

اثر غنی‌سازی بذر با عصاره جوانه نخود و لوبیا چشم‌بلبلی بر رشد و جوانه‌زنی کاج الدار و سرو زرین

آفاق تابنده ساروی*^۱، فاطمه صالح پور^۲، بهمن کیانی^۳ و آناهیتا رشتیان^۴

۱- استادیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و کوشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. (Tabandeh@yazd.ac.ir)

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و کوشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. (fatemeh.salehpour69@gmail.com)

۳- دانشیار، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و کوشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. (bnkiani@yazd.ac.ir)

۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و کوشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران. (arashtian@yazd.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۱/۰۵

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۰۸

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر عصاره جوانه نخود و لوبیا چشم‌بلبلی بر صفات جوانه‌زنی و رشد نونهال‌های دو گونه جنگلی کاج الدار و سرو زرین در شرایط آزمایشگاهی و در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. اثر غلظت‌های مختلف عصاره‌ها بر صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر، ضریب آلومتریک، طول ساقه‌چه، طول ریشه‌چه، وزن تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه بررسی شد. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر استفاده از عصاره‌ها بر برخی از صفات رشد و جوانه‌زنی دو گونه معنی‌دار بود. به‌طوری‌که بیشترین درصد جوانه‌زنی در گونه کاج الدار در غلظت ۲۰ درصد عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی مشاهده شد. بیشترین مقدار بنیه بذر این گونه نیز با به-کارگیری عصاره ۲۰ درصد جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و ۱۰ درصد جوانه نخود به‌دست آمد. همچنین بیشترین وزن خشک ریشه‌چه در غلظت ۴۰ درصد عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و غلظت ۱۰ درصد عصاره جوانه نخود مشاهده شد. در گونه سرو زرین نیز کاربرد عصاره ۲۰ درصد جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و عصاره ۱۰ درصد جوانه نخود بیشترین درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر را ایجاد کرد. بیشترین طول ریشه‌چه در این گونه تحت تیمار عصاره ۳۰ درصد جوانه لوبیا چشم‌بلبلی مشاهده شد. همچنین عصاره ۱۰ درصد جوانه نخود بیشترین وزن خشک ریشه‌چه را نشان داد. در مجموع می‌توان گفت که عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی در هر دو گونه در مقایسه با عصاره جوانه نخود، نتیجه بهتری داشت.

واژه‌های کلیدی: جوانه نخود و لوبیا، صفات مورفولوژیک، محرک‌های زیستی، درصد جوانه‌زنی.

مقدمه

ترکیبات در طی فاز اولیه جوانه‌زنی در دسترس قرار می‌گیرند. دلیل احتمالی برای جوانه‌زنی بالاتر در تیمار غنی‌سازی می‌تواند ناشی از آب بیشتر کلئیدها، ویسکوزیته بالاتر و کشش پروتوپلاسم، افزایش مقدار مرز آب، کاهش بیش از حد آب، سیستم ریشه کارآمدتر (May, 1962) و افزایش فعالیت‌های متابولیک (Joseph, 1989) باشد. این امر ممکن است به علت افزایش فعالیت متابولیک منتج شده از جوانه‌زنی اولیه (Kamalam, 1991) نیز باشد.

غلات جوانه‌دار منبع خوبی از اسید آسکوربیک، ریوفلاوین، کولین، تیامین، توکوفرول و اسید پانتوتینیک هستند (Jayanthi, 2013). نخود طبیعی یک منبع عالی از آهن و مولیدن است. همچنین دانه‌های لوبیا چشم‌بلبلی نیز به‌عنوان یک منبع غنی از آهن و کلسیم به حساب می‌آید (Majnoon Hoseini, 2008). تیمار دانه‌ها به وسیله مواد مغذی قبل از کاشت، تأثیرات فیزیولوژیکی در بذرها ایجاد کرده و در نتیجه موجب بهبود جوانه‌زنی و بهره‌وری آن‌ها می‌شود (Natarajan, 2003). این درحالی است که استفاده بی‌وقفه و نامتناسب از کودهای شیمیایی در طی یک دوره زمانی طولانی منجر به افت کیفیت خاک و کاهش محصول شده است. در بسیاری از کشورهای درحال توسعه استفاده از محرک‌های زیستی ارگانیک به دو دلیل هزینه کمتر و کاهش آلودگی‌های زیست-محیطی می‌تواند یک جایگزین اقتصادی خوب برای روش‌های متداول باشد (Jayanthi, 2013).

از این‌رو این پژوهش با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و نخود بر شاخص‌های جوانه‌زنی و خصوصیات رویشی نونهال‌های کاج الدار و سرو زربین انجام شد.

مواد و روش‌ها

کمبود مواد اولیه چوبی و نیاز به مصرف چوب سبب شده است که از گونه‌های تندرشد برای جنگلکاری استفاده شوند. در این بین سهم سوزنی‌برگان به دلیل تحمل شرایط اکولوژیکی مختلف، تولید چوب بیشتر و پتانسیل بالای مصرف آن در صنایع مختلف، در جنگلکاری‌های دنیا از اهمیت زیادی برخوردار است (Zare, 2001). کاج الدار (*Pinus eldarica* Medw.) گونه‌ای است از خانواده Pinaceae که از گروه کاج‌های دو برگی به حساب می‌آید. درختی است روشنی‌پسند و کم نیاز که قادر به رشد در خاک‌های آهکی است. مقاوم به خشکی، سرما و گرما است (Djazirehe, 2010). در حدود چند دهه که از کشت آن در ایران می‌گذرد، در برابر شرایط نامساعد محیط سازش یافته و در نقاط مختلف مرطوب و نیمه-مرطوب و نیمه‌خشک به خوبی می‌روید (Sabeti, 2002).

سرو زربین (*Cupressus sempervirens* L. var *horizontalis*) از خانواده Cupressaceae و یکی از هشت گونه سوزنی‌برگ بومی ایران و یکی از عناصر گیاهی شاخص اقلیم مدیترانه‌ای است (Tabari, 2007). این گونه دارای سیستم ریشه‌ای عمیق بوده و مقاومت خوبی نیز به خشکی و شرایط سخت دارد (Lambardi, 1998, Zare, 2001).

