

تأثیر آللوپاتیک درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) بر ظهور و بنیه گیاهچه و برخی خصوصیات مرتبط فستوکای پابلند (*Festuca arundinaceae*)

فیروزه مقیمی نژاد^۱، رضا یاری^۲، یاسر قاسمی آریان^{۳*}، علی طویلی^۴ و حسین شکیب^۵

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تهران.

۲- دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۳- دانشجوی دکتری بیابان زدایی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۴- دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۵- دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه اصفهان.

چکیده

به منظور بررسی اثرات آللوپاتیک اندام هوایی و زیرزمینی گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه گونه فستوکای پابلند (*Festuca arundinaceae*) بذره‌های گونه درمنه کوهی از مراتع طالقان در استان البرز جمع‌آوری و بعد از جداسازی اندام هوایی و زیرزمینی به مدت ۷۲ ساعت در معرض نور مستقیم خورشید خشک و سپس آسیاب شد. پودر حاصل از اندام هوایی و زیرزمینی به مقدار ۳، ۶ و ۹ گرم به صورت جداگانه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار با ۹۰۰ گرم ماسه در داخل گلدان‌ها مخلوط شد و در هر گلدان ۱۰ عدد بذر به عمق ۳-۲ سانتی‌متر از سطح، کشت شد و صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، متوسط زمان جوانه‌زنی، طول گیاهچه، تعداد برگ، وزن گیاهچه و بنیه بذر اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که بین ویژگی‌های اندازه‌گیری شده گونه فستوکای پابلند اختلاف معنی‌داری وجود داشت به طوری که پودر اندام هوایی و ریشه گونه درمنه کوهی باعث کاهش درصد و سرعت ظهور گیاهچه، طول گیاهچه، تعداد برگ، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه و باعث افزایش متوسط زمان ظهور گیاهچه شده است. همچنین نتایج حاکی از آن بود که تأثیر آللوپاتیک پودر ریشه درمنه کوهی نسبت به پودر اندام هوایی آن بیشتر بود. صرف نظر از نوع ترکیبات اثرگذار درمنه کوهی، این گیاه بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه فستوکای پابلند تأثیر نامطلوب داشته و می‌تواند نتایج حاصل از کشت همزمان این دو گونه را در برنامه‌های توسعه پوشش گیاهی تحت تأثیر قرار دهد.

کلمات کلیدی: آللوپاتی، جوانه‌زنی بذر، بنیه گیاهچه، درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*)، فستوکای پابلند (*Festuca arundinaceae*).

* نویسنده مسئول: یاسر قاسمی آریان، کرج - چهار راه دانشکده - پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

E-mail: ghasemiaryan@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۳/۲

تاریخ تصویب: ۹۲/۹/۱۱

مقدمه

تحقیقات علمی زیادی در زمینه شناسایی و بررسی پدیده دگرآسیبی (آللوپاتی^۱) طی سال‌های اخیر انجام شده است. میغانی (Mighani, 2003). هرگونه تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم، زیان‌آور یا مفید یک گیاه بر جوانه‌زنی و رویش گیاهان دیگر در اثر پراکنش مواد شیمیایی تولید شده به محیط اطراف را آللوپاتی نامند. رایس (Rice, 1984). امروزه وجود خصوصیات آللوپاتیک بسیاری از گیاهان زراعی و یا غیرزراعی به اثبات رسیده است (Smith ; Chauhan et al., 2006) (Smith and Martin, 1994). مولر (Muller, 1969) نشان داد که جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های تعدادی از گندمیان در مجاورت خردل سیاه (*Brassica nigra*) کاهش می‌یابد.

صمدانی و باغستانی (Samedani and Baghestani, 2005) با بررسی اثر آللوپاتیک گونه‌های مختلف درمنه (*Artemisia spp.*) بر جوانه‌زنی بذرها و رشد گیاهچه گونه یولاف وحشی (*Avena ludovicinana*) دریافتند که با افزایش عصاره گونه‌های درمنه درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گونه یولاف وحشی (*Avena ludovicinana*) کاهش پیدا کرده و گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) تأثیر بازدارندگی بیشتری نسبت به سایر گونه‌ها داشت. حنطه و همکاران (Hente et al., 2001)، اثرهای آللوپاتیک *Atriplex canescens* را بر جوانه‌زنی بذر *Artemisia sieber* مورد ارزیابی قرار داده و دریافتند با افزایش غلظت عصاره حاصل از اندام‌های هوایی *At. canescens* ویژگی‌های آللوپاتیک و اثر بازدارندگی

