دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره چهارم، شماره اول، فروردین و اردیبهشت ۹۶
http://arpe.gonbad.ac.ir

اثر آللوپاتی تاج‌خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) روی پنبه رقم ورامین با استفاده از روش‌های رج‌بندی

الهه اسفنجانی[1*]، بهنام زند[2]، کمال سادات اسیلان[3]، مینا ربیعی[4]، محمد حسن جعفری صیادی[5]، جواد اسفنجانی[6]

[1]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه پیام نور، واحد کرج
[2]استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران
[3،4]دانشیار بخش کشاورزی دانشگاه پیام نور، تهران
[5]استادیار بخش کشاورزی دانشگاه پیام نور، تهران
[6]دانشجوی دکتری گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱

چکیده

مقدمه: بیش از ۹۰ درصد پنبه کشت شده در سراسر جهان، منبع اصلی فیبر نساجی و هم‌چنین برای تولید روغن از دانه پنبه استفاده می‌شود. بنابراین پنبه گیاهی است که به‌طور گسترده کشت می‌شود و به‌دلیل داشتن فیبر و روغن ارزش اقتصادی مهمی دارد. رشد علف‌های‌هرز مهاجم قوی و فعالیت آللوپاتی تاج‌خروس ریشه قرمز به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به شدت با دیگر گیاهان رقابت‌کنند و به‌طور قابل توجهی باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول پنبه می‌شوند. هدف اصلی این تحقیق بررسی اثرات آللوپاتی تاج‌خروس روی گیاه زراعی پنبه در دو شرایط مزرعه‌ای و آزمایشگاهی با استفاده از روش رج‌بندی بود.

مواد و روش‌ها: مطالعه مزرعه‌ای در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار (زمان‌های سبز شدن تاج‌خروس شامل زمان‌های: هم‌زمان با سبز شدن پنبه، زمان دو برگی پنبه و زمان چهار برگی پنبه و با تراکم‌های ۳، ۶ و ۱۲ بوته تاج‌خروس در هر مترمربع) و سه تکرار و مرحله آزمایشگاهی در قالب طرح کاملاً

*نویسنده مسئول: elaheesfanjani@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

تصادفی با ۵ تیمار (شاهد، ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد غلظت‌های عصاره‌ی ریشه و برگ تاج‌خروس) و سه تکرار انجام شد.

نتایج: آنالیز اولیه در نرم‌افزار به روش DCA (آنالیز متعارف نااریب) انجام شد و به‌دلیل اینکه طول گرادیان در هر دو بخش از عدد ۳ کم‌تر بود از روش تجزیه مولفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج پژوهش بخش مزرعه‌ای حاکی از این بود که شاخص سطح برگ، بیوماس برگ، وزن بیست قوزه و عملکرد پنبه همبستگی منفی و بالا با ارتفاع، بیوماس ساقه، تعداد قوزه پنبه همبستگی منفی و کمی دارد. نتایج بخش آزمایشگاهی نشان داد غلظت عصاره با درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و تعداد جوانه‌ها همبستگی منفی و بالا دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به کاهش خصوصیات جوانه‌زنی، ویژگی‌های رشد و عملکرد پنبه در حضور علف‌های‌هرز، کنترل علف‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز در مزارع پنبه از ابتدای رشد ضروری است. بر طبق نتایج بدست آمده می‌توان از روش‌های رجبندی با شناسایی مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر رشد کمی و کیفی پنبه، به‌منظور ایجاد رویکردهای صحیح مدیریتی در جهت اصلاح و احیای اراضی کشاورزی تحت تاثیر علف‌های‌هرز اقدام نمود.

واژه‌های کلیدی: بیوماس، دگرآسیبی، طول گرادیان، همبستگی

مقدمه

بیش از ۹۰ درصد پنبه کشت شده در سراسر جهان، منبع اصلی فیبر نساجی و هم‌چنین برای تولید روغن از دانه پنبه استفاده می‌شود (Zhang *et al.*, 2015). بنابراین پنبه (*Gossypium* spp.) گیاهی است که به‌طور گسترده کشت می‌شود و به‌دلیل داشتن فیبر و روغن ارزش اقتصادی مهمی دارد (Zhang *et al.*, 2017). یکی از دلایل عمده کاهش محصول در گیاهان زراعی هجوم علف‌های هرز است. علف‌های هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه زراعی به این منابع شده و در نتیجه باعث کاهش تولید و افزایش هزینه آن می‌شوند. خسارت علف‌های هرز به کلیه محصولات کشاورزی حدود ۵۰ درصد تولید جهانی محاسبه شده است (FAO, 2010).