کندبودن جوانه‌زنی در گونه‌های گیاهی بر روی کیفیت و عملکرد نهایی تأثیر به‌سزایی دارد. پیش‌تیمار بذر به‌عنوان یک راهکار برای افزایش استقرار گیاهچه به‌ویژه در شرایط نامطلوب مطرح است. بهسازی شرایط سبز شدن دانه با توجه به غنی‌سازی، می‌تواند به فعال‌سازی سلول‌ها نسبت داده شود که در نتیجه افزایش فعالیت میتوکندری منجر به تشکیل ترکیباتی با انرژی بالا و مولکول‌های زیستی حیاتی می‌شوند. این

مواد و طرح پژوهش

در این آزمایش اثر غلظت‌های مختلف عصاره جوانه دو گونه از حبوبات شامل نخود (*Cicer arietinum* L.) و لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) در غنی‌سازی بذر دو گونه کاج الدار و سرو زربین در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت.

برای تهیه عصاره‌ها به‌عنوان تیمارهای پژوهش، دانه‌های نخود و لوبیا چشم بلبلی به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق در آب آشامیدنی خیسانده و سپس بر روی بستر کاغذ صافی مرطوب کشت داده شدند. پس از آن ۱۰۰ گرم جوانه نخود و لوبیای چشم‌بلبلی به‌طور جداگانه در یک مخلوط‌کن با استفاده از ۱۰۰ میلی‌لیتر آب یخ در دمای پنج درجه سانتی‌گراد خرد شدند. این ماده از طریق یک کیسه پارچه‌ای، فشرده و عصاره با غلظت ۱۰۰ درصد از هر کدام به‌دست آمد (Jayanthi, 2013). هر یک از عصاره‌ها در غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد تهیه شد و از آب مقطر نیز به‌عنوان تیمار شاهد استفاده شد. ابتدا بذرهای توسط محلول هیپوکلرید سدیم پنج درصد به‌مدت دو دقیقه ضدعفونی و سپس با آب مقطر شستشو داده شد (Rahiminasab, 2017). سپس بذرهای هر گونه جداگانه در سایه درون لیوان‌های یکبار مصرف حاوی غلظت‌های مختلف هر عصاره به‌مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. سپس بذرهای برای مدت ۲۴ ساعت بر روی کاغذ صافی در سایه خشک شدند و در گلدان‌هایی حاوی کوکوپیت و پرلیت کشت شدند (برای هر گونه ۳۶ گلدان). به‌طوری‌که در هر یک از تکرارهای آزمایش تعداد ۲۰ عدد بذر کاشته شد. آبیاری به‌صورت یک روز در میان انجام شد. بعد از گذشت هفت روز از زمان کشت، اولین جوانه‌ها مشاهده شدند. شمارش جوانه‌ها تا زمانی که به تعداد آنها

اضافه می‌شد، به‌طور مرتب ادامه یافت. نونهال‌ها به‌مدت تقریبی دو ماه مورد مراقبت قرار گرفتند.

جمع‌آوری داده‌ها

– درصد جوانه‌زنی: تعداد بذرهایی است که از یک جمعیت بذر تولید گیاهچه می‌کنند و بر حسب درصد بیان می‌شود (Mohammadi et al., 2011). برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده شد (Ramezani, 2009) که در آن GP درصد جوانه‌زنی، n: تعداد کل بذور جوانه‌زده در دوره آزمون و S تعداد کل بذرهای کاشته شده است.

$$\text{رابطه (۱)} \quad GP = 100 * (n/s)$$

– سرعت جوانه‌زنی: موفقیت در تولید محصول خوب علاوه بر درصد بالای جوانه‌زنی بذر بستگی به یکنواختی در رویش و سرعت استقرار گیاه در بستر خاک دارد. سرعت جوانه‌زنی مفهوم مهمی در بنیه بذر است و می‌تواند ارزیابی خوبی را از استقرار محصول داشته باشد (Izadi-Darbandi, 2012). برای تعیین سرعت جوانه‌زنی از رابطه زیر استفاده شد که در آن، GR، سرعت جوانه‌زنی، t_i ، تعداد روزهای پس از جوانه‌زنی و n_i ، بذرهای جوانه‌زده در مدت t_i است (Ramezani, 2009).

$$\text{رابطه (۲)} \quad GR = \sum n_i / t_i$$

– بنیه بذر: صفتی که ارزیابی آن تابعی از مقدار جوانه‌زنی و دیگر صفات بذر مثل رشد گیاهچه است. بین بنیه بذر و استقرار گیاهچه که اولین مرحله اساسی و ضرورت توسعه گیاه در عرصه است، همبستگی زیادی وجود دارد زیرا بذر طی استقرار گیاهچه با شرایط طبیعی که گاه نامساعد است، روبروست (Tabari, 2007). بنیه بذر به روش (Abdul-Baki, 1973) با استفاده از فرمول زیر برآورد شد.

$$\text{رابطه (۳)} \quad V_i = \frac{GP \times MSH}{100}$$

نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مورد بررسی روی صفات درصد جوانه‌زنی، وزن خشک ریشه‌چه و ضریب آلومتریک معنی‌دار بود (جدول ۱).

نتایج مقایسات میانگین نشان داد که در بیشترین مقدار درصد جوانه‌زنی مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد است که البته تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. کمترین مقدار درصد جوانه‌زنی مربوط به عصاره جوانه نخود ۲۰ درصد بود. همچنین بین تیمارهای عصاره نخود ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. این درحالی است که در بقیه موارد نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱). نتایج همچنین نشان داد که از نظر درصد نهال‌های خشک-شده بیشترین درصد مربوط به عصاره لوبیا ۴۰ درصد و کمترین مربوط به عصاره نخود ۴۰ درصد و لوبیا ۲۰ درصد بود (شکل ۲). در ارزیابی شاخص بنيه بذر به-عنوان یکی از شاخص‌های کیفیت بذر با توجه به نتایج مقایسه میانگین مشاهده شد که بیشترین درصد مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و نخود ۱۰ درصد بود و بین عصاره نخود ۲۰ درصد و ۳۰ درصد نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (شکل ۳). نتایج همچنین نشان داد که بیشترین وزن خشک ریشه‌چه مربوط به عصاره لوبیا ۴۰ درصد بود که نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری داشت و کمترین آن مربوط به عصاره نخود ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد بود (شکل ۴). براساس نتایج مقایسه میانگین بیشترین ضریب آلومتریک مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۴۰ درصد و نخود ۲۰ درصد بود که اختلاف معنی‌داری نسبت به شاهد داشتند و کمترین مقدار آن نیز به عصاره جوانه نخود ۴۰ درصد مربوط بود (شکل ۵).