آن بر جوانه‌زنی بذر *Ar. sieberi* افزایش می‌یابد. طولی و همکاران (Tavili et al., 2008) در بررسی اثر بازدارندگی *Ar. sieberi* بر ویژگی‌های جوانه‌زنی *Salsola rigida* دریافتند بین تیمارهای مورد مطالعه از نظر درصد جوانه‌زنی، متوسط دوره جوانه‌زنی، درصد بازدارندگی و سرعت جوانه‌زنی تفاوت معنی‌دار وجود داشت و نتیجه گرفتند که جوانه‌زنی *Salsola rigida* تحت تأثیر بازدارندگی *Ar. sieberi* قرار می‌گیرد. جنس درمنه (*Artemisia*) دارای گونه‌های متعدد بوده و از مهم‌ترین گیاهان مرتعی در رویشگاه‌های مناطق استپی و نیمه‌استپی می‌باشد (Moghadam, 1998). گونه‌های مختلف این جنس طیف وسیعی از ترکیبات فعال بیولوژیکی که سمیت و اثر بازدارندگی آن‌ها به اثبات رسیده است تولید می‌کند، این ترکیبات شامل آرتمیزینین^۲، کومارین^۳، کامفور^۴، استات برونول^۵ و سینول^۶ ۱-۸ هستند. تحقیقات مختلفی نشان داده است که گونه‌های مختلف درمنه مانند *A. tridentata*، *A. absinthium* و *A. californica* دارای خاصیت آللوپاتیک هستند (Groves and Anderson, 1981 ; Rice, 1995). درمنه کوهی گیاهی است بوته‌ای پایا، خشبی با ساقه‌های گل‌دهنده متعدد و افراشته در مناطق کوهستانی و در عرصه‌های نیمه مرطوب سرد، خشک و سرد و در ناحیه رویشی ایرانی و تورانی پراکنش وسیعی دارد و به علت دارا بودن اسانس زیاد مقاوم به سرماست. فستوکای پابلند (*Festuca arundinaseae*) گیاهی است پایا از تیره گندمیان، که عمدتاً در مناطق

2. Artemisinin
3. Comarin
4. Camfore
5. Boronol asetat
6. Cinol 1-8

1. Allelopathy

جمع آوری شد و پس از جدا کردن اندام‌های هوایی و زیرزمینی، به مدت ۷۲ ساعت در معرض نور مستقیم خورشید خشک و سپس آسیاب شد.

جهت همگن‌سازی پودر بدست آمده از غربال‌ها به قطر منافذ یک میلی‌متر عبور داده شد. آزمایش دارای ۷ تیمار بوده که شامل ۳، ۶ و ۹ گرم پودر اندام‌های هوایی و زیرزمینی و شاهد (بدون پودر) بودند که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار تجزیه آماری انجام شد. برای به حداقل رساندن تأثیر املاح، ابتدا ماسه، سه بار شستشو داده شد و با پودر اندام هوایی و زیرزمینی گونه درمنه کوهی مخلوط و به مقدار ۹۰۰ گرم درون هر گلدان ریخته شد.

سپس در هر گلدان ۱۰ بذر گونه فستوکای پابلند در عمق ۲ تا ۳ سانتی‌متر از سطح، کاشت شدند. شمارش گیاهچه‌های ظاهر شده از روز دوم شروع و تا پایان آزمایش به صورت روزانه انجام گرفت. پایان آزمایش زمانی بود که شمارش گیاهچه‌های ظاهر شده در چند روز متوالی یکسان شد. ویژگی‌های یادداشت شده در این آزمایش شامل درصد، متوسط زمان و سرعت ظهور، طول، تعداد برگ، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه بودند. متوسط زمان ظهور گیاهچه^۱ با استفاده از رابطه الیس و رابرت (Ellis and Roberts, 1981) (رابطه ۱) و سرعت ظهور گیاهچه^۲ از معکوس نمودن متوسط زمان ظهور گیاهچه (رابطه ۲) و شاخص بنیه گیاهچه از حاصلضرب درصد جوانه‌زنی در طول گیاهچه محاسبه گردید.

استپ تا نیمه استپ و در دامنه‌های کوهستانی شیب‌دار، مسیر دره‌ها و آبراهه‌ها پراکنش دارد.

