



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه مرتعداری

سال اول، شماره سوم، ۱۳۹۳

<http://jrm.gau.ac.ir>

## اثرات آللوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت بذر بر ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد *Agropyrum desertorum* اولیه

ستاره باقری

دانشجوی دکتری علوم مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۰۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۶

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرات آللوپاتی *Eucalyptus camaldulensis* و عمق کشت بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *Agropyrum desertorum* در گلخانه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. برای انجام این تحقیق از آزمایش فاکتوریل براساس طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۲ فاکتور استفاده شد. فاکتور اول آللوپاتی در ۵ سطح صفر (شاهد)، ۰/۰۰۵، ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد وزنی پودر برگ اکالیپتوس در ۱۰۰۰ گرم خاک و فاکتور دوم عمق کاشت در ۴ سطح ۰/۵ (شاهد)، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ سانتی‌متر بود. نتایج نشان داد اثر آللوپاتی، عمق کشت و اثر متقابل آنها بر تمامی صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. تیمار آللوپاتی باعث کاهش جوانه‌زنی بذور از ۸۵ درصد در تیمار شاهد به ۳۴ درصد در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی گردید. تاثیر بازدارندگی اکالیپتوس بر وزن خشک اندام هوایی بیشتر از سایر صفات بود و باعث کاهش قابل ملاحظه آن در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی اکالیپتوس نسبت به تیمار شاهد گردید. افزایش عمق کشت منجر به کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گردید به گونه‌ای که بیشترین میزان طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار شاهد و کمترین آنها (به ترتیب ۰/۲۷ و ۰/۱۷ سانتی‌متر) در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر مشاهده گردید. در مجموع افزایش میزان آللوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت تاثیر کاهشی بر جوانه‌زنی بذور و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum* داشتند به‌ویژه زمانی که این دو عامل هم‌زمان با هم لحاظ شوند.

**واژگان کلیدی:** جوانه‌زنی، عمق کشت، بازدارندگی، *Eucalyptus camaldulensis* *Agropyrum desertorum*

\*نویسنده مسئول: [bagheri\\_range87@yahoo.com](mailto:bagheri_range87@yahoo.com)

## مقدمه

پدیده آللوپاتی، در مفهوم تداخل شیمیایی یک گونه گیاهی با جوانه زنی، رشد و تکوین سایر گونه های گیاهی بیش از ۲۰۰۰ سال است که شناخته شده است. واژه آللوپاتی برای اولین بار توسط یک محقق آلمانی به نام مولیش در سال ۱۹۳۷ معرفی شد و مشتق شده از کلمه یونانی آلون (allelon) به مفهوم دیگری و پاتوز (pathos) در مفهوم آسیب و به معنی اثرات مضر یک گیاه بر دیگری است (۲۹). در هر حال مفهوم مورد پذیرش عموم، امروزه، اثرات مهاری و هم تحریکی یک گیاه بر گیاه دیگر است. آللوپاتی ممکن است یک برتری رقابتی را برای گیاهی فراهم کند که آلوکمییکال های مهار کننده جذب آب و املاح غذایی را به محیط آزاد می کند و به واسطه آنها سیستم حیاتی گیاه دیگر را مختل می نماید (۱۲ و ۱۳). بنابراین آللوپاتی نقش عمده ای در تنوع گیاهی، چیرگی، توالی و کلیماکس رویشگاههای طبیعی و همچنین نقش مهمی در حاصلخیزی محصولات کشاورزی در اکوسیستم های کشاورزی دارد.

وقتی گیاهان در معرض آللوپاتی قرار می گیرند رشد و تکوین آنها تحت تاثیر قرار می گیرد. اثراتی که به راحتی قابل مشاهده است عبارتند از مهار یا تاخیر جوانه زنی، تیره شدن و تورم بذرها، کاهش توسعه ریشه، ریشه چه، بخش هوایی، کولتوپتیل، تورم یا نکروزه شدن نوک ریشه ها، پیچ خوردن یا حلقه شدن محور ریشه، فقدان تارهای کشنده، افزایش تعداد ریشه های اصلی، کاهش وزن خشک و پایین آمدن ظرفیت تولید مثلی (۱۷ و ۲۴، ۲۳، پارتلی و هیگ، ۲۰۰۳). با وجود اینکه آللوپاتی به عنوان یک نظریه جدید شناخته شده است اما در حال حاضر در حل مشکلات عملی مربوط به علوم کشاورزی و منابع طبیعی اهمیت زیادی دارد. بیشتر محققین (دانشمندی و عزیزی ۲۰۰۹؛ دل مورال و همکاران، ۱۹۷۸؛ سرائی و همکاران، ۱۳۹۱)، مهمترین اثر منفی آللوپاتی را مهار یا تاخیر جوانه زنی گونه های گیاهی دانسته اند. از اینرو لازمه موفقیت در برنامه های بذرکاری، انتخاب یک رقم مناسب با مقدار کافی بذر به همراه ترکیب زمان و عمق مناسب کاشت که یکی از عوامل مهم در جوانه زنی گیاهان است، می باشد. این امر در مواردی که احتمال وجود آللوپاتی در بین گیاهان وجود دارد از حساسیت زیادی برخوردار است. با این روش می توان تا حدود زیادی اثرات عواملی مانند آللوپاتی و