که در آن Vi بنيه بذر، GP درصد جوانه‌زنی و MSH میانگین طولی گیاهچه (طول ریشه‌چه + طول ساقه‌چه) است.

- طول، وزن تر و خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه: پس از گذشت دو ماه کلیه نونهال‌ها با احتیاط کامل به‌طوری-که به ریشه‌چه و ساقه‌چه آسیب نرسد از خاک خارج شدند. ریشه‌چه و ساقه‌چه از محل یقه جدا و طول‌شان با خط‌کش تا دقت میلی‌متر اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه هر کدام جداگانه با ترازوی دیجیتال با دقت صدم گرم اندازه‌گیری وزن شدند. برای به‌دست آوردن وزن خشک، نمونه‌ها به‌طور جداگانه در داخل دستگاه آون به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و سپس مورد اندازه‌گیری وزن قرار گرفتند.

- ضریب آلومتریک: نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه است (Jaafarian jelodar and Rokh firouz, 2012). این ضریب با کاهش آب قابل استفاده برای گیاه در ارتباط است و نمایانگر نوعی از تحمل به خشکی است. این نسبت اگرچه تحت کنترل ژنتیکی است ولی به‌طور شدیدی تحت تأثیر محیط نیز است (Hosseini, 2008).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کلموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. سپس ابتدا تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه انجام شد و بعد برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون دانکن در سطح پنج درصد استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه و تحلیل بر روی گونه کاج الدار

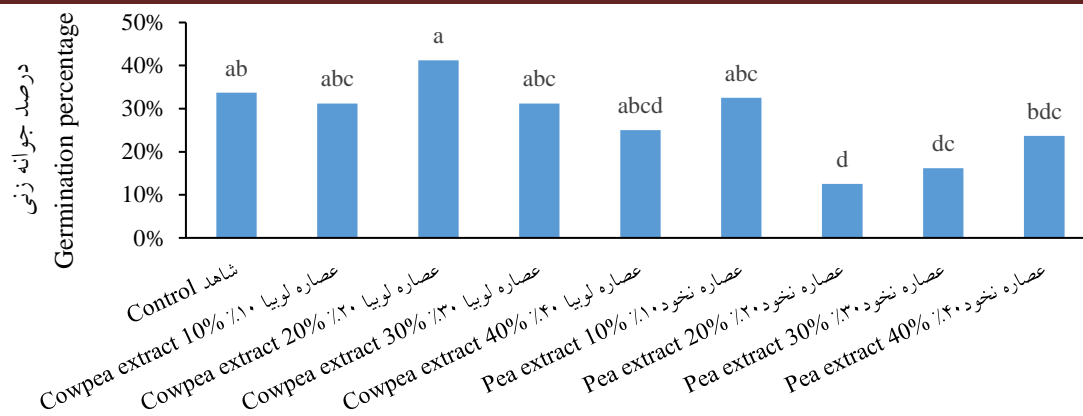
جدول ۱- تجزیه و تحلیل واریانس اثر تیمارهای مورد بررسی روی گونه کاج الدار

Table 1. Variances analysis of studied treatments effect on *Pinus eldarica*

P	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی df	منابع تغییر Variation source	صفات Traits
0.023*	2.78	0.026	0.213	8	1	درصد جوانه‌زنی
-	-	0.009	0.240	25	2	Germination percentage
0.054 ^{ns}	2.28	0.091	0.729	8	1	درصد نهال‌های خشک شده
-	-	0.039	0.998	25	2	Dead seedling percentage
0.143 ^{ns}	1.72	8.303	66.428	8	1	سرعت جوانه‌زنی
		4.829	120.735	25	2	Germination rate
0.082 ^{ns}	2.04	0.060	0.480	8	1	شاخص بنیه بذر
-	-	0.029	0.733	25	2	Seed vigor index
0.353 ^{ns}	1.17	50.979	407.834	8	1	طول ساقچه (میلی‌متر)
-	-	43.496	1087.422	25	2	Shoot length (mm)
0.317 ^{ns}	1.24	217.377	1739.016	8	1	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)
-	-	175.221	4380.527	25	2	Radicle length (mm)
0.572 ^{ns}	0.85	397.723	3181.786	8	1	وزن تر ساقچه‌چه (گرم)
-	-	470.247	11756.187	25	2	Shoot fresh weight (gr)
0.112 ^{ns}	1.86	174.579	1396.635	8	1	وزن تر ریشه‌چه (گرم)
-	-	93.948	2348.707	25	2	Radicle fresh weight (gr)
0.393 ^{ns}	1.10	11.395	91.161	8	1	وزن خشک ساقچه‌چه (گرم)
-	-	10.317	257.938	25	2	Shoot dry weight (gr)
0.010**	3.28	2.654	21.234	8	1	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)
-	-	0.809	20.240	25	2	Radicle dry weight (gr)
0.009**	3.38	0.059	0.476	8	1	ضریب آلومتریک
-	-	0.017	0.440	25	2	Allometric index

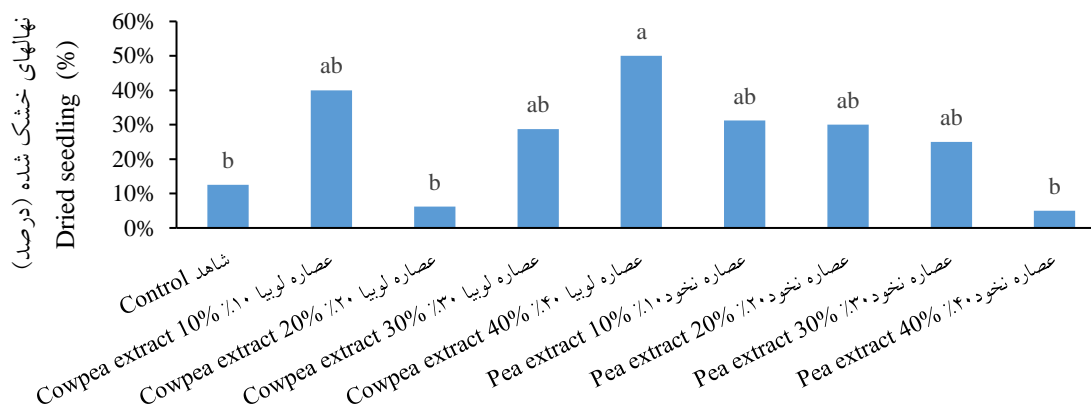
۱= تیمار، ۲= خطا، ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{ns} غیر معنی‌دار

