima* L.) با نام فارسی کلوس، گیاهی چندساله و معطر از تیره چتریان از گونه‌های با ارزش دارویی در منطقه زاگرس بوده که دارای اهمیت اکولوژیک و اقتصادی می‌باشد. کرفس کوهی دارای دو گروه ترکیبات اسانس و فلاونوئید می‌باشد. فلاونوئیدها بخش مهمی از ترکیبات این گیاه هستند که دارای اثرات ضدالتهابی، ضدویروسی، ضددیابت و ضدسرطان می‌باشند (سعید و امیدبیگی، ۱۳۸۸). به دلیل برداشت بیش از حد آن در اوایل دوره رویشی و زمان نسبتاً زیاد مورد نیاز برای استقرار و تولید بذر، این گیاه فرصت تجدید حیات و تولید بذر را ندارد، بسیاری

از رویشگاه‌های طبیعی آن در زاگرس مرکزی از بین رفته و در معرض انقراض می‌باشد (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸). اهمیت دارویی و اقتصادی گیاه دارویی کرفس کوهی باعث گردیده که در معرض برداشت بی‌رویه، تخریب و انقراض قرار بگیرد تا جایی که دیگر عرصه‌های منابع طبیعی نمی‌تواند به‌تنهایی جوابگوی این نیازها باشند؛ بنابراین احیاء، توسعه و به‌کارگیری اصولی و هم‌چنین کشت و اهلی نمودن این گیاه ضرورت پیدا کرده است. از سوی دیگر وجود خواب مورفوفیزیولوژیکی در بذر این گیاه عملیات کشت و اهلی‌سازی آن‌ها را با مشکل مواجه نموده است. در همین راستا تیمارهای شکست خواب بر خصوصیات رشد گیاهچه کرفس کوهی بررسی شده است.

۲. مواد و روش‌ها

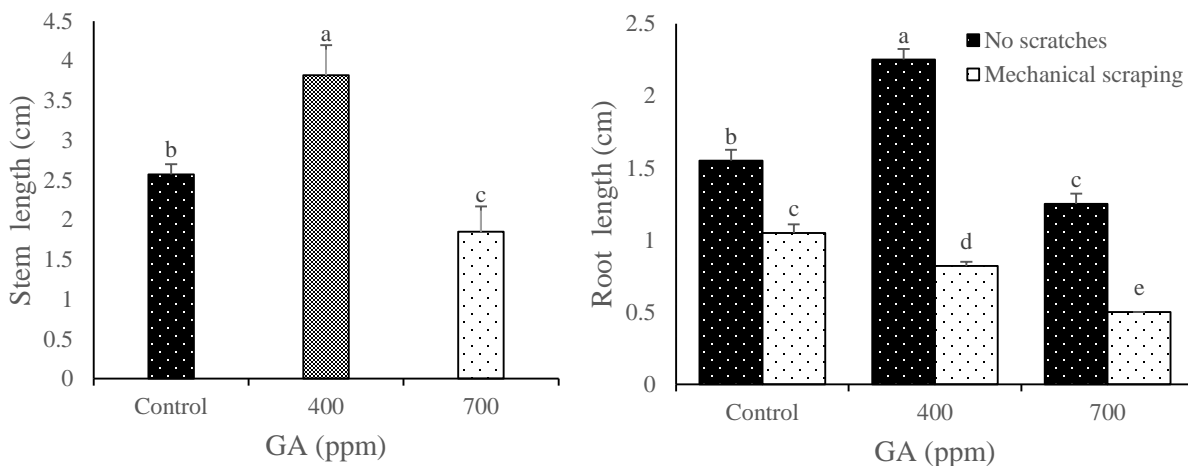
تیمارهای آزمایش شامل دو سطح خراش‌دهی (بدون خراش و خراش‌دهی مکانیکی) و سه غلظت جیبرلین (صفر، ۴۰۰ و ۷۰۰ پی‌پی‌ام) بودند. این آزمایش سال ۱۳۹۸ در آزمایشگاه فناوری بذر دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد اجرا شد. بذرهای کرفس کوهی از رویشگاه طبیعی آن‌ها در مرداد سال ۱۳۹۷ در منطقه فریدون شهر استان اصفهان جمع‌آوری شدند. ابتدا برای اعمال تیمار خراش‌دهی سطح بذرها با کاغذ سمباده خراش داده شدند. بذرها با آب مقطر شستشو شدند، سپس به مدت ۳ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۳٪ قرار گرفتند و در نهایت سه مرتبه و هر بار به مدت ۵ دقیقه با آب مقطر شستشو داده شدند. بذرها در ظروف حاوی محلول جیبرلین با غلظت صفر، ۴۰۰ و ۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در یخچال قرار گرفتند. سپس شستشوی بذرها انجام شده در دمای مورد نظر قرار داده شدند. بذرها به مدت دو ماه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد و با رطوبت ۷۰٪ به آنکوباتور منتقل شدند. بعد از گذشت دو ماه سرمادهی، ۲۰ عدد بذر درون پتری‌دیش با قطر ۱۰ سانتی‌متر و ارتفاع دو سانتی‌متر روی کاغذ صافی واتمن شماره ۱ قرار گرفتند و به ژرمیناتور و در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد با شرایط ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند. در پایان روز ۲۱ام، ۵ گیاهچه طبیعی از هر پتری‌دیش انتخاب صفات مورد مطالعه اندازه‌گیری گردید. طول ریشه‌چه به کمک خط کش و براساس واحد میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای تجزیه واریانس داده‌ها از نرم افزار آماری SAS 9.1 استفاده شد. مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. هم‌چنین برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