دگرآسیبی یا آللوپاتی شامل هرگونه اثرات مضر یا مفید به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم است که توسط یک گیاه (به انضمام ریزموجودات زنده) روی گیاهی دیگر از طریق تولید مواد شیمیایی (آللوکمیکال‌ها) صورت می‌گیرد (Rice, 2002). آللوکمیکال‌ها معمولاً به‌عنوان تولیدات ثانویه یا در مسیرهای اصلی متابولیسم در گیاهان تولید می‌شوند. این مواد به‌صورت محلول، در اثر شستشو از گیاه، ترشحات ریشه‌ای، به‌صورت گاز از سطح گیاه و تجزیه بقایای باقی‌مانده در سطح خاک در محیط آزاد می‌گردند (Tigre *et al.*, 2012). ترکیب‌های آللوکمیکال گیاهان به‌خصوص علف‌های‌هرز می‌توانند

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی مانند رشد و جوانه‌زنی، تقسیم و رشد طولی سلول، رشد القاء شده توسط جیبرلین یا اکسین، تنفس و فتوسنتز، حرکات روزنه‌ای، تغییر تراوایی غشا و فعالیت آنزیم‌ها را کاهش دهند (Narwal and Tauro, 1996).

اثرات مواد دگرآسیب ممکن است فرآیند رشد و جوانه‌زنی بذر، تقسیمات میتوزی در ریشه‌چه و ساقه‌چه، فعالیت هورمون‌ها، سرعت جذب یون‌ها، تشکیل پروتئین و کارکرد آنزیم‌ها را نیز کاهش دهند (Min *et al*., 2003). اثرات آللوپاتی در اکوسیستم‌های گیاهی وجود داشته و به‌طور گسترده در اجتماعات طبیعی اتفاق می‌افتد (Gressel and Holm, 1964). بیشتر تحقیقات در زمینه‌ی آللوپاتی در راستای شناسایی اثرات آللوپاتی بین گونه‌های مختلف علف‌هرز (Mann, 1987) روی گیاه زراعی (Rice, 1984; Tigre *et al*., 2012) و گونه‌های مختلف گیاهان زراعی روی یکدیگر، صورت گرفته است (Jefferson and Pennacchio, 2003). غلظت‌های پایین ممکن است اثرات مثبت یا منفی برگیاهان هدف داشته باشند، اما در غلظت‌های بالا همواره بازدارنده‌اند (Ismail Chong, 2002). درک تاثیرات تداخل آن در زمینه محصول، اطلاعات مفیدی را برای برنامه‌های کنترل علف‌های‌هرز فراهم می‌کند (Xiaoyan *et al*., 2015).

تاج‌خروس ریشه قرمز یکی از علف‌های‌هرز زراعی کشاورزی در سراسر جهان به‌شمار می‌رود. رشد علف‌های‌هرز مهاجم و قوی و فعالیت آللوپاتی تاج‌خروس ریشه قرمز به آن‌ها اجازه می‌دهد تا به شدت با دیگر گیاهان رقابت‌کنند و به‌طور قابل توجهی باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شوند (Jalali *et al*., 2014). حضور تاج‌خروس ریشه قرمز می‌تواند باعث کاهش شدید عملکرد چندین محصول مانند لوبیا شود (Jalali *et al*., 2010). عصاره علف‌هرز تاج‌خروس باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی جو می‌شود (Shahrokhi *et al*., 2011). عصاره اندام‌های هوایی، ریشه و هم‌چنین بقایای اُزمک وقتی مستقیم به خاک اضافه شدند، سبب جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد دو گیاه تاج‌خروس سومین علف‌هرز غالب دولپه‌ای در سطح جهان است که به‌دلیل دارا بودن طبیعت رشد نامحدود و مسیر فتوسنتزی C4، در دمای بالا و نور شدید به‌ویژه در مزارع گیاهان زراعی تابستانه و گرما دوست قدرت رقابتی بیش‌تری از خود نشان می‌دهد (Ronald and Smith, 2000) و توان بالای رقابتی در گونه‌های مختلف تاج‌خروس موجب گردیده تا ارزیابی تأثیر منفی تداخل گونه‌های مختلف آن بر روی عملکرد گیاهان زراعی تابستانه مورد توجه محققین علم علف‌های‌هرز واقع شود (Dieleman *et al*., 1995).