تجدید حیات آن از طریق بذر و پاجوش بوده و مهم‌ترین ارزش این گیاه در تأمین خوراک دام و حفاظت آب و خاک می‌باشد (Moghimi, 2004). به طور کلی قبل از انجام هر پروژی احیاء و توسعه پوشش گیاهی در منابع طبیعی، توجه به مواردی از جمله خصوصیات آللوپاتیک، تأثیر گیاهان بر یکدیگر و تأثیر آن‌ها بر خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه الزامی می‌باشد که در صورت عدم توجه ممکن است نتایج متفاوت با هدف پروژه حاصل شود. این مساله به خصوص در مناطقی که با کمبود رطوبت مواجه بوده و تنش‌های خشکی و شوری وجود دارد دارای اهمیت بیشتری می‌باشد چرا که تنش‌های خشکی و شوری می‌تواند تأثیر گیاهان بر همدیگر را تشدید کنند (Razmjouie et al., 2009). نظر به اهمیت توجه به خصوصیات آللوپاتی گیاهان مرتعی در پروژه‌های احیاء و توسعه پوشش گیاهی مراتع هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر آللوپاتیک گونه درمنه کوهی بر روی خصوصیات جوانه‌زنی، طول گیاهچه، تعداد برگ، وزن خشک گیاهچه و بنیه بذر گونه فستوکای پابلند در شرایط گلخانه‌ای بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در گلخانه گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. بذر گونه فستوکای پابلند (*Festuca arundinaceae*) از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی تبریز تهیه شد. بوته‌های گونه درمنه کوهی (*Artemisia aucheri*) نیز از مراتع طالقان استان البرز

1. Mean emergence time (MET)

2. Emergence rate (ER)

بدست آمد. وزن خشک گیاهچه بعد از خشک شدن گیاهچه‌ها در معرض نور مستقیم خورشید به مدت ۷۲ ساعت اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MSTAT-C و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای مورد بررسی بر درصد ظهور گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه، طول گیاهچه، تعداد برگ گیاهچه، وزن گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در سطح احتمال خطای یک درصد و سرعت ظهور گیاهچه در سطح احتمال خطای ۵ درصد معنی‌داری بود (جدول ۱).

$$MET = \frac{\sum D.N}{n} \quad \text{(رابطه ۱)}$$

در این رابطه MET: متوسط زمان ظهور گیاهچه‌ها، n: تعداد کل بذرها، D: تعداد روز از آغاز جوانه‌زنی و N: تعداد بذری که در روز D ام جوانه زده‌اند

$$ER = \frac{1}{MET} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

همچنین در این رابطه ER: سرعت ظهور گیاهچه می‌باشد. با توجه به وجود ۷ تیمار و ۴ تکرار (یعنی ۲۸ گلدان یا واحد آزمایش)، طول گیاهچه در خاتمه آزمایش از طریق اندازه‌گیری طول ۹ گیاهچه که به‌طور تصادفی از هر ۳ گلدان، طول یکی از گیاهچه‌ها که به‌طور تصادفی انتخاب می‌گردید،

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات اندازه‌گیری شده گیاهچه‌های گیاه فستوکای پابلند

Table 1. Analysis of variance (mean square), measured traits of Tall fescue (*Festuca arundinaceae*)

میانگین مربعات							
منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df.	سرعت ظهور گیاهچه Velocity of seedling emergency	متوسط زمان ظهور گیاهچه Mean emergency time	طول گیاهچه Seedling Length	تعداد برگ گیاهچه Seedling number of leaves	وزن خشک گیاهچه Seedling dry Weight	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigour index
تکرار Replication	3	.005	0.231	11.657	0.434	0.001	99247.5
تیمار (آللوپاتی) Treatment (Allelopathy)	6	0.21*	13.983**	150.721**	2.416**	0.058**	49744740.4
خطا Error	18	0.003	0.46	6.729	0.156	0.001	46483.9
ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of variation (%)		15.4	19.1	7.36	10.3	9.71	8.66

ns: غیر معنی‌دار و * و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح احتمال خطای ۱ و ۵ درصد