۳. نتایج و بحث

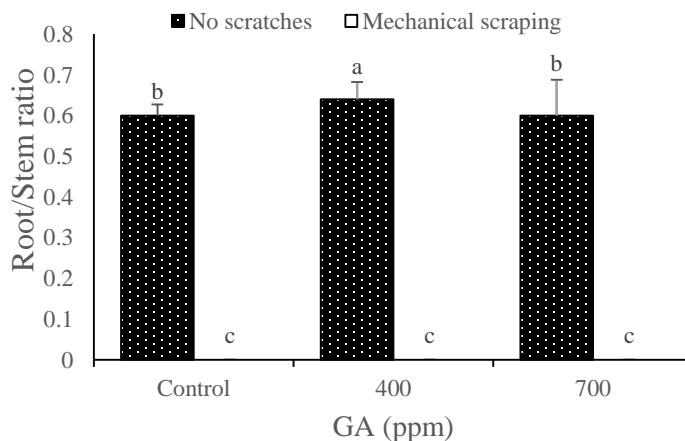
۳-۱. طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و نسبت ریشه‌چه/ساقه‌چه

طی بررسی نتایج این آزمایش اثرات اصلی خراش‌دهی، اسید جیبرلیک و اثر متقابل این دو بر صفات طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و نسبت آن‌ها در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شدند (جدول ۱). اسید جیبرلیک در غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام اثر مثبت و افزایشی در طول گیاهچه‌های کرفس داشت. افزایش غلظت GA باعث کاهش طول ریشه‌چه شد. طول ریشه‌چه در خراش‌دهی با کاغذ سمباده در غلظت ۷۰۰ پی‌پی‌ام به شدت کاهش نشان داد (شکل ۱. الف). مقایسه میانگین طول ساقه-

چه تحت تأثیر ترکیب‌های تیماری خراشده‌ی و اسید جیبرلیک نشان داد که، غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام موجب افزایش طول ساقه‌چه شد و کاهش طول ساقه‌چه در غلظت ۷۰۰ پی‌پی‌ام حاصل شد (شکل ۱. ب). نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه تحت اثر ترکیب تیماری خراشده‌ی و اسید جیبرلیک قرار گرفت به‌گونه‌ای که در غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک بیش‌ترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در عدم خراشده‌ی بدست آمد. در سطوح شاهد و غلظت ۷۰۰ پی‌پی‌ام تفاوتی مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۱. الف. مقایسه میانگین ترکیب تیماری خراشده‌ی و اسید جیبرلیک بر طول ریشه‌چه و ب. طول ساقه‌چه



شکل ۲. مقایسه میانگین ترکیب تیماری خراشده‌ی و اسید جیبرلیک بر نسبت طول ریشه‌چه/ساقه‌چه