1= Treatment, 2= Error, ** significant at $p<0.01$, *significant at $p<0.05$, ^{ns} non-significant



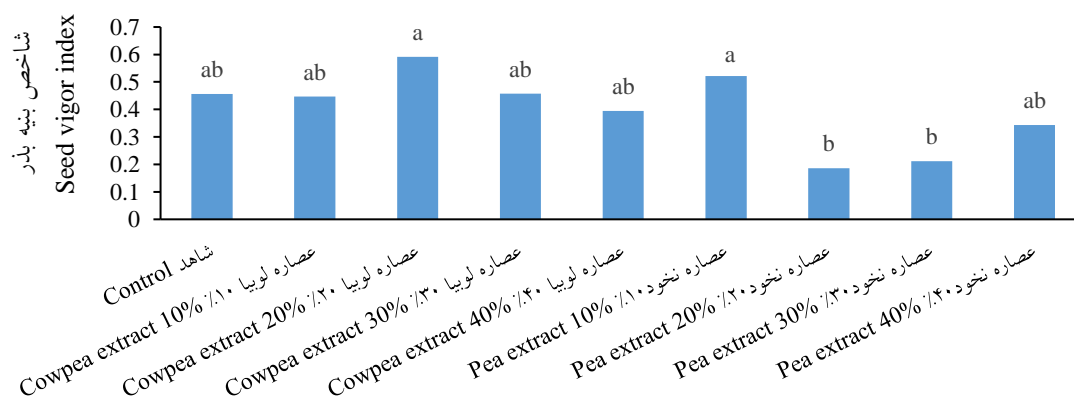
شکل ۱- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد جوانه‌زنی گونه کاج الدار

Figure 1. Mean comparison of studied treatments effect on germination percentage of *Pinus eldarica*



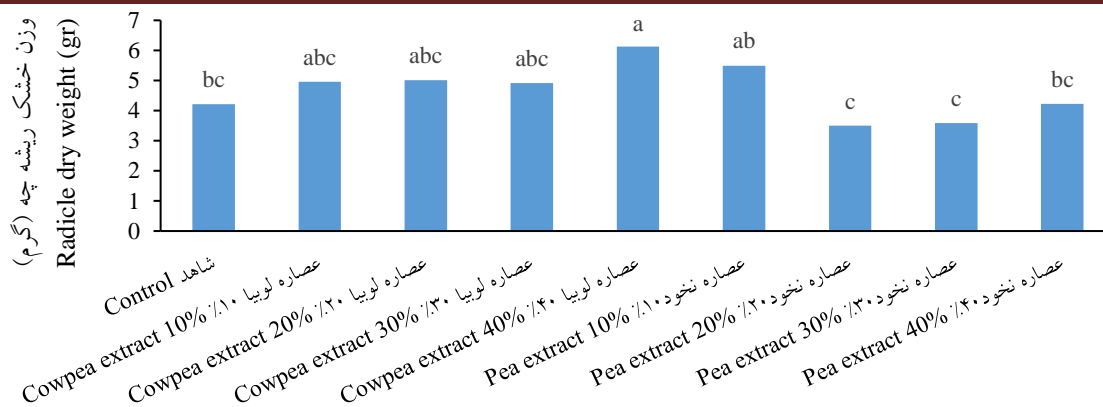
شکل ۲- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد نهال‌های خشک شده گونه کاج الدار

Figure 2. Mean comparison of studied treatments effect on dead seedling percentage of *P. eldarica*

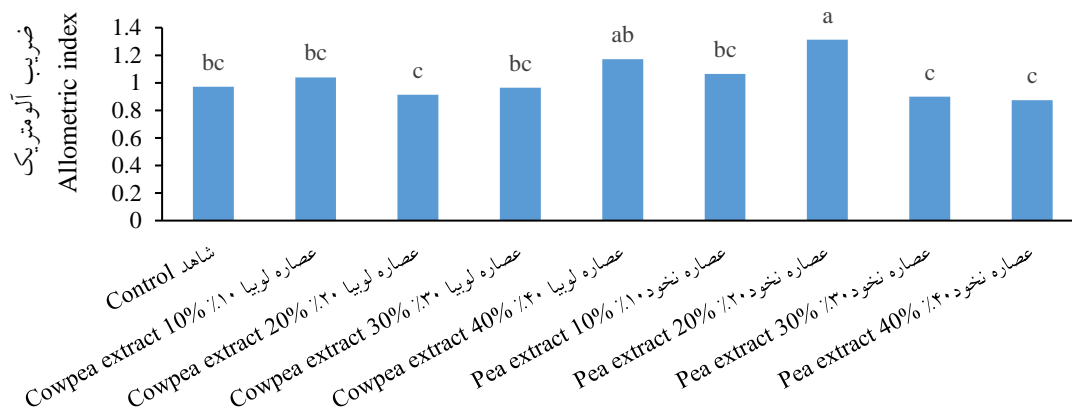


شکل ۳- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر شاخص بنيه بذر گونه کاج الدار

Figure 3. Mean comparison of studied treatments effect on seed vigor index of *P. eldarica*



شکل ۴- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر وزن خشک ریشه‌چه گونه کاج الدار
Figure 4. Mean comparison of studied treatments effect on radicle dry weight of *P. eldarica*



شکل ۵- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر ضریب آلومتریک گونه کاج الدار
Figure 5. Mean comparison of studied treatments effect on allometric index of *P. eldarica*

نتایج تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد که اثر تیمار بر روی صفات بنیه بذر و وزن خشک ریشه‌چه معنی‌دار بود (جدول ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل بر روی گونه سرو زربین

جدول ۲- تجزیه و تحلیل واریانس اثر تیمارهای مورد بررسی روی گونه سرو زربین

Table 2. Variances analysis of studied treatments effect on *Cupressus sempervirens* var *horizontalis*

P	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی df	منابع تغییر Variation source	صفات Traits
0.052 ^{ns}	2.29	0.023	0.190	8	1	درصد جوانه‌زنی
-	-	0.010	0.270	26	2	Germination percentage
0.759 ^{ns}	0.61	0.026	0.208	8	1	درصد نهال‌های خشک شده
-	-	0.042	1.104	26	2	Dead seedling percentage

۱= تیمار، ۲= خطا، ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{ns} غیر معنی‌دار

1= Treatment, 2= Error, ** significant at $p<0.01$, *significant at $p<0.05$, ^{ns} non-significant

ادامه جدول ۲.