همچنین کمبود رطوبت را که در خاک‌های مناطق بیابانی وجود دارد، کاهش داد. عمق کاشت بدلیل تاثیر زیادی که بر جوانه‌زنی، سبز شدن و استقرار گیاهچه دارد، بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

اکالیپتوس در حدود بیش از نیم قرن قبل به ایران وارد شده است و در مناطق جنوب و شمال کشور که محیط مناسبی برای آن بوده است، بدون آنکه مطالعات جامعی در مورد خصوصیات مختلف این گونه‌ها از جمله کنش‌های متقابل این گونه‌ها با سایر گونه‌ها صورت بگیرد، کشت گردید. از آنجایی که این گونه‌ها دارای ترکیبات ثانویه بوده، ممکن است بر روی گونه‌های دیگر دارای اثرات دگرآسیبی باشند. گونه *Eucalyptus camaldulensis* با نام کامل *Eucalyptus camaldulensis dehn* و نام انگلیسی Red Gum گیاهی است از خانواده myrtaceae از درختان عظیم و سریع‌الرشد اقیانوسیه که به نقاط مختلف دنیا نیز انتشار یافته است و جنگل‌های وسیعی از آن در هند و مراکش ایجاد شده است. نام علمی جنس آن از دو واژه یونانی Eu به معنای خوب و Kalypto به معنای پنهان مشتق شده است که بیش از ۵۰۰ گونه دارد. گونه این گونه از مهمترین گونه‌های اکالیپتوس بوده که در شمال ایران در اوایل مرداد شکوفه می‌دهد و گل‌های آن لیمویی رنگ است و بذر آن در اوایل زمستان می‌رسد در خوزستان کاشته می‌شود. رنگ برگ‌ها در آغاز سبز مایل به آبی است ولی تدریجاً به رنگ سبز مایل به سفید در می‌آید. در درختان مسن وضع و ظاهر برگ‌ها نه تنها حالت منفرد بر روی ساقه دارند بلکه هر یک به یک دم‌برگ باریک به طول ۲ تا ۳ سانتی‌متر ختم می‌شوند. پهنک برگ درختان مسن باریک و دراز عاری از تار، منتهی به نوک باریک و دارای قسمت انتهایی خمیده است رنگ آنها سبز یا سبز مایل به زرد در هر دو سطح پهنک می‌باشد. طول آنها ۱۶ تا ۲۵ سانتی‌متر و عرض آنها ۲ تا ۵ سانتی‌متر است. از این درخت صمغی به نام کینوی استرالیا گرفته می‌شود (۲).

*Agropyrum desertorum* گیاهی چند ساله به ارتفاع تا ۱۰۰ سانتی‌متر، از گندمیان با فرم بیولوژیک دسته‌ای و از مرغوبترین گیاهان مرتعی است که می‌توان از آن به عنوان گونه علوفه‌ای مناسب برای اصلاح و توسعه مراتع استفاده نمود (۲۱). این گونه زودرس بوده و به دلیل درشتی بذر در مناطق خشک سازگارتر است. بیشترین دیرزیستی را نسبت به سایر گونه‌های جنس *Agropyrum* داشته و نسبت به خاک‌های شور و قلیایی تحمل کمی دارد (۴).

نخستین مقاله‌های مروری و معرفی گیاهان چوبی دگرآسیب به وسیله ایلکویک و وتن (۱۹۹۵) ارائه شد. بورتنز<sup>۱</sup> گیاه‌شناس شهیر استرالیایی، با مطالعه خصوصیات آللوپاتیکی برخی درختان نشان داد بیشترین خصوصیت بازدارندگی در اکالیپتوس وجود دارد (۲۲). دل مورال و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۷۸) وجود آللوپاتی را در گونه *Eucalyptus baxteri* گزارش کردند. دانشمندی و عزیزی (۲۰۰۹) اثر آللوپاتیکی اکالیپتوس را بر جوانه‌زنی و رشد علف هرز پنجه مرغی به صورت غلظت‌های متفاوت اسانس با روش محلول پاشی، مقادیر مختلف برگ مخلوط با خاک، تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس و عصاره را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد مالچ اکالیپتوس تأثیر بازدارندگی قابل توجهی بر جوانه‌زنی ریزومها داشت، به گونه‌ای که در ۵۰ درصد تیمار مالچ اکالیپتوس جوانه‌زنی ریزومها به طور کامل متوقف شد. سرائی و همکاران (۱۳۹۱)، با بررسی اثرات دگرآسیبی اکالیپتوس (*Eucalyptus globulus labill*) بر روی برخی خصوصیات جوانه‌زنی، مورفولوژیکی و بیوشیمیایی دو گونه جو (*Hordeum vulgare L.*) و خاکشیر (*Desurainia sophia L.*) دریافتند در تمامی غلظت‌ها عصار آبی و دانه و برگ اکالیپتوس بر درصد و سرعت جوانه‌زنی هر دو گونه اثر بازدارندگی معنی‌داری داشت. همچنین بررسی آثار دگرآسیبی گونه‌های اکالیپتوس بر پوشش گیاهی زیراشکوب، نشان داد که این گونه‌ها در برنامه‌های اصلاح و احیاء، بر روی گراسهای زیراشکوب اثر بازدارندگی دارند و این اثرات در صورت کمبود رطوبت تشدید می‌گردد (۱۶).