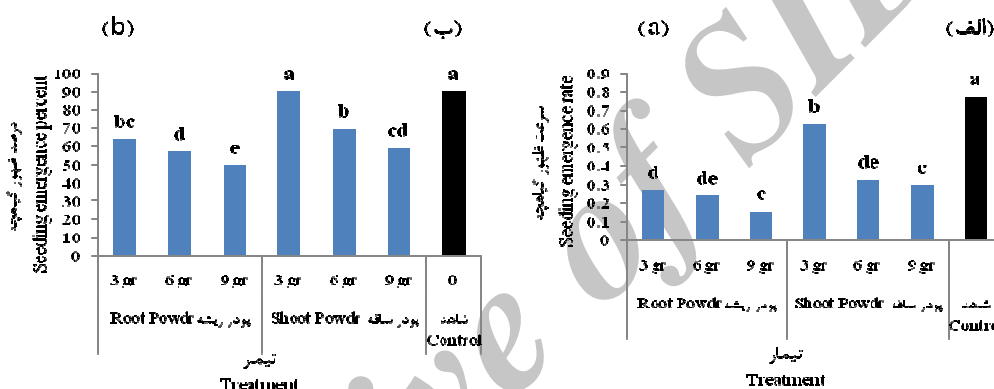
ns: not significant and *and ** significant at 5% and 1% levels, respectively.

فستوکای پابلند با افزایش مقدار پودر ریشه و اندام هوایی درمنه کوهی کاهش پیدا کرد (شکل ۱، الف). کاهش سرعت ظهور گیاهچه با افزایش مقدار پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی بیشتر بود. همچنان که از شکل ۲ (ب) مشخص می‌شود شاهد کمترین متوسط زمان ظهور گیاهچه را به خود

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که با افزایش مقدار پودر ریشه و اندام هوایی گونه درمنه کوهی درصد ظهور گیاهچه گونه فستوکای پابلند کاهش یافت و مقدار این کاهش با افزایش پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی بیشتر بود (شکل ۱، ب). همچنین سرعت ظهور گیاهچه

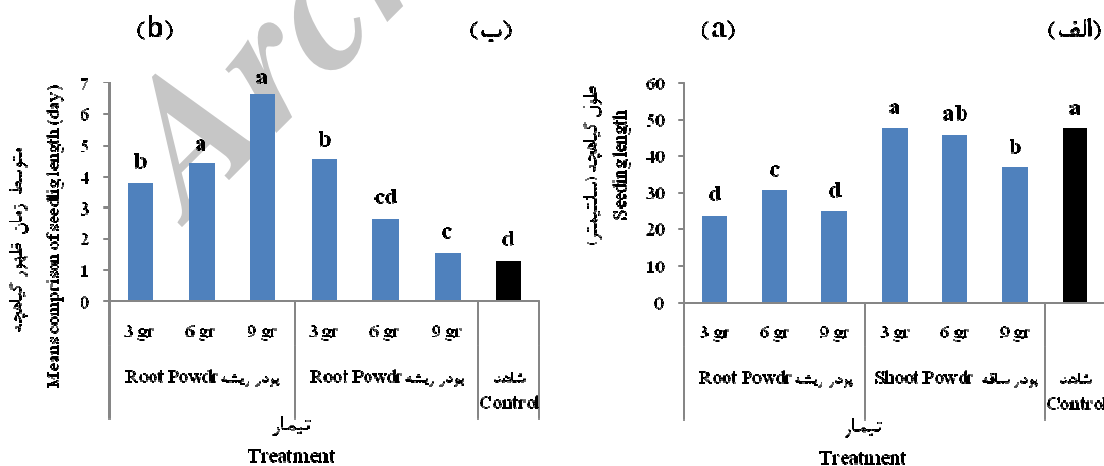
دشتی، درصد و رشد گیاهچه *A. setifera* به صورت معنی‌داری کاهش یافت. با توجه به شکل ۲ (الف) طول گیاهچه فستوکای پابلند کمتر تحت تأثیر میزان پودر اندام هوایی و بیشتر تحت تأثیر پودر ریشه بود ولی در مجموع با وجود افزایش پودر ریشه و اندام هوایی گیاه درمنه کوهی طول گیاهچه فستوکای پابلند تحت تأثیر قرار گرفته و باعث کاهش طول گیاهچه نسبت به حالت شاهد شد.