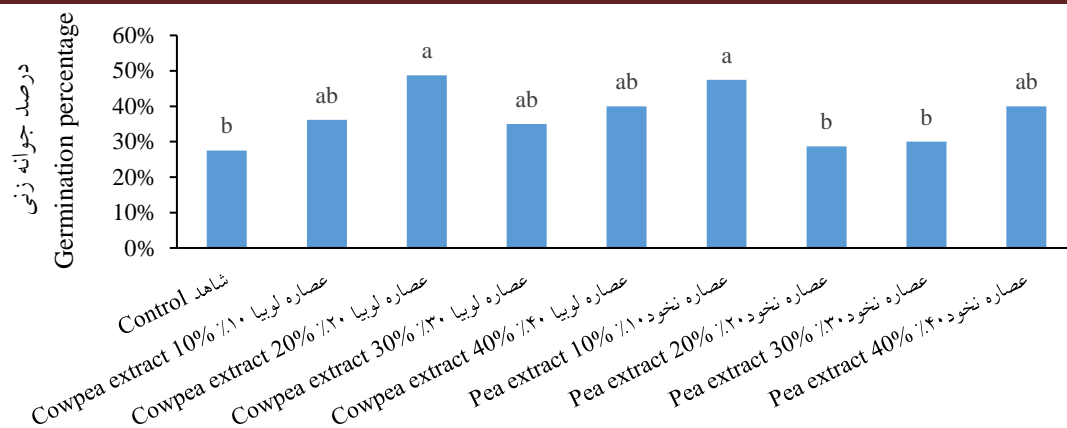
Continued table 2.

P	F	میانگین مربعات MS	مجموع مربعات SS	درجه آزادی df	منابع تغییر Variation source	صفات Traits
0.145 ^{ns}	1.70	5.465	43.720	8	1	سرعت جوانه‌زنی
-	-	3.214	83.587	26	2	Germination rate
0.034*	2.54	0.033	0.268	8	1	شاخص بنیه بذر
-	-	0.013	0.343	26	2	Seed vigor index
0.917 ^{ns}	0.39	7.612	60.898	8	1	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)
-	-	19.604	509.709	26	2	Shoot length (mm)
0.087 ^{ns}	2.00	237.946	1903.572	8	1	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)
-	-	119.162	3098.227	26	2	Radicle length (mm)
0.482 ^{ns}	0.97	23.197	185.546	8	1	وزن تر ساقه‌چه (گرم)
-	-	23.996	623.921	26	2	Shoot fresh weight (gr)
0.523 ^{ns}	0.91	8.941	71.531	8	1	وزن تر ریشه‌چه (گرم)
-	-	9.822	255.375	26	2	Radicle fresh weight (gr)
0.119 ^{ns}	1.81	0.754	5.963	8	1	وزن خشک ساقه‌چه (گرم)
-	-	0.410	10.682	26	2	Shoot dry weight (gr)
0.043*	2.40	0.224	1.795	8	1	وزن خشک ریشه‌چه (گرم)
-	-	0.093	2.428	26	2	Radicle dry weight (gr)
0.094 ^{ns}	1.95	0.141	1.133	8	1	ضریب آلومتریکی
-	-	0.072	1.888	26	2	Allometric index

۱= تیمار، ۲= خطا، ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{ns} غیر معنی‌دار1= Treatment, 2= Error, ** significant at p<0.01, *significant at p<0.05, ^{ns} non-significant

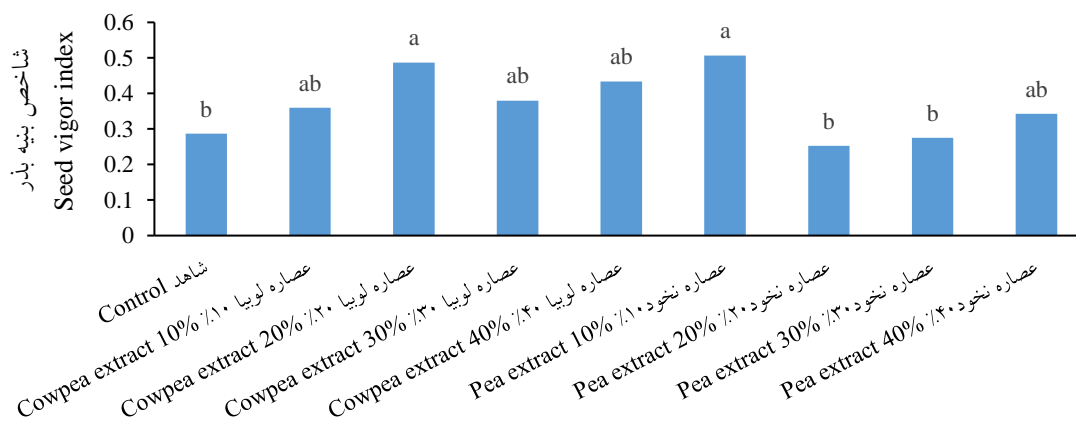
طور معنی‌داری این صفت را افزایش دادند (شکل ۷). از نظر طول ریشه‌چه نیز بیشترین مقدار مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۳۰ درصد بود و کمترین آن مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد بود (شکل ۸). نتایج مقایسه میانگین همچنین نشان داد که بیشترین وزن خشک ریشه‌چه مربوط به عصاره جوانه نخود ۱۰ درصد و کمترین آن مربوط به عصاره جوانه نخود ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد بود (شکل ۹).