بنابراین این مطالعه با هدف بررسی اثر رقابت علف‌هرز تاج‌خروس با گیاه زراعی پنبه در شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای و ارزیابی میزان دقیق توان آللوپاتیک تاج‌خروس بر پنبه طراحی و انجام شد و هم‌چنین با استفاده از روش‌های رجبندی تاثیر عوامل مختلف مربوط به تاج‌خروس بر روی پنبه بررسی

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

گردید تا بتوان با استفاده از آن رویکردهای صحیح مدیریتی در جهت اصلاح و احیای اراضی کشاورزی تحت تاثیر علف‌های‌هرز اقدام نمود.

مواد و روش‌ها

بخش مزرعه: این تحقیق بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۹ تیمار (بذور از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران تهیه گردید) شامل زمان‌های همزمان با سبز شدن پنبه، زمان دوبرگی پنبه و زمان چهاربرگی پنبه و سه تراکم ۳، ۶ و ۱۲ بوته تاج‌خروس در هر مترمربع (که با کنترل روزانه کرت‌ها تعداد علف‌هرز مورد بررسی دقیق قرار می‌گرفت؛ به‌طوری‌که اگر علف‌هرز بیشتر از تراکم مد نظر رویش میکرد با عمل وجین به تراکم مورد نظر رسانده می‌شد) در سه تکرار انجام شد. بدین ترتیب امکان ارزیابی تاثیر تاج‌خروس‌هایی که با تراکم نیم، یک و دو برابر تراکم پنبه (۲۵/۶ بوته در مترمربع) در تاریخ‌های مختلف سبز کرده‌اند بر عملکرد پنبه فراهم گردید. زمین به‌صورت جوی و پشته درآورده شد و هر ۴ پشته به‌عنوان یک پلات در نظر گرفته شد و یک پشته در طرفین هر کرت به‌عنوان راهرو در نظر گرفته شد. هم‌چنین بین بلوک‌ها راهروهایی به عرض ۲ متر تعبیه شد. کاشت پنبه رقم ورامین تهیه شده از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین در اواخر اردیبهشت ماه به‌صورت ردیفی بر روی پشته‌ها به‌صورت دستی (۳۸ بوته در هر کرت) انجام شد. بذر علف‌هرز تاج‌خروس در زمان‌های ذکر شده با تراکم زیاد و به فاصله ۱۵ سانتی‌متری از طرفین خط کاشت پنبه کشت شدند تا پس از اطمینان از سبز شدن و رسیدن به تراکم مطلوب تنک شوند. وجین دستی با رعایت تیمارهای آزمایش در دو نوبت ۲۵ و ۴۰ روز پس از ظهور پنبه انجام گرفت. اولین آبیاری پس از کاشت انجام گردید و آبیاری‌های بعدی با توجه به نیاز آبی گیاه داده می‌شد. در طول دوره با علف‌های‌هرزی که غیر از علف‌هرز تاج‌خروس بود مبارزه و وجین انجام شد و عملیات تنک در مرحله دوبرگی انجام شد. در شهریور از هر کرت آزمایشی ۳ بوته به‌طور تصادفی انتخاب و از سطح زمین کف‌بر گردید. نمونه‌برداری با حذف اثر حاشیه‌ای (حذف یک ردیف از طرفین هر کرت‌ها و حذف نیم‌متر از ابتدا و انتهای هر کرت) انجام گردید. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید و صفات ارتفاع، سطح برگ (با استفاده از دستگاه Leaf area meter LI.COR-3000a)، بیوماس ساقه، بیوماس برگ و پس از اتمام مرحله زایشی تعداد قوزه، وزن بیست قوزه اندازه‌گیری و عملکرد بعد از دو چین برداشت در آبان و آذرماه ارزیابی گردید.