کمبود رطوبت خاک سطحی که از مهمترین محدودیت‌های خاک‌های نواحی خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود، می‌تواند عامل دیگری بر تشدید عدم جوانه‌زنی بذور در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع گردیده و اثرات آللوپاتیآلوپاتی گیاهان را که در مناطق خشک و نیمه‌خشک از ترکیبات ثانویه بیشتری برخوردارند، تشدید کند (۱۴). در این نواحی تمایل به کشت عمیق‌تر بذور برای کاهش خطر مواجه شدن با کمبود رطوبت سطحی و همچنین کاهش اثرات آللوپاتیآلوپاتی وجود دارد همچنین در زمینه قرار گرفتن بذور در اعماق مختلف خاک در گیاهان گوناگون تحقیقات متعددی صورت گرفته است. رطوبت ناکافی و قرار گرفتن بذر در اعماق زیاد خاک از مهمترین عواملی هستند که باعث سبز

---

۱- Burtons

۲- Del Moral

شدن نامناسب گیاهچه می‌گردند (۲۰). تودولو و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) با بررسی اثر عمق کشت در غلات بیان کردند که استقرار گیاهچه تحت تاثیر عمق کشت، اندازه بذر، رقم و بافت خاک است به گونه‌ای که با افزایش عمق کشت از ۲ تا ۲۰ سانتی‌متر استقرار گیاهچه به طور خطی کاهش یافت. خسروی و رحیمیان (۲۰۰۵) گزارش کردند که تغییر عمق کاشت از ۵ سانتی‌متر به ۱۰ سانتی‌متر باعث افزایش ارتفاع و تعداد شاخه‌های اولیه زیره سیاه شده و افزایش عمق به بیش از ۱۲/۵ سانتی‌متر سبب کاهش معنی‌داری در صفات مختلف مربوط به عملکرد شده است.

در ایران بیش از ۸۰۰ گونه گیاهی وجود دارد (۲۳) که خواص آلوپاتی‌آلوپاتی آنها کمتر مورد بررسی گرفته است و ضروری است که تحقیقات لازم در مورد کلیه گونه‌ها بخصوص در مورد گونه‌های وارداتی مانند اکالیپتوس که بدلیل ترکیبات ثانویه ممکن است بر روی گونه‌های دیگر دارای اثرات منفی داشته باشند. صورت بگیرد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی واکنش صفات درصد جوانه‌زنی بذر، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه، وزن تر ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه گونه *A. desertorum* با توجه به افزایش عمق کشت و آلوپاتی اکالیپتوس و اثر متقابل آنها می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی اثر آلوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum* در سال ۱۳۸۹ در گلخانه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. برای انجام این تحقیق از آزمایش فاکتوریل براساس طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۲ فاکتور استفاده شد. فاکتور اول آلوپاتی در ۵ سطح صفر (شاهد)، ۰/۰۰۵، ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد وزنی پودر برگ اکالیپتوس در ۱۰۰۰ گرم خاک و فاکتور دوم عمق کاشت در ۴ سطح ۰/۵ (شاهد)، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ سانتی‌متر بود. بذور گونه *A. desertorum* شرکت پاکان بذر اصفهان خریداری گردید. برای ایجاد اثر آلوپاتی اکالیپتوس از پودر کردن برگ‌های اکالیپتوس که از مناطق دست کاشت در یزد جمع‌آوری شده بود، به صورت مالچ و مخلوط با خاک، استفاده شد. لازم به توضیح است که روش بکار رفته در این تحقیق، مشابه روش بکار رفته در تحقیق دانشمندی و عزیزی (۱۳۸۸) می‌باشد که با استفاده از

۱- Todolu

مالچ برگ اکالیپتوس مخلوط با خاک زراعی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در سه تیمار ۲، ۵ و ۱۰ درصد وزنی با چهار تکرار انجام دادند. حال آنکه در تحقیق سرانی و همکاران (۱۳۹۱) از عصاره آبی دانه و برگ اکالیپتوس استفاده شد. هر واحد آزمایش شامل گلدانهای پلاستیکی با ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر، دهانه ۱۰ سانتی‌متر و ظرفیت ۱ کیلوگرم خاک استفاده شد. چون بافت خاک مورد استفاده ماسه‌ای بود. به منظور حذف اثر متقابل سایر فاکتورها نظیر شوری، خاک مورد استفاده آبشویی شد. بعد از خشک شدن کامل خاک، با توجه به ظرفیت گلدان‌ها و به‌منظور ایجاد سطوح مختلف ۰/۰۰۵، ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد وزنی تیمار آللوپاتی اکالیپتوس به ترتیب ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم از پودر برگ تهیه شده با ۱ کیلوگرم خاک مخلوط گردید.