نتایج مقایسات میانگین نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و نخود ۱۰ درصد بود. تمامی غلظت‌های مورد بررسی عصاره جوانه لوبیا و غلظت ۱۰ درصد عصاره جوانه نخود توانستند درصد جوانه‌زنی را نسبت به شاهد بهبود دهند (شکل ۶). نتایج همچنین نشان داد که در ارزیابی شاخص بنیه بذر به‌عنوان یکی از شاخص‌های کیفیت بذر، عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و عصاره نخود ۱۰ درصد نسبت به شاهد به-



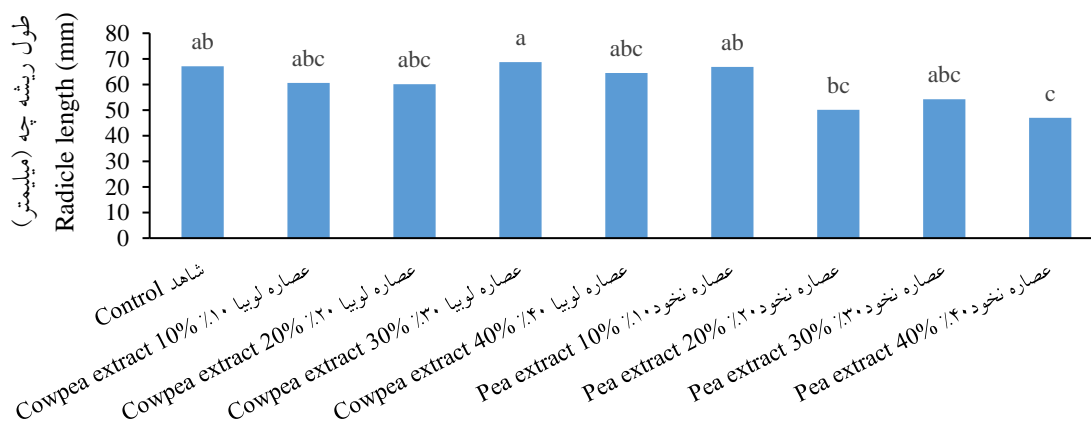
شکل ۶- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد جوانه‌زنی گونه سرو زربین

Figure 6. Mean comparison of studied treatments effect on germination percentage of *C. sempervirens* var *horizontalis*



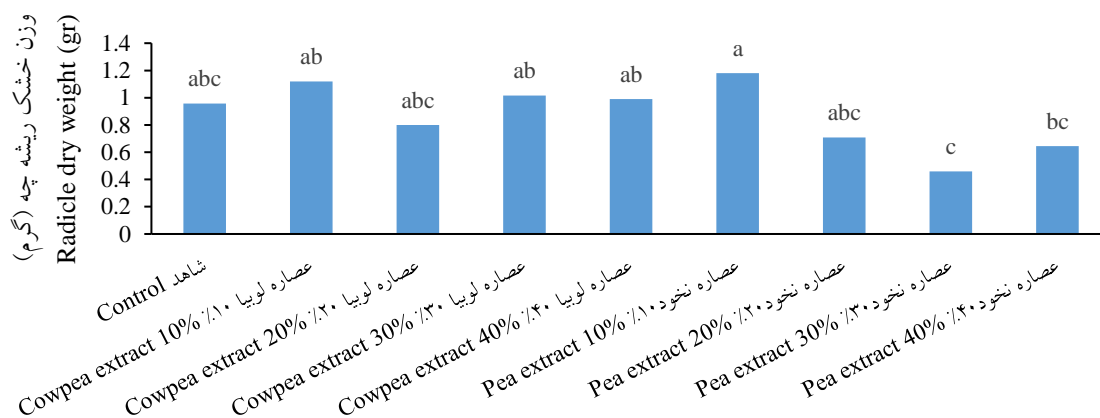
شکل ۷- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر بینه بذرگونه سرو زربین

Figure 7. Mean comparison of studied treatments effect on seed vigor index of *C. sempervirens* var *horizontalis*



شکل ۸- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر طول ریشه‌چه گونه سرو زربین

Figure 8. Mean comparison of studied treatments effect on radicle length of *C. sempervirens* var *horizontalis*



شکل ۹- نمودار مقایسه میانگین اثر تیمارهای مورد بررسی بر وزن خشک ریشه‌چه گونه سرو زربین

Figure 9. Mean comparison of studied treatments effect on radicle dry weight of *C. sempervirens* var *horizontalis*

نتایج نشان داد که عصاره جوانه نخود ۴۰ درصد از نظر وزن خشک ریشه‌چه نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری ایجاد کرد. (Jayanthi (2013 نیز نشان دادند عصاره جوانه نخود ۳ درصد، بیشترین عملکرد را نسبت به شاهد در گونه برنج دارد.

نتایج همچنین نشان داد که عصاره جوانه نخود ۲۰ درصد ضریب آلومتریکی را نسبت به شاهد به طور معنی‌داری تحت‌تأثیر قرار داد. این نتیجه با نتیجه (Avazpour jalali (2017 که نشان دادند عصاره نخود ۲۰ درصد سبب افزایش ضریب آلومتریکی در گیاه شیرین بیان شده است، مطابقت دارد.

تأثیر دو نوع محرک زیستی مورد بررسی بر صفات مورد بررسی گونه سرو زربین

نتایج آزمایش‌های مربوط به اثر کاربرد دو نوع محرک زیستی بر درصد جوانه‌زنی گونه سرو زربین نشان داد که بین تیمارهای عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و نخود ۱۰ درصد از نظر درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و کمترین آن مربوط به شاهد بود. این نتیجه با نتیجه (Mbi, 2016) که نشان دادند با استفاده از روغن نخل

بحث

تأثیر دو نوع محرک زیستی مورد استفاده بر صفات مورد بررسی گونه کاج‌الدار

نتایج آزمایش‌های مربوط به اثر کاربرد دو نوع محرک زیستی بر درصد جوانه‌زنی گونه کاج‌الدار نشان داد که عصاره جوانه نخود سبب کاهش درصد جوانه‌زنی و عصاره لوبیا ۲۰ درصد سبب افزایش آن شد. این نتیجه با نتیجه (Avazpour Jalali (2017 که نشان دادند عصاره جوانه نخود سبب کاهش درصد جوانه‌زنی در گیاه شیرین بیان شد و عصاره جوانه لوبیا سبب افزایش درصد جوانه‌زنی در گیاه کرفس‌کوهی شد، مطابقت دارد.

نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد و عصاره جوانه نخود ۱۰ درصد در صفت بنیه بذر نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری ایجاد کرد و بیشترین مقدار آن نیز مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد بود. در این راستا (Pulok, 2015) نیز توانستند با استفاده از عصاره برگ تمبر هندی در گونه عدس سبب افزایش شاخص قدرت بذر (بنیه بذر) شوند.

سبب کاهش ضریب آلومتریکی در گیاه کرفس کوهی می‌شود، مطابقت دارد.