اختصاص داد و با افزایش میزان پودر اندام هوایی و ریشه درمنه کوهی متوسط زمان ظهور گیاهچه فستوکای پابلند افزایش پیدا کرد و تأثیر پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی بر متوسط زمان ظهور گیاهچه بیشتر بود. در تحقیقی که نبیل و فاووزیا (Nabeel and Fawzia, 2006)، تأثیر عصاره آبی میوه درمنه دشتی (*Artemisia aucheri*) را بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه *Anabasis setifera* مورد بررسی قرار دادند مشاهده کردند با افزایش غلظت عصاره درمنه



شکل ۱- الف و ب به ترتیب مقایسه میانگین‌های درصد ظهور گیاهچه فستوکای پابلند تحت تأثیر آللوپاتی درمنه کوهی

Fig.1. (a and b): Means comparison of seedling emergence percentage of Tall fescue (*Festuca arundinaceae*) by allelopathic effect of Mountain Sagebrush (*Artemisia aucheri*).



شکل ۲- الف و ب به ترتیب مقایسه میانگین‌های طول گیاهچه و مدت زمان ظهور گیاهچه فستوکای پابلند تحت تأثیر آللوپاتی درمنه کوهی

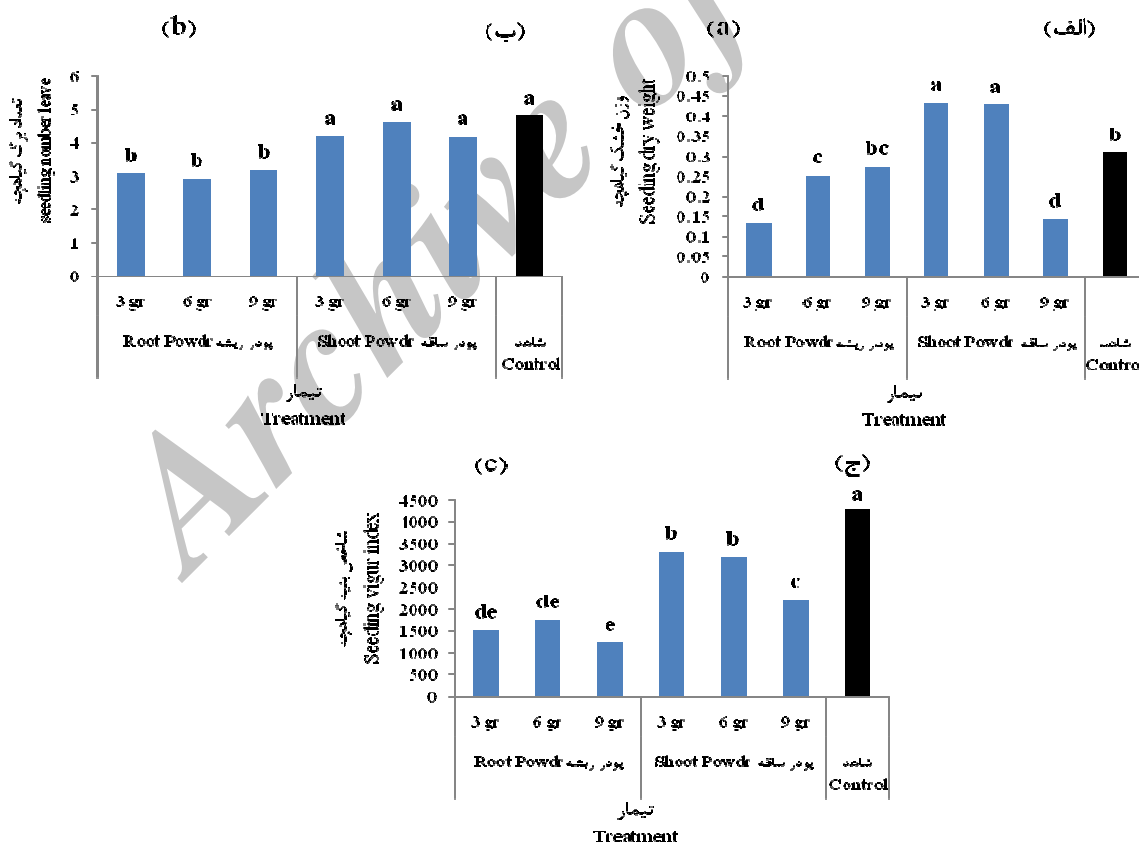
Fig.2. (a and b): Means comparison of seedling length and seedling mean emergence time of Tall fescue (*Festuca arundinaceae*) affected by allelopathic affect of Mountain Sagebrush (*Artemisia aucheri*).