عمق بذرکاری به عوامل مختلفی مانند ابعاد بذر، نوع بذر، نوع خاک و شرایط اقلیمی بستگی دارد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۲۰۰۸). هرچه بذر ریزتر باشد به همان نسبت باید در عمق کمتری کشت شود. همچنین هرچه خاک سبک‌تر باشد، عمق بذرکاری بیشتر می‌شود، به طوری که در خاک‌های سبک عمق کشت گاهی از ۳ سانتی‌متر نیز تجاوز می‌کند (۴). به‌طورکلی عمق کشت بذر را ۲ تا ۵ برابر قطر بزرگ بذر است که این مقدار با توجه به بافت خاک متغیر است. در خاک‌های با بافت سبک عمق کاشت بذر بیشتر از خاک‌های سنگین در نظر گرفته می‌شود (۳) همچنین در مناطق خشک عمق بذرکاری باید زیادتر از مناطق مرطوب باشد (۲۵). در این تحقیق خاک مورد استفاده بافت سبک داشت و بذور گونه مورد استفاده درشت بود (قطر بزرگ بذور ۶/۵ تا ۷ میلی‌متر). با توجه به موارد ذکر شده سطوح مختلف عمق کشت بذر در نظر گرفته شد. به منظور تاثیر هم‌زمان آللوپاتی و عمق کشت، ابتدا خاک گلدان‌ها با مالچ پودر برگ اکالیپتوس مخلوط شد به گونه‌ای که سطوح مختلف تیمار آللوپاتی ایجاد شد سپس بذور در عمق معین قرار گرفتند تا سطوح مختلف عمق کشت نیز ایجاد شود. در هر گلدان ۱۵ عدد بذر گونه *A. desertorum* کشت شد. پس از کاهش رطوبت خاک گلدان‌ها، آبیاری آنها به طور هم‌زمان و با دور آبیاری یکسان برای تمام گلدان‌ها انجام شد تا از تنش رطوبتی نیز جلوگیری شود. در زیر هر یک از گلدان‌ها نیز سوراخ‌هایی به منظور زهکشی آب مازاد تعبیه شد. شمارش بذور جوانه‌زده هر روز و در یک زمان معین انجام شد. همچنین شمارش روزانه بذورهای جوانه زده برای اندازه‌گیری سرعت و درصد نهایی جوانه زنی انجام گرفت و پس از هشت روز درصد و سرعت نهایی جوانه زنی از طریق رابطه یک (۶) و سرعت جوانه‌زنی با استفاده از رابطه ۲ (۱۹) محاسبه شد.

$$GP = \frac{\sum G}{N} \times 100$$

رابطه (۱) درصد جوانه‌زنی

که در این رابطه GP: درصد جوانه‌زنی، G: تعداد بذور جوانه زده N: تعداد کل بذور می‌باشد.

$$GR = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i}$$

رابطه (۲) سرعت جوانه‌زنی

در رابطه بالا  $S_i$ : تعداد بذور جوانه‌زده در هر شمارش،  $D_i$ : تعداد روز تا شمارش n ام و n: دفعات شمارش است.

پس از مدت زمان لازم از کشت بذور (۶۰ روز) و رشد مطلوب گیاهچه‌ها، طول ریشه‌چه و ساقه-چه تمامی گیاهچه‌های هر گلدان با استفاده از خط کش میلیمتری اندازه‌گیری شد. طول گیاهچه نیز با استفاده از رابطه ۳ به دست آمد.

$$\text{رابطه (۳) طول گیاهچه} = \text{طول ساقه‌چه} + \text{طول ریشه‌چه} = \text{طول گیاهچه}$$

در مرحله بعد گیاهچه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند و وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه نیز با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم به دست آمد. سپس گیاهچه‌ها به تفکیک هر گلدان در داخل محیط آزمایشگاه و دمای ۲۳ درجه سانتیگراد به مدت پنج روز قرار داده شدند تا خشک شوند سپس برای به دست آوردن وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه توزین شدند. با داشتن درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه شاخص بنیه بذر به روش عبدالباکی<sup>۱</sup> و اندرسون (۱۹۸۵) برای هر کدام از تیمارها محاسبه شد. داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه شد. مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

## نتایج

اثر آللوپاتی، عمق کشت و اثر متقابل آللوپاتی و عمق کشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum*: نتایج تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف آللوپاتی اکالیپتوس بر روی پارامترهای درصد جوانه‌زنی بذر، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه، وزن تر ریشه‌چه، وزن تر ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و وزن خشک ساقه‌چه در جدول ۱

۱ - Abdul-baki and Anderson

آمده است. همان طور که ملاحظه می شود در تمامی صفات مورد بررسی اختلاف معنی دار در سطح آماری یک درصد وجود دارد. همچنین جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عمق کشت نیز بر روی کلیه خصوصیات درصد جوانه زنی بذر، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، طول گیاهچه، وزن تر ریشه چه، وزن تر ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و شاخص بنیه بذر اثر معنی دار در سطح آماری یک درصد دارد. از طرف دیگر اثر متقابل آللوپاتی و عمق کشت بر درصد جوانه زنی، طول ساقه چه، وزن تر ساقه چه و طول و رشد رویشی گیاهچه‌ها در سطح ۵ درصد و بر سایر صفات در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس پارامترهای جوانه زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های آگروپایرون تحت تاثیر تیمار آللوپاتی و عمق کشت

منابع تغییر	df	میانگین مربعات						
		درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	طول گیاهچه	وزن تر ریشه	وزن تر ساقه
آللوپاتی	۴	۴۵۲۳/۴**	۱/۲۱**	۲۲۸/۷**	۱۳۳/۴**	۶۹۸/۶**	۰/۸۸۷**	۰/۵۵**
عمق کشت	۳	۵۱۸۹/۵**	۱/۳**	۲۱۵/۳**	۱۰۱/۲**	۶۰۲/۸**	۱/۹۴**	۰/۵۸**
آللوپاتی*عمق کشت	۱۲	۸۴/۱*	۰/۰۶**	۱۴/۳**	۴/۷*	۲۹/۴*	۰/۰۶*	۰/۰۷**
خطای آزمایش	۶۰	۴۲/۴	۰/۰۲۵	۲/۶	۱/۹	۵/۲	۰/۰۲۱	۰/۰۱