۲-۳. وزن تر و خشک گیاهچه

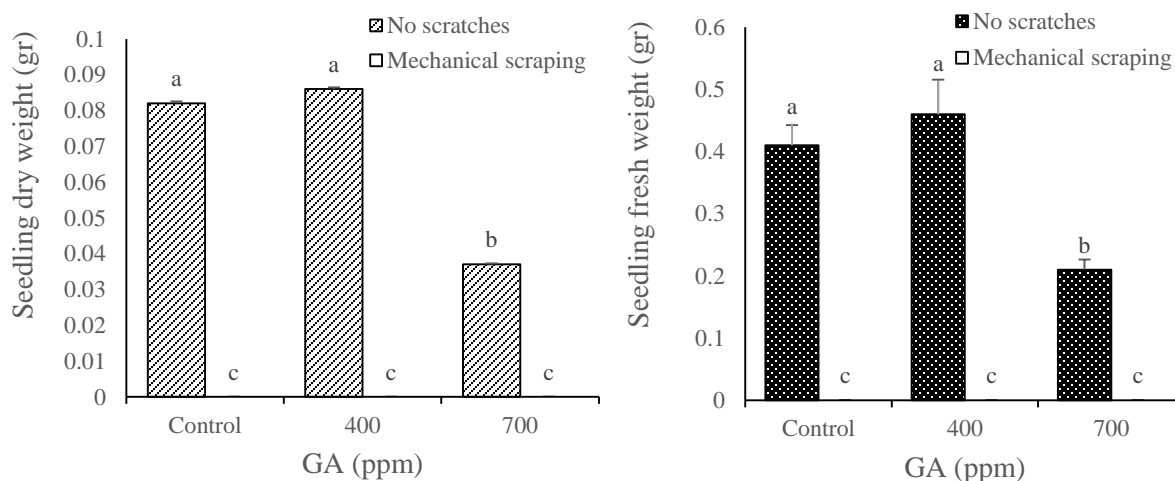
خراشده‌ی، اسید جیبرلیک و اثرات متقابل خراشده‌ی در اسید جیبرلیک در سطح احتمال ۱٪ تأثیر معنی‌داری بر وزن تر و خشک گیاهچه داشتند (جدول ۱). وزن تر گیاهچه تحت اثر خراشده‌ی و اسید جیبرلیک قرار گرفت به‌طوری که با افزایش غلظت تنظیم کننده رشد گیاهی ابتدا افزایش جزئی نشان داد و در عدم خراشده‌ی با غلظت ۷۰۰ پی‌پی‌ام کمترین وزن تر گیاهچه مشاهده شد. در بین سطوح کنترل و اسید جیبرلیک ۴۰۰ پی‌پی‌ام تفاوتی از نظر آماری مشاهده

نشد (شکل ۳. الف). مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارها نشان داد که غلظت بالای اسید جیبرلیک در شرایط عدم خراشدهی باعث کاهش وزن خشک گیاهچه کرفس کوهی شد و از ۰/۰۸۶ گرم به ۰/۰۳۵ کاهش یافت (شکل ۳. ب).

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی گیاهچه کرفس کوهی تحت جیبرلیک اسید و خراشدهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه- چه	طول ساقه- چه	ریشه چه /ساقه چه	وزن تر گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	شاخص طولی بنیه گیاهچه	شاخص وزنی بنیه گیاهچه
خراشدهی (S)	۱	۱۶/۱۷**	۴۳/۳۷**	۲/۲۹**	۰/۶۹**	۰/۰۲**	۲۱۹/۹۱**	۰/۵۴**
پرایمینگ (P)	۲	۰/۶۴**	۱/۹۹**	۰/۰۹**	۰/۰۲**	۰/۰۱**	۱۷۱۴/۵۱**	۰/۰۵**
S*P	۲	۰/۶۴**	۱/۹۹**	۰/۰۹**	۰/۰۲**	۰/۰۱**	۱۷۴/۵۱**	۰/۰۵**
خطا	۱۸	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۲۳/۸۰	۰/۰۶
ضریب تغییرات (%)		۱۱/۰۲	۱۶/۱۳	۱۳/۱۶	۱۷/۵۷	۱۷/۸۳	۲۰/۰۴	۱۵/۶۹