تیمارهای مقدار پودر اندام هوایی درمنه کوهی مشاهده نشد، این در حالی بود که بین تعداد برگ

با توجه به شکل ۳ (ب) تفاوت معنی‌داری بین تعداد برگ گیاهچه فستوکای پابلند تیمار شاهد و

کوهی تأثیر چشم گیر و معنی داری در کاهش وزن خشک گیاهچه داشت و با افزایش مقدار پودر ریشه درمنه کوهی این کاهش، کمتر شد. بنیه بذر عاملی اساسی و مهم در رابطه با بذرکاری و زندهمانی بذر و گیاهچه می باشد. با توجه به شکل ۳ (ج) شاخص گیاهچه فستوکای پابلند تحت تأثیر مقدار پودر ریشه و اندام هوایی درمنه کوهی به شدت کاهش یافت. به طوری که این کاهش در رابطه با پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی بیشتر بود و در مجموع گونه درمنه کوهی باعث کاهش شاخص بنیه گیاهچه فستوکای پابلند شد.

گیاهچه تیمار شاهد و تیمارهای مقدار پودر ریشه درمنه کوهی تفاوت معنی داری وجود داشت. با توجه به شکل ۳ (ب) هرچند مقدار پودر ریشه درمنه کوهی باعث کاهش تعداد برگ فستوکای پابلند شد ولی تفاوت معنی داری بین تیمارهای مقدار پودر ریشه از لحاظ تعداد برگ گیاهچه گونه فستوکای پابلند دیده نشد. با توجه به شکل ۳ (الف) وجود مقدار اندکی پودر اندام هوایی گونه درمنه کوهی باعث افزایش وزن خشک گیاهچه فستوکای پابلند شد و با افزایش مقدار پودر اندام هوایی کاهش معنی داری در وزن خشک گیاهچه فستوکای پابلند گردید. وجود مقدار اندکی پودر ریشه گیاه درمنه



شکل ۳- الف، ب و ج به ترتیب مقایسه میانگین های وزن خشک، تعداد برگ و شاخص بنیه گیاهچه فستوکای پابلند تحت تأثیر آللوپاتی درمنه کوهی.

Fig.3. (a, b & c): Means comparison of seedling dry weight, leaf number and seedling vigour index of tall fescue (*Festuca arundinaceae*) affected by allelopathic effect of Mountain Sagebrush (*Artemisia aucheri*).

داشت تأثیر آللوپاتی پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی بیشتر بود که علت آن نیز به وجود طیف گسترده‌ای از ترکیبات فعال بیولوژیکی دارای اثر سمیت و بازدارندگی بر طول و وزن خشک گیاهچه، تعداد برگ گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه می‌باشد. صمدانی و باغستانی (Samedani and Baghestani, 2005) نیز با بررسی تأثیر آللوپاتیک گونه‌های مختلف درمنه بر رشد گیاهچه یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*) دریافتند با افزایش عصاره گونه‌های درمنه، رشد گیاهچه کاهش پیدا می‌کند که دلیل آن را اثر بازدارندگی ترکیبات فعال بیولوژیکی در گونه‌های درمنه عنوان کردند. نتیجه کلی آن که صرف نظر از نوع ترکیبات اثرگذار درمنه کوهی، این گیاه بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه فستوکای پابلند تأثیر نامطلوب داشته و می‌تواند نتایج حاصل از کشت همزمان این دو گونه را در برنامه‌های توسعه پوشش گیاهی تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، لازم است این امر در برنامه‌های احیاء و توسعه پوشش گیاهی مورد توجه مدیریت قرار گیرد.

با توجه به شکل‌های ۱، ۲ و ۳ درصد ظهور گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه، متوسط زمان ظهور گیاهچه، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در فستوکای پابلند تحت تأثیر پودر اندام هوایی و ریشه درمنه کوهی قرار گرفته و تأثیر پودر ریشه نسبت به پودر اندام هوایی درمنه کوهی بیشتر بوده است. به طور کلی نتایج نشان داد پودر ریشه و اندام هوایی درمنه کوهی باعث کاهش درصد و سرعت ظهور گیاهچه و افزایش مدت ظهور گیاهچه شد که علت این کاهش را می‌توان به اثرات بازدارنده ترکیبات فعال بیولوژیکی بازدارنده رشد بخصوص آرتیمیزینین نسبت داد. ترکیب مذکور یک لاکتون سزکویی‌ترین است و اثر بازدارندگی رشد آن روی رشد تاج‌خروس ریشه‌قرمز (*Amaranthus retroflexus*)، خرفه (*Portulaca oleracea*)، کاهو (*Lactuca sativa*) و *Ipomoea lacunose* گزارش شده است (Duke et al., 1987). نتایج همچنین نشان‌دهنده کاهش طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه، تعداد برگ گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه فستوکای پابلند بذر تحت تأثیر پودر ریشه و اندام هوایی درمنه کوهی بود و با توجه به شکل‌های ۱، ۲ و ۳ می‌توان بیان