ن.س. عدم وجود اختلاف معنی دار \* : اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد \*\* : اختلاف معنی دار در سطح یک درصد

نتایج مقایسه میانگین سطوح مختلف آللوپاتی اکالیپتوس بر خصوصیات جوانه زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum*: نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد از نظر درصد جوانه زنی بذرهایی که تحت تاثیر تیمارهای ۰/۰۰۵ و ۰/۰۱ درصد وزنی آللوپاتی اکالیپتوس قرار گرفتند، اختلاف معنی داری با تیمار شاهد ندارند. تیمار آللوپاتی باعث کاهش درصد جوانه زنی بذور گونه *A. desertorum* از ۸۴ درصد در تیمار شاهد به ۳۴ درصد در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی گردید. همچنین تیمار آللوپاتی باعث کاهش سرعت جوانه زنی بذور گونه *A. desertorum* شد که اختلاف بین تیمار شاهد و سطوح مختلف تیمار آللوپاتی معنی دار بود. اختلاف معنی داری بین تیمار شاهد و تیمارهای ۰/۰۱، ۰/۰۲ و ۰/۰۳ درصد وزنی از نظر طول ریشه چه، ساقه چه و گیاهچه وجود دارد. تیمارهای مختلف آللوپاتی در گونه *A. desertorum* از نظر صفت طول ریشه چه و طول گیاهچه



به سه گروه و از نظر صفت طول ساقه‌چه به دو گروه دسته‌بندی شده‌اند. کمترین مقدار طول ریشه‌چه (۴/۷ سانتی‌متر) و طول ساقه‌چه (۵/۵ سانتی‌متر) مربوط به تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی اکالیپتوس و بیشترین مقدار آنها (به ترتیب ۱۵/۷۹ و ۱۲/۳۸ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد بود. بررسی نتایج بیانگر آن است که بیشترین میزان وزن تر ریشه‌چه و ساقه‌چه (به ترتیب ۱/۱۸ و ۰/۷۸ گرم) مربوط به تیمار شاهد (آللوپاتی صفر) است. تاثیر سطوح مختلف آللوپاتی بر وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه معنی‌دار بود و منجر به کاهش آن نسبت به تیمار شاهد گردید. سطح ۰/۰۰۵ درصد وزنی آللوپاتی تاثیر معنی‌داری در کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه نداشت. بین سطوح ۰/۰۳ و ۰/۰۰۵ درصد وزنی آللوپاتی از نظر شاخص بینه بذر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف آللوپاتی اکالیپتوس بر صفات *A. desertorum* با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن

شاخص	وزن خشک ساقه‌چه (gr)	وزن خشک ریشه‌چه (gr)	وزن تر ساقه‌چه (gr)	وزن تر ریشه‌چه (gr)	طول گیاهچه (cm)	طول ساقه‌چه (cm)	طول ریشه‌چه (cm)	سرعت جوانه‌زنی (بذر/روز)	جوانه زنی (%)	آللوپاتی (درصد وزنی)
صفر	۰/۲۲ <sup>a</sup>	۰/۶۰ <sup>a</sup>	۰/۷۸ <sup>a</sup>	۱/۱۸ <sup>a</sup>	۲۸/۱۷ <sup>a</sup>	۱۲/۳۸ <sup>a</sup>	۱۵/۷۹ <sup>a</sup>	۱/۴۴ <sup>a</sup>	۸۴ <sup>a</sup>	
۰/۰۰۵	۰/۱۹ <sup>ab</sup>	۰/۵۴ <sup>a</sup>	۰/۶۹ <sup>ab</sup>	۱/۱۳ <sup>a</sup>	۲۵/۷۱ <sup>a</sup>	۱۰/۹۲ <sup>a</sup>	۱۴/۷۸ <sup>a</sup>	۰/۹۸ <sup>b</sup>	۷۴ <sup>a</sup>	۰/۰۰۵
۰/۰۱	۰/۱۴ <sup>bc</sup>	۰/۴۱ <sup>b</sup>	۰/۵۲ <sup>bc</sup>	۰/۸۲ <sup>ab</sup>	۱۶/۴ <sup>b</sup>	۶/۴۲ <sup>b</sup>	۹/۹۸ <sup>b</sup>	۰/۸۷ <sup>bc</sup>	۶۶ <sup>a</sup>	۰/۰۱
۰/۰۲	۰/۱۲ <sup>c</sup>	۰/۳۵ <sup>b</sup>	۰/۴۳ <sup>c</sup>	۰/۶۱ <sup>b</sup>	۱۲/۰۶ <sup>c</sup>	۵/۷۳ <sup>b</sup>	۶/۳۳ <sup>c</sup>	۰/۶۴ <sup>cd</sup>	۴۴ <sup>b</sup>	۰/۰۲
۰/۰۳	۰/۰۶ <sup>d</sup>	۰/۲۳ <sup>c</sup>	۰/۲۳ <sup>d</sup>	۰/۵۵ <sup>b</sup>	۱۰/۲ <sup>c</sup>	۵/۵ <sup>b</sup>	۴/۷ <sup>c</sup>	۰/۴۳ <sup>d</sup>	۳۴ <sup>b</sup>	۰/۰۳

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و قرار گرفتن در یک گروه است.