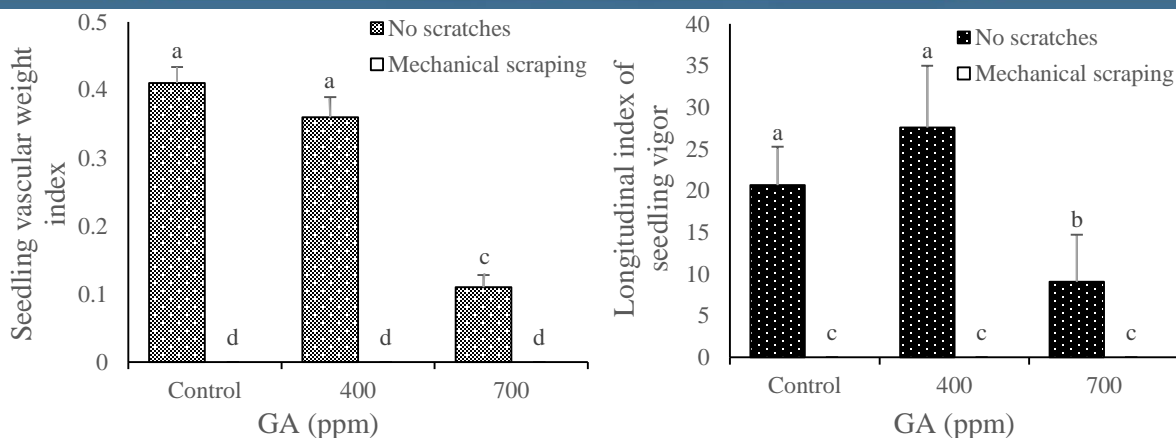
** معنی دار در سطح ۱ درصد.



شکل ۳. الف. مقایسه میانگین ترکیب تیماری خراشدهی و اسید جیبرلیک بر وزن خشک گیاهچه

۳-۳. شاخص طولی و وزنی بنیه گیاهچه

صفات شاخص طولی و وزنی بنیه گیاهچه تحت اثر خراشدهی، اسید جیبرلیک و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفتند (جدول ۱). با توجه به اینکه شاخص طولی بنیه گیاهچه تحت تأثیر تیمارهای مورد بررسی قرار گرفت، نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل خراشدهی و اسید جیبرلیک نشان داد که در غلظت ۴۰۰ پی پی ام خراشدهی و اسید جیبرلیک بیشترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه مشاهده شد. هم‌چنین با افزایش غلظت اسید جیبرلیک به ۷۰۰ پی پی ام این بنیه گیاهچه نسبت به شاهد و دیگر غلظت اسید جیبرلیک با کاهش روبرو شد (شکل ۴. الف). شاخص وزنی بنیه گیاهچه با افزایش غلظت اسید جیبرلیک کاهش یافت و در غلظت ۷۰۰ پی پی ام دارای کمترین مقدار بود. در شرایط عدم خراشدهی سطح شاهد (کنترل) بیشترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه را داشت (شکل ۴. ب).



شکل ۴. الف. مقایسه میانگین ترکیب تیماری خراشده‌ی و اسید جیبرلیک بر شاخص طولی و ب. وزنی بنیه گیاهچه

در طبیعت، وجود مکانیسم خواب در بذر گیاهان دارویی بخصوص گیاهان تیره چتریان، باعث ایجاد یک تنوع وسیع و گسترده در میزان جوانه‌زنی و هم‌چنین توزیع جوانه‌زنی در طول زمان می‌شود، که این سازوکار به‌عنوان یک مزیت نسبی شانس این گیاهان برای بقا در شرایط نامساعد افزایش می‌دهد (شریفی و همکاران، ۱۳۹۴). در بررسی اثر اسید جیبرلیک و سرما بر جوانه‌زنی کرفس کوهی، گزارش شد که اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام باعث افزایش شاخص بنیه بذر و رشد گیاهچه شد (فرهودی و مکی‌زاده، ۱۳۹۳) که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت. پرایمینگ باعث افزایش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز شد و افزایش فعالیت این آنزیم باعث منجر به رشد سریع‌تر گیاهچه سرخارگل شد که بهبود استقرار گیاهچه منجر به افزایش عملکرد می‌شود (گنجی ارجنکی و همکاران، ۱۳۹۰). با توجه نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک در شرایط عدم خراشده‌ی باعث افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه و هم‌چنین شاخص بنیه طولی گیاهچه شد. کاربرد اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام باعث بهبود رشد گیاهچه تاتوره شد (بادله و همکاران، ۱۳۹۴)، که با نتایج این مطالعه نیز هم‌خوانی دارد. در منابع ذکر گردیده است که بذور گیاه توس برای حصول صفات رویشی بهتر اعمال تیمار اسید جیبرلیک می‌تواند مفید باشد و غلظت‌های پایین اسید جیبرلیک بیش‌ترین طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و وزن تر گیاهچه حاصل شد (پیام نور و کردعلیوند، ۱۳۹۷). یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند جیبرلیک اسید بر رشد اولیه گیاهچه‌ها احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسزیک اسید (ABA) می‌باشد. جیبرلین‌ها سنتز آنزیم‌های هیدرولیتیکی که در زیر لایه آلئورونی قرار دارند را افزایش می‌دهند. آنزیم‌های سنتز شده به آندوسپرم انتقال یافته و سبب تجزیه غذای ذخیره‌ای و تأمین انرژی لازم برای جوانه‌زنی و رشد می‌شوند.