بخش آزمایشگاهی: بخش آزمایشگاه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل غلظت‌های صفر (شاهد)، ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد حجمی عصاره آبی اندام هوایی و زمینی تاج‌خروس بود (Attarod *et al.*, 2015). به‌منظور تهیه عصاره آبی علف‌هرز

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

تاج‌خروس از مزرعه مرکز تحقیقات استان تهران جمع‌آوری و در سایه تحت دمای معمولی و هوای آزاد خشک و سپس آسیاب شدند. هر واحد آزمایشی شامل یک عدد پتری‌دیش به قطر ۸ سانتی‌متر بود. سپس ۱۰۰ گرم از پودر به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه گشت و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق روی دستگاه شیکر قرار گرفت و در ادامه به‌مدت ۳۰ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ شد؛ سپس از کاغذ صافی عبور داده شدند و به‌عنوان محلول عصاره صد در صد منظور گردید. هم‌چنین سایر غلظت‌های ذکر شده نیز به همین روش تهیه شدند. قبل از انجام آزمایش بذرهای پنبه (رقم ورامین) در اسید سولفوریک کرک‌زدایی و بذور پوک جدا و در هوای آزاد خشک و با هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به‌مدت ۱ دقیقه ضدعفونی و سپس سه مرتبه با آب مقطر آب‌شویی گردیدند. پتری‌دیش‌ها ضدعفونی و با کاغذ صافی پوشانده شد؛ سپس ۲۵ عدد بذر پنبه در هر پتری‌دیش قرار گرفت و مقدار ۷ میلی‌لیتر از محلول تیمار مورد نظر اضافه شد؛ به‌طوری‌که کاغذ صافی کاملاً آغشته به محلول عصاره گردید. سپس در پتری‌دیش‌ها توسط چسب نواری بسته و برای اعمال تیمار شاهد (صفر درصد) از آب مقطر استفاده شد، بعدا پتری‌دیش‌ها را داخل انکوباتور با دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. شمارش بذور جوانه‌زده به‌صورت دو بار در روز انجام گرفت و در روز پنجم طول ریشه‌چه تمامی بذور اندازه‌گیری شد. برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی از فرمول‌های زیر استفاده گردید.

درصدجوانه‌زنی (Hartmann and Kester, 1983) = $S/T \times 100$

سرعت جوانه‌زنی (Maguirw, 1962)=$N1/D1+N2/D2+\ldots+Ni/Di$

با توجه به فرمول‌های بالا، S: تعداد بذور جوانه‌زده، T: تعداد کل بذور و Ni: تعداد بذور جوانه‌زده در روز می‌باشد. انجام روش‌های رج‌بندی توسط نرم‌افزار Canoco 4.5 انجام شد که برای بررسی تاثیر مهم‌ترین عوامل محدودکننده منابع محیطی (علف‌هرز تاج‌خروس) بر روی پنبه با استفاده از روش‌های DCA[2](آنالیز نامتعارف ناریب) و PCA[3] انجام گرفت. با استفاده از روش‌های رج‌بندی می‌توان جهت آشکار کردن الگوی خاص از پاسخ گونه و یا جامعه به شرایط محیطی، خلاصه‌سازی داده‌ها و آشکار کردن ماهیت و ساختار پنهان تغییرات موجود در جمعیت‌ها و جوامع زنده و هم‌چنین بررسی پراکنش گونه‌ها در جوامع مختلف و پیش‌بینی پاسخ گونه‌ها و جوامع به متغیرهای محیطی مورد بررسی قرار داد (Esfanjani *et al.*, 2014). لذا در این پژوهش سعی گردید از روش‌های رج‌بندی استفاده گردد.

1- De-trended Correspondence Analysis
2- Principle Correspondence Analysis

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

نتایج و بحث

بخش مزرعه‌ای: با توجه به داده‌های بدست آمده از بخش مزرعه‌ای و تجزیه داده‌ها در نرم‌افزار canon 4.5 تاثیر علف‌هرز تاج‌خروس بر روی گیاه زراعی پنبه ابتدا به روش DCA انجام گرفت (جدول ۱) و با توجه به اینکه طول گرادیان کم‌تر از ۳ قرار گرفت از روش PCA استفاده گردید (جدول ۲) و نتایج به‌صورت ضرایب همبستگی (جدول ۳ و شکل ۱) مربوط به تاثیر تیمارها بر روی خصوصیات رویشی و عملکرد پنبه ارائه شده است.