این پژوهش نشان داد که از بین غلظت‌های عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی، غلظت ۲۰ درصد و بعد از آن غلظت ۱۰ درصد مناسب‌ترین غلظت‌ها بودند. همچنین غلظت ۱۰ درصد و بعد از آن غلظت ۲۰ درصد عصاره جوانه نخود مناسب‌ترین غلظت‌ها بودند. در واقع به‌نظر می‌رسد در غلظت‌های بالا به-ویژه در مورد عصاره جوانه نخود تا حدودی اثر بازدارندگی وجود دارد.

نتیجه‌گیری

براساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش کاربرد عصاره جوانه نخود و عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی در غلظت‌های به‌کار رفته در این آزمایش نتایج متفاوتی در هر گونه از خود نشان دادند. به‌طوری که طبق نتایج به‌دست‌آمده، بیشترین درصد جوانه‌زنی در گونه کاج الدار در غلظت ۲۰ درصد عصاره جوانه لوبیا چشم-بلبلی مشاهده شد. بیشترین مقدار بنیه بذر این گونه نیز با به‌کارگیری عصاره ۲۰ درصد جوانه لوبیا چشم-بلبلی و ۱۰ درصد جوانه نخود به‌دست آمد. همچنین بیشترین وزن خشک ریشه‌چه در غلظت ۴۰ درصد عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و غلظت ۱۰ درصد عصاره جوانه نخود مشاهده شد. اما عصاره جوانه نخود درصد جوانه‌زنی این گونه را کاهش داد. بیشترین ضریب آلومتریکی در گونه کاج الدار در غلظت ۴۰ درصد عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی و ۲۰ درصد عصاره جوانه نخود به‌دست آمد. در گونه سرو زربین نیز کاربرد عصاره ۲۰ درصد جوانه لوبیا چشم-بلبلی و عصاره ۱۰ درصد جوانه نخود بیشترین درصد جوانه‌زنی و بنیه بذر را ایجاد کرد. بیشترین طول ریشه‌چه در این گونه تحت تیمار عصاره ۳۰ درصد جوانه لوبیا چشم‌بلبلی مشاهده شد. همچنین عصاره

دورگه، می‌توان به افزایش جوانه‌زنی بذر رزماری کمک کرد، مطابقت دارد. همچنین (Pulok, 2015) نشان دادند آبلیمو و عصاره برگ تمبر هندی سبب افزایش درصد جوانه‌زنی در عدس می‌شود.

نتایج این پژوهش نشان داد که بیشترین درصد بنیه بذر مربوط به عصاره جوانه نخود ۱۰ درصد و سپس عصاره جوانه لوبیا ۲۰ درصد بود. در پژوهش (Jayanthi, 2013) از عصاره جوانه نخود و لوبیا چشم‌بلبلی با غلظت‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ درصد استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که عصاره ۲ درصد جوانه ویژگی‌های کیفی گونه برنج را افزایش می‌دهد.

نتایج نشان داد که بین عصاره جوانه نخود ۴۰ درصد در طول ریشه‌چه نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری ایجاد کرد. ولی بیشترین درصد مربوط به عصاره جوانه لوبیا ۳۰ درصد بود. این نتیجه با نتیجه (Avazpour Jalali (2017) که نشان دادند عصاره جوانه نخود سبب کاهش طول ریشه‌چه در گیاه شیرین‌بیان شد و همچنین اثر عصاره جوانه لوبیا بر صفات جوانه‌زنی به جز ضریب آلومتریکی نتیجه بهتری داشت، مطابقت دارد.

نتایج نشان داد که بیشترین وزن خشک ریشه‌چه مربوط به عصاره ۱۰ درصد جوانه نخود بود. این نتیجه با نتیجه (Jayanthi, 2013) که نشان دادند تولید ماده خشک برنج با غلظت ۲ درصد عصاره جوانه نخود ارتباط معنی‌داری دارد، مطابقت دارد. همچنین نتایج نشان داد که بیشترین ضریب آلومتریکی مربوط به عصاره لوبیا ۳۰ درصد بود. همچنین عصاره جوانه نخود ۴۰ درصد نسبت به شاهد اختلاف معنی‌داری به‌وجود آورد و عصاره‌های جوانه نخود سبب کاهش ضریب آلومتریکی شدند. این نتیجه با Avazpour Jalali (2017) که نشان دادند عصاره جوانه نخود

از آنجا که غنی‌سازی بذر درختان جنگلی با کودهای آلی و شیمیایی تأثیرات زیان‌آوری بر اکوسیستم دارد، کاربرد عصاره‌های جوانه نخود و لوبیا چشم‌بلبلی می‌تواند به کاهش مصرف کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی محیط زیست منجر شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که کشاورزان از تیمار عصاره‌های جوانه نخود و لوبیا برای جوانه‌زنی و رشد بهتر گیاهان زراعی و دارویی که وارد زنجیره غذایی می‌شوند، پس از انجام بررسی‌های لازم استفاده کنند.

References

- Abdul-Baki, A. A.; Anderson, J. D., Vigor determination in soybean seed by multiple criteria 1. *Crop science* **1973**, *13* (6), 630-633.
- Avazpour jalali, S., Effect of biological priming on germination and growth of medicinal species: *Glycyrrhiza glabra*, *Rheum ribes* and *Mozaffaria kelussiaodoratistima*. M.Sc. Disertaion. Yazd Univercity, Yazd, Iran, 2017. (In Persian).
- Castroluna, A.; Ruiz, O.; Quiroga, A.; Pedranzani, H., Effects of salinity and drought stress on germination, biomass and growth in three varieties of *Medicago sativa* L. *Avances en Investigación Agropecuaria* **2014**, *18* (1), 39-50.
- Djazurehe, M. H., *Afforestation in Arid Environment*, University of Tehran press (UTP), Tehran, 2010; p 560 (In Persian).
- Hosseini, A.; Purmajidian, M.; Asghar, F.; Mahmoodian, M., Success of Eldar pine to create green space in Tehran. *Journal of Environmental Studies* **2008**, *42*, 82-75.
- Izadi-Darbandi, E.; Mohammadian, M.; Yanegh, A.; Zarghani, H., The Effects of Temperature and Salinity on Germination and Seedling Growth Characteristics of Sesame (*Sesamum indicum*) Landraces. *Iranian Journal of Field Crops Research* **2012**, *10* (2), 335-345.
- Jaafarian jelodar, Z.; Rokh firous. G., The effect of salinity on seed germination of two ecotypes Orchard grass (*Dactylis glomerata*). *Journal of Plant and Biomass Research* 2012, *8* (1), 30- 39.