Reference

- Chauhan, B.S., Gill, G., and Preston, C. 2006.** Factors affecting seed germination of annual sowthistle (*Sonchus oleraceus*) in southern Australia. *Weed Sci.* 54: 854-860.
- Duke, S.O., K.C. Vaughn, E.M. Croom and H.N. Elsholy. 1987.** Artemisinin, a constituent of annual wormwood (*Artemisia annua*).
- Groves, C.R. and J.E. Anderson. 1981.** Allelopathic effects of *Artemisia tridentata* leaves on germination and growth of two grass species. *Am. Midl. Nat.* 106: 73- 79.
- Halligan, J.P. 1976.** Toxicity of *Artemisia californica* to four associated herb species. *Am. Midl. Nat.* 95: 406- 421.
- Heisey, R.M. and C.C. Delwiche. 1983.** A survey of california plants for water- extractable and volatile inhibitors. *Bot. Gaz.* 144: 382- 390.
- Hente, A., M. Jafari., H. Mirzayi., and Zare chahuki, M. A. 2001.** Allelopathic effect of *Atriplex canescens* on germination *Artemisia. sieber.* Iranian journal of Natural Resource. 57: 813-819.
- Lydon, J., J.R. Teasdale and P.K. Chen. 1997.** Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua*) and the role of artemisinin. *Weed Sci.* 45: 807- 811.

منابع

- Mighani, F. 2003.** Allelopathy, concepts and applications, Parto Vaghe Press. 256p. Qasem, J.R. 1992. Pigweed (*Amaranthus spp*) interference in transplanted tomato (*Lycopersicon esculentum*). Hort. Sci. 67: 421-427. (in Persian)
- Moghadam, M.R., 1998.** Rangeland and range management. University of Tehran pub., 470pp. (in Persian)
- Moghimi, j. 2004.** Introduce some important pasture species suitable for pasture development and reform in Iran. Arun pub. 672pp. (in Persian)
- Muller, C.H. 1969.** Allelopathy as a factor in ecological process. Vegetation. 18:348-357.
- Nabeel, M. and Fawzia, M.R. 2006.** Allelopathic effect of *Artemisia sieberi* on germination and seedling growth of *Anabasis setifera*. Pakistan j. boil. Sci. 9:1795-1798.
- Razmjuie, D., A. Tavili., M. Jafari., A. Henteh., M. H. Assareh and S. A. Javadi., 2009.** Comparing allelopathic effect of *Zataria multiflora* on seed emergence and developmental properties of *Stipa arabica* and *Cymbopogon olivieri* seedlings. Vol. 2, No 4 :435-447.
- Rezaei Nodehi, A. and Khangholi. S.2003.** Allelopathic potential of *Cardaria draba* ,*Brassica deflexa* and *Brassica napus* on germination and seedling growth of *Mathiola incana* and *Amaranthus caudatus*. Pajouhesh & Sazandegi No: 60 pp: 65-71. (in Persian)
- Rice, E.L. 1984.** Allelopathy. Orlando, FL Academic Press, 482p. Seigler, D.S., 1996. Chemistry and mechanism of allelopathic interaction. Agron. J.88: 876-885.
- Rice, E.L. 1995.** Biological weeds and plant diseases advance in applied allelopathy. The university of Oklahoma Press, Norman. 439p.
- Samedani, B., and M.A. 2005.** Baghestani comparison of allelopathic activity of different *Artemisia* species on seed germination rate and seedling growth of *Avena ludoviciana*. Pajouhesh & Sazandegi No 68 pp: 69-74.
- Smith, A.E., and Martin, L.D. 1994.** Allelopathic characteristics of three coolseason grass species in the forage ecosystem. Agron. J. 86: 243-246.
- Tavili, A., M. Janat Rostami., and Ebrahimi Darche, Kh. 2008.** Inhibitory effects of *Artemisia sieberi* on germination properties of *Salsola rigida*. Iranian J. Range Desert Res1 6: 409-418.