مقایسه میانگین سطوح مختلف عمق کشت بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum*: نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها (جدول ۳)، نشان داد بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۴ درصد) مربوط به تیمار شاهد بود در حالی که کمترین جوانه‌زنی (۳۶ درصد) در بذرهایی مشاهده گردید که تحت تاثیر تیمار عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر قرار گرفته بودند افزایش عمق کشت منجر به کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه گردید به گونه‌ای که کمترین طول ریشه‌چه (۴/۵۲ سانتی‌متر) و ساقه‌چه (۴/۸۳ سانتی‌متر) در عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر مشاهده گردید. مقایسه میانگین صفت طول گیاهچه نشان داد تیمارهای مختلف عمق کشت در گونه *A. desertorum* از نظر صفت طول گیاهچه به

سه گروه دسته‌بندی شده است که بیشترین مقدار (۲۸/۱۷ سانتی‌متر) مربوط به تیمار شاهد است. اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف عمق کشت و تیمار شاهد از نظر وزن تر ریشه‌چه مشاهده شد. سطوح شاهد و عمق کشت ۱/۵ سانتی‌متر بالاترین وزن تر ساقه را داشتند که اختلاف آنها با سطوح ۳ و ۴/۵ سانتی‌متر عمق کشت معنی‌دار بود. از نظر وزن خشک ریشه‌چه نیز بذوری که تحت-تأثیر تیمارهای عمق کشت ۱/۵، ۳ و ۴/۵ سانتی‌متر قرار گرفتند، اختلاف معنی‌دار با تیمار شاهد دارند و همراه با افزایش عمق کشت بذر وزن خشک ریشه‌چه نیز کاهش یافت. گونه *A. desertorum* در سطوح مختلف عمق کشت تفاوت معنی‌داری از نظر تولید وزن خشک اندام هوایی نشان داد. به گونه‌ای که تیمار عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر در مقایسه با تیمار شاهد میزان تولید وزن خشک اندام هوایی بطور چشمگیری کاهش یافت. همچنین بین شاهد و سطوح مختلف عمق کشت از نظر شاخص بنيه بذر اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف عمق کشت بر صفات *A. desertorum* با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن

عمق کشت (cm)	جوانه زنی (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر/روز)	طول ریشه‌چه (cm)	طول ساقه‌چه (cm)	طول گیاهچه (cm)	وزن تر ریشه‌چه (gr)	وزن تر ساقه‌چه (gr)	وزن خشک ریشه‌چه (gr)	وزن خشک ساقه‌چه (gr)	شاخص بنيه‌بذر
شاهد	۸۴ <sup>a</sup>	۱/۴۴ <sup>a</sup>	۱۵/۸۹ <sup>a</sup>	۱۲/۳۸ <sup>a</sup>	۲۸/۱۷ <sup>a</sup>	۱/۱۸ <sup>a</sup>	۰/۸۷ <sup>a</sup>	۰/۶۰ <sup>a</sup>	۰/۳۲ <sup>a</sup>	۲۴ <sup>a</sup>
۱/۵	۶۲ <sup>b</sup>	۰/۸۸ <sup>b</sup>	۱۳/۹۷ <sup>a</sup>	۱۱/۴۱ <sup>ab</sup>	۲۸/۱۷ <sup>a</sup>	۰/۶۹ <sup>b</sup>	۰/۸۷ <sup>a</sup>	۰/۴۲ <sup>b</sup>	۰/۳۱ <sup>a</sup>	۱۵/۸ <sup>b</sup>
۳	۵۲ <sup>b</sup>	۰/۵۶ <sup>c</sup>	۸/۶۷ <sup>b</sup>	۱۰/۰۵ <sup>b</sup>	۱۹/۲۵ <sup>b</sup>	۰/۴۱ <sup>bc</sup>	۰/۵۱ <sup>b</sup>	۰/۳۲ <sup>b</sup>	۰/۱۴ <sup>b</sup>	۹/۹ <sup>c</sup>
۴/۵	۳۶ <sup>c</sup>	۰/۳۸ <sup>d</sup>	۴/۵۲ <sup>c</sup>	۴/۸۳ <sup>c</sup>	۸/۱۲ <sup>c</sup>	۰/۳ <sup>c</sup>	۰/۲۲ <sup>c</sup>	۰/۲۲ <sup>c</sup>	۰/۰۶ <sup>c</sup>	۳/۲ <sup>d</sup>

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار و قرارگرفتن در یک گروه است.

### بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج حاصله، استنباط می‌شود که خصوصیات بازدارندگی اکالیپتوس به واسطه حضور ماده موثره موجود در برگ، قدرت تأثیر روی پارامترهای جوانه‌زنی و رشد رویشی *A. desertorum* را دارد. این تأثیر بر وزن خشک اندام هوایی (ساقه‌چه) بیشتر از سایر صفات بود و باعث کاهش قابل ملاحظه آن در تیمار ۰/۳ درصد وزنی آلوپاتی اکالیپتوس نسبت به تیمار شاهد گردید. کلیه سطوح تیمار آلوپاتی بر صفات مورد مطالعه اثر بازدارنده داشتند و با افزایش میزان آلوپاتی بر خصوصیات بازدارندگی آن افزوده شد که با نتیجه دانشمندی و عزیزی (۲۰۰۹) و سرائی