۴. نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک موجب افزایش در طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، ضریب آلومتری و شاخص طولی بنیه گیاهچه را در پی داشت. به طور کلی عدم خراشده‌ی در مقابل تیمار خراشده‌ی در

غلظت-های پایین اسید جیبرلیک مؤثرتر واقع شد و توانست نتایج مطلوب‌تری را ثبت کند؛ اگرچه به‌نظر می‌رسد بذرهاى کرفس کوهی جهت غلبه بر خواب و جوانه‌زنی نیاز به طی دوره ۶۰ روز سرمادهی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد را دارند.

منابع

- احمدی، خ.، امیدى، ح.، امینی دهقی، م. و نقدی بادی، ح. (۱۳۹۸). مروری بر خصوصیات گیاهشناسی، فیتوشیمیایی و فارماکولوژیکی گیاه دارویی کرفس کوهی (*Kelussia odoratissima Mozaff*). مجله گیاهان دارویی، ۱۸(۷۲): ۳۰-۴۵
- بادله، ک.، عقیقی شاهرودی، م. و امیدى، ح. (۱۳۹۴). تاثیر بذرپاشی بذر بر جوانه‌زنی *Cucurbita pepo* تحت تنش خشکی. مجله تحقیقات بذر ایران، ۱(۲): ۱۳۵-۱۲۵.
- پیام نور، و. و کردعلیوند، ع. (۱۳۹۷). تأثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر جوانه‌زنی و عملکردهای اولیه *Betula pendula*. تحقیقات گیاهی، ۲۹(۲): ۳۰۹-۳۱۸.
- سعیدی، ک. و امیدبیگی، ر. (۱۳۸۸). ارزیابی محتویات و ترکیب اسیدهای چرب، میزان کل فنولیک و اسانس دانه *Kelussia Odoratissima Mozaff*. مجله گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۵(۱): ۱۱۹-۱۱۳.
- شریفی، ح.، خواجه حسینی، م. و راشد محسل، م. ح. (۱۳۹۴). مطالعه خواب بذر در هفت گونه دارویی از گیاهان آبیاسه. مجله تحقیقات بذر ایران، ۲(۱): ۲۵-۳۶.
- فرهودی، ر. و مکی‌زاده تفتی، م. (۱۳۹۳). مطالعه شکست خواب بذر *Kelussia odoratissima* تحت تأثیر اسید جیبرلیک و تیمارهای سرد. مجله علم و فناوری بذر ایران. ۳(۲): ۲۴۹-۲۴۱.
- گنجی ارجنکی، ف.، امینی دهقی، م. و جباری، ر. (۱۳۹۰). تأثیر پرایمینگ بر جوانه‌زنی بذر گل همیشه بهار (*Calendula officinalis*). پیشرفت‌های زیست‌شناسی محیطی، ۵(۲): ۲۷۶-۲۸۰.

Study of seedling growth characteristics of *Kelussia odoratissima* Mozaf. under the influence of Priming

Khadijeh Ahmadi¹, Heshmat Omidi^{*2}, Majid Amini Dehghi² and Elias Soltani³

1- Ph.D. student in Crop Physiology, Shahed University

2- Associate Prof and Faculty Member, Shahed University

3- Associate Prof and Faculty Member, University of Tehran

*Corresponding author: Shahed University and omidi@shahed.ac.ir

Abstract

In order to study the germination characteristics of growth and seedling vigor indices of *Kelussia*, a study was conducted in the Seed Technology Laboratory of Shahed University in 2019. This factorial experiment consisted of two levels of mechanical scraping (without scratching and scraping with sandpaper) and three concentrations of gibberellin (0, 400 and 700 ppm) in a completely randomized design with four replications. Seedling length and weight index, seedling length and weight were measured. The results showed that the scratching treatment affected the studied traits. According to the results of this study, seed treatment in the absence of mechanical scratching and priming had the highest growth characteristics of *Kelussia* seedlings. According to the results of the comparison, the average concentration of 400 ppm increased along the roots, stems, fresh and dry weight of seedlings, allometric coefficient, and longitudinal index of seedling vigor. Accordingly, with distilled water at low temperatures, it is effective in achieving better growth in the absence of scratches and priming.

Keywords: Priming, Vigor Index, Seedling Growth Index, *Kelussia*.