۱۰ درصد جوانه نخود بیشترین وزن خشک ریشه‌چه را نشان داد.

با توجه به نتایج، عصاره جوانه لوبیا چشم‌بلبلی در هر دو گونه در مقایسه با عصاره جوانه نخود، نتیجه بهتری داشت. از این رو به‌ویژه غلظت‌های بالای عصاره جوانه نخود توصیه نمی‌شود. زیرا این عصاره در غلظت‌های بالا اثر منفی بر بیشتر صفات مورد بررسی داشته درحالی که این اثر در غلظت‌های پایین در برخی صفات مثبت بود.

- Jayanthi, M.; Umarani, R.; Vijayalakshmi, V., Effect of crop fortification with pulse sprout extract on crop growth and seed yield in rice var Co 48. *Scientific Research and Essays* **2013**, *8* (36), 1725-1729.
- Joseph, K.; Nair, N., Effect of seed hardening on germination and seedling vigour in paddy. *Seed Res* **1989**, *17* (2), 188-190.
- Kamalam, J.; Nair, N., Studies on the effect of soil moisture content and seed soaking on the germination of legumes. *Legume Res* **1991**, *14* (3), 153-154.
- Lambardi, M.; Lachance, D.; Seguin, A.; Charest, P., Evaluation of microprojectile-mediated DNA delivery and reporter genes for genetic transformation of the Mediterranean cypress (*Cupressus sempervirens* L.). *Plant cell reports* **1998**, *18* (3), 198-202.
- Majnoon Hoseini, N., *Cultivation and Production of Leguminous Plants*, Tehran University Publication Jahad, Tehran, 2008; p 100 (in Persian).
- May, L.; Milthorpe, E.; Milthorpe, F. In *Pre-sowing hardening of plants to drought*, Field crop abstracts, 1962; pp 93-98.
- Mbi, K. T.; Tonfack, L. B.; Ntsefong, G. N.; Mir, B. A.; Ebongue, G. F. N.; Ngaha, D.; Njembele, C.; Namuene, K. S.; Youmbi, E., Mature zygotic embryo rescue improves in vitro germination and seedling production in high value oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) cultivars. *Industrial Crops and Products* **2016**, *94*, 445-453.
- Mohammadi, G.H.; Jalali Honarmand, S.; Mohammadkhah, A.; Ahmadi, GH., *Seed Germination, Publications on education and*

- agricultural promotion*. Tehran, 2011; p 263 (In Persian).
- Natarajan, K., Ph.D. Disertation. Dept. of Seed Sci. Technol. Tamil Nadu Agric. Uni. Coimbatore, India. **2003**.
- Pulok, M.; Rahman, M.; Haque, M.; Chakraborty, R.; Ali, M., Effect of growth regulators on -germination and vigor of lentil seeds. *Journal of Bioscience and Agriculture Research* **2015**, 3 (1), 8-14.
- Rahiminasab, A.; Tabandeh Saravi. A, Effect of seed source on germination and morphology of seed and seedlings of *Quercus libani* Lindl.. *Journal of Forest Research and Development* **2017**, 3 (3), 249-262 (In Persian).
- Ramazani golask, M.; Taghvaei, M.; Masuodi, M.; Riahi A.; Behbahani, N., Evaluation of the effects of salinity and drought stress on germination and growth of capillaries (*Capparis spinosl*). *Journal of Rangeland* **2009**, 2 (4), 411- 420.
- Sabeti, H., *Forests, Trees and Ahrubs of Iran*, Yazd Univercity press, Yazd, **2002**; p 886 (In Persian).
- Tabari, M.; Alvaninejad, S.; Taghvaei, M.; Espahbodi, K.; Hamzepour, M., The effect of seed source on the germination and vigor of *Quercus brantii* Lindl. seed. *Watershed Management Researches* **2009**.
- Tabari, M.; Saeidi, H. R.; Alavi-Panah, K.; Basiri, R.; Poormadjidian, M. R., Growth and survival response of potted Cupressus sempervirens seedlings to different soils. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS* **2007**, 10 (8), 1309-1312.
- Zare, H., *Native and non-indigenous species conifers of Iran*. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, **2001**; p 498 (In Persian).

Effect of fortification with pea and cowpea sprout extract on growth and germination of *Pinus eldarica* Medw. and *Cupressus sempervirens* L. var *horizontalis*

A. Tabandeh Saravi^{*1}, F. Salehpour², B. Kiani³ and A. Rashtian⁴

1- Assistant Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I. R. Iran. (Tabandeh@yazd.ac.ir)

2- M.Sc. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I. R. Iran. (fatemeh.salehpour69@gmail.com)

3- Associate Professor, Department of Environmental Science, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I. R. Iran. (bnkiani@yazd.ac.ir)

4- Assistant Professor, Department of Range and Watershed, Faculty of Natural Resources, Yazd University, Yazd, I. R. Iran. (arashtian@yazd.ac.ir)

Received: 28.01.2020 Accepted: 24.03.2020

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of pea and cowpea sprout extract on germination traits and growth of *Pinus eldarica* medw. and *Cupressus sempervirens* L. var *horizontalis* in laboratory conditions based on a completely randomized design with four replications. The effect of different concentrations of the extracts on germination percentage, germination rate, seed vigor index, allometric index, shoot length, radicle length, fresh and dry weigh of shoot and radicle were investigated. The results of analysis of variance and mean comparisons showed that the effect of extracts on some growth trait and germination of tow species was significant. The highest germination percentage was observed in *Pinus eldarica* at 20% concentration of cowpea extract. The highest seed vigor of this species was obtained by using 20% extract of cowpea and 10% pea. The highest root dry weight was observed in 40% concentration of cowpea and 10% pea extract. In *Cupressus sempervirens* L. var *horizontalis*, 20% of cowpea sprouts and 10% of pea seed produced the highest germination and seed vigor. The highest root length was observed in 30% cowpea sprouts extract. Also, 10% pea extract showed the highest root dry weight. Totally, we could say cowpea extract lead to better result than pea extract.

Keywords: Biostimulative, Germ extract, Germination rate, Morphological traits.

* Corresponding author

Tel: +989111867314