و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد. تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی اکالیپتوس حداکثر بازدارندگی را نسبت به شاهد بر صفات مورد بررسی داشت. احتمالاً ترکیب‌هایی با یک اثر بازدارنده به وسیله اکالیپتوس منتشر می‌شود که همان ترکیبات آللوپاتی است. لین و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) دریافتند که افزایش حجمی عصاره الکلی و استونی اکالیپتوس روی گیاه *pisolithus tinctorius* باعث افزایش خاصیت آللوپاتی می‌شود. وقتی که مقدار ۲/۵ میلی‌گرم در لیتر از عصاره استفاده شد به صورت ۱۰۰ درصد از رشد گیاه جلوگیری گردید. نتایج حاصل با بررسی و نتایج تحقیق فوق منطبق می‌باشد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که آللوپاتی، خصوصیات جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌ها را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد. اثرهای زیانبار گونه اکالیپتوس بر عملکرد گراسهایی مانند جو (*Hordeum vulgare*)، گندم (*sativum*) *(Triticum)*، سیب زمینی (*Solanum tubersum*) و نخود (*Pisum sativum*) ثابت شده است (۲۲). از طرف دیگر می‌توان گفت که عمق کشت نیز خصوصیات جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum* عمق را تحت تاثیر قرار داد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد با افزایش عمق کشت، در تیمارهای ۳ و ۴/۵ سانتی‌متر تمامی صفات مورد بررسی با تیمار عمق کشت ۰/۵ سانتی‌متر (شاهد) اختلاف معنی‌دار داشتند. با افزایش عمق کشت سرعت جوانه‌زنی بذور کاهش یافت به گونه‌ای که بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی به ترتیب (با مقدار ۱/۴۴ و ۰/۳۸ بذور/روز) در عمق کشت ۰/۵ سانتی‌متر (شاهد) و عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر مشاهده شد. به دلیل ذخایر غذایی اندک بذور، قرار گرفتن آنها در عمق‌های زیاد قدرت جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد. بذوری که تحت تاثیر تیمار عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر قرار گرفتند کمترین درصد جوانه‌زنی را نسبت به عمق کشت ۰/۵ سانتی‌متر (شاهد) داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده بهترین عمق کشت گونه *A. desertorum* عمق ۱/۵ سانتی‌متر است که با گفته مقیمی (۲۰۰۵) مطابقت دارد اگر چه در این عمق صفات مورد بررسی کاهش یافتند ولی اکثر آنها کاهش کمی داشتند و با عمق کشت ۰/۵ سانتی‌متر (شاهد) اختلاف معنی‌دار نداشتند. نتایج برهم کنش آللوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت نشان داد که کمترین میزان رشد گونه *A. desertorum* در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی و عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر مشاهده شد. نتایج نشان داد افزایش میزان آللوپاتی و عمق کشت هر دو دارای تاثیر کاهشی بر مؤلفه‌های رشد گیاهچه‌های *A. desertorum* بودند. تاثیر بازدارندگی آللوپاتی اکالیپتوس بر مؤلفه‌های طول ریشه‌چه،

طول ساقه‌چه و طول گیاهچه در شرایطی که این تیمار به‌طور مستقل وجود دارد، فقط زمانی قابل ملاحظه است که میزان آن بیش از ۰/۰۰۵ درصد وزنی باشد. به عبارت دیگر تاثیر متقابل آللوپاتی و عمق کشت بر روی مولفه‌های سبز شدن *A. desertorum* یک اثر تشدید کننده بود. زمانی که میزان آللوپاتی در خاک افزایش می‌یابد، ضرورت دارد که در عمق کشت بذر دقت بیشتری داشت تا بذور گونه *A. desertorum* در عمق بیشتر از ۳ سانتی‌متر قرار نگیرد و تا حد ممکن بذور در عمق‌های سطحی خاک قرار گیرند. تاثیر مستقل عمق کشت نیز بر صفات ذکر شده، زمانی قابل ملاحظه است که بذور در عمق بیشتر از ۱/۵ سانتی‌متر قرار بگیرند. ولی زمانی که این دو عامل هم‌زمان وجود داشته باشند و میزان آللوپاتی و عمق کشت هر دو افزایش یابند صفات ذکر شده بیشتر تحت تاثیر قرار گرفتند و کاهش بیشتری داشتند. بطوری که در تیمار ۰/۰۳ درصد وزنی آللوپاتی و عمق کشت ۴/۵ سانتی‌متر میزان رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه بسیار اندک بود و بذوری که تحت تاثیر این تیمار قرار گرفتند امکان رشد را نداشتند.

در مجموع افزایش میزان آللوپاتی اکالیپتوس و عمق کشت تاثیر کاهشی بر جوانه‌زنی بذور و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum* داشتند و زمانی که این دو عامل به‌طور هم‌زمان لحاظ شدند تاثیر کاهشی آنها بیشتر از زمانی بود که بذور به‌طور مستقل تحت تاثیر قرار گرفتند. عمق کشت فاکتور تعیین کننده‌ای بر جوانه‌زنی و رشد رویشی گیاهچه‌های *A. desertorum* بخصوص در مواقعی که کنشهای متقابل آنها از نوع آللوپاتی در بین گیاهان وجود داشته باشد، می‌باشد. بنابراین در برنامه‌های بذرکاری به منظور احیاء و اصلاح مراتع بخصوص در مناطق خشک و بیابانی با استفاده از گونه مذکور بایستی سعی شود بذور حتی‌الامکان در عمق‌های سطحی خاک قرار گیرند (۹).

## منابع

1. Abdul-bahi, A.A. and Anderson, J.D. 1975. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. *Corp. Sciences*, 13: 630-650.
2. Assareh, M., Sardabi, H. 2007. *Eucalypts, description, Illustration & Propagation by Advanced Techniques*. Institute of Forests and Rangelands. 672 p. (In Persian)
3. Azarnivand, H. 2006. Investigation of autecology and phyto chemical properties of some medical plant: *Proviska*, *Smirnovia* and *Diplotaena*. Project Research Center of Symbiosis with desert.

4. Azarnivand, H. and Zare chahouki, M.N. 2008. Range Improvement. Tehran University Publication. 354 p. (In Persian)
5. Blinda, A., Koch, B. Ramanjulu, S. and Dietz, K.J. 1997. De novo synthesis and accumulation of apoplast proteins in leaves of heavy metal exposed barley seedlings, J. Plant cell Environ., 20: 969-981.
6. Camberato, J. and Mccarty, B. 1999. Irrigation water quality: part I. Salinity, J. South Carolina Turfgrass.
7. Daneshmandi, M.Sh. and Azizi, M. 2009. Allelopathic effects of Eucalypts globules Labill on seed germination and growth of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Journal of Medical and Aromatic Plants. 25(3): 332-346.
8. Del moral, R., Willis, R.J. and Ashton, H.D. 1978. Suppression of coastal heath vegetation by *Eucalyptus baxteri*. Australian Journal of Botany, 26: 203-219.
9. Ebrahimi, F. 2000. Allelopathic effects water extracts and leaf essential oil of two species Eucalypts on some weed and agronomy plant. MSc Thesis of branch Plant Science. College of Science, Shiraz University.
10. Elakovich, S.D. and Wooten, W. 1995. Allelopathic woody plants. Part II. Mabea through Zelkova. Allelopathy Journal, 2(1): 9-32.
11. Hadjichris Todolou, A., Della, A. and Photiades, J. 1997. Effect of sowing depth on plant establishment, tillering capacity and other organic characters of cereals j. of Agric. Sci., Camb., 89: 161-167
12. Inderjit, and Keating, K.I. 1999. Allelopathy: Principles, procedures, processes and promises for biological control. Advances in Agronomy, 67:141-231.
13. Inderjit., Dakshini, K.M.M. and Einhellig, F.A. 1993. Allelopathy: Organisms, Processes and Applications. ACS Symposium Series No. 582, American Chemical Society, Washington, DC. 381p.
14. Jafari, M. 2008. Reclamation of Arid land. Tehran University Publications. 257 p. (In Persian)
15. Juboory-BA, A., and Ahmad, M. 1994. The allelopathic effects of plant residues on some weed plants. Arab. J. Plant Protec., 12(1):3-10.
16. Kavari, N., Mortazavi Jahromi, M. and Yousefi, M. 2012. The allelopathic effects of Eucalyptus and Acacia plantations on the understory vegetation (Case study: Nourabad-Mamasani). Iranian Journal of Forest, 4(4): 377-388.
17. Khosravi, H. and Rahimian, H. 2005. Investigation of relation root weight with start flowering stage, productivity and component on *Bunium persicum*. Agricultural Science and Technology Journal. 19(1): 118-111.
18. Lee, P.L., and Prisbylla, M.P. 1997. The discovery and structural requirements of inhibitors of phydroxypyruvate dioxygenase. Weed Science., 45:601-609.
19. Lin, J., Zeng, R.S., She, M.B., Chen, Z., and Liang Z. 2003. Allelopathic effect of *Eucalyptus urophylla* and *Pinus elliottii* on *Pisolithus tinctorius*. Journal of South China Agricultural University, 24(2): 48-50.

20. Maguirw, I.D. 1962. Speed of germination -arid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *J. Crops Sci.*, 2: 176-177.
21. Mahdi, L., Bell, C.J., and Royan, J. 1998. Establishment and yield of wheat (*Triticum Turgidum* L.) after early sowing at various depths in a semi-arid Mediterranean. *Filed Crop Res.* 58:187-196.
22. Moghimi, J. 2005. Introduce of some plant species that suitable for reclamation of Iran rangelands. Aron press. 459 p. (In Persian).
23. Mozafarian, V. 1996. The culture of plant names of Iran. Farhang moaser press, Tehran.
24. Narwal, S.S. and Tauro, P. 1996. Allelopathy in pest's management for sustainable agriculture. *Proceeding of the International Conference on Allelopathy*, 1: 23-28.
25. Nasiri Mahalati, M., Kochaki, A., Rezvani, P., and Beheshti, A. 2005. Agro ecology. Ferdowsi University of Mashhad Press. 459 p. (In Persian).
26. Pellissier, F., and Souto, X.C. 1999. Allelopathy in northern temperate and boreal semi-natural woodland. *Critical Review in Plant Sciences*, 18: 637-652.
27. Partley, M. J., and Haig, T. 2003. Allelopathy: From concept to reality *Australian Agronomy conference-papers*.
28. Plumer, A.P., Huli, A.C., Stewart, J.R. and Robertson, J.H. 1995. Seeding Rangeland in Utah, Nevada Sourthern Idaho and Western Wyoming.
29. Rice, E.L. 1984. Allelopathy, Second Edition .Academic Press, Inc, Orlando.
30. Saraei, R., Lahoot,i M., and Ganjali, A. 2013. Allelopathic effects of Eucalyptus globulus Labill on *Hordeum vulgare* L. and *Descurainia Sophia* L. germination, Morphology and Biochemical, *Journal of Agroecology*, 4(3): 215-222.