در بخش مزرعه‌ای با توجه به تیمارهای زمان کشت و تراکم تاج‌خروس شامل زمان‌های همزمان با سبز شدن پنبه، زمان دوبرگی پنبه و زمان چهاربرگی پنبه و سه تراکم ۳، ۶ و ۱۲ بوته تاج‌خروس در هر مترمربع نتایج خصوصیات رشدی و عملکرد پنبه شامل ارتفاع، شاخص سطح برگ، بیوماس ساقه، بیوماس برگ، تعداد قوزه، وزن بیست قوزه، عملکرد بدین شرح می‌باشد: مقادیر ویژه خصوصیات جوانه‌زنی (جدول ۲) محور یک ۹۹ درصد، محور دوم ۰/۰۰۱، محور سوم ۰/۰۰۱ محور چهارم صفر درصد، در تبیین داده‌ها سهیم هستند که به‌ترتیب ۹۹/۸، ۹۹/۹، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد کل واریانس را دربردارند. جهت هر یک از این فاکتورها تحت تاثیر میزان همبستگی با سایر فاکتورها تعیین می‌شود.

در نمودارهای رسته‌بندی، ترتیب تصویر نقاط بر روی فلش از پیکان به طرف مبدأ مختصات رج‌بندی نشان‌دهنده مکان خصوصیات رشدی در ارتباط با تیمارهای تاج‌خروس است. با توجه به شکل ۲، تیمارهای تاج‌خروس با شاخص سطح برگ، بیوماس برگ، وزن بیست قوزه و عملکرد پنبه همبستگی منفی و بالا و با ارتفاع، بیوماس ساقه، تعداد قوزه پنبه همبستگی منفی و کمی دارد. مطالعات مداخله‌ای در مورد علف‌های‌هرز نشان داده است که پنبه به رقابت علف‌های‌هرز حساس است و رشد رویشی آن معمولاً کمتر از تولید پنبه و اجزای عملکرد تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Poonguzhalan *et al*., 2013).

با افزایش تراکم تاج‌خروس، ارتفاع، شاخص سطح برگ، بیوماس ساقه، بیوماس برگ، تعداد قوزه، وزن بیست قوزه و عملکرد پنبه کاهش یافت. اویانگ و همکاران (Xiaoyan *et al*., 2013) نیز بیان کردند، تاج‌خروس ریشه قرمز بلندتر و ضخیم‌تر از پنبه است و در طول فصل رشد بر پنبه سایه می‌اندازد. ارتفاع پنبه و قطر ساقه با افزایش تراکم تاج‌خروس کاهش می‌یابد. علاوه‌بر این، تداخل تاج‌خروس ریشه قرمز موجب تاخیر در بلوغ پنبه به‌خصوص در تراکم‌های ۱ تا ۸ گیاه علف‌هرز در ردیف و وزن پنبه و تعداد دانه در هر قوزه پنبه می‌شود. هال و همکاران (Hall *et al*., 1992) نیز بیان کردند، افزایش رشد علف‌هرز تاج‌خروس و سایه‌اندازی تاج‌خروس روی پنبه باعث کاهش نفوذ نور به داخل کانوپی و جذب نور توسط گیاه زراعی می‌باشد، بدین ترتیب کاهش ارتفاع و شاخص سطح برگ گیاه زراعی را موجب شده است.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۱- مقادیر ارزش ویژه محورهای چهارگانه در رج‌بندی خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس به روش DCA

Table 1- Values equity axes of the ordination of four growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments DCA method

محور Axis	1	2	3	4	جمع ساکن Resident sum
مقادیر واژه Eigen values	0.002	0	0	0	0.003
طول گرادیان During grad	0.080	0.037	0.037	0.037	
همبستگی خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس Correlation of growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments	0.123	0.011	0.005	0.005	
درصد تجمعی واریانس Cumulative percentage of variance					
داده‌های خصوصیات رشدی Growth characteristics data	65	68.20	68.50	68.70	
نسبت خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس Ratio of growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments	37.10	36.10	0	0	
مجموع تمام مقادیر خاص Sum of all special values					0.003
مجموع تمام مقادیر ویژه کانونی Sum of all focal values					0

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۲- مقادیر ارزش ویژه محورهای چهارگانه در رج‌بندی خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس به روش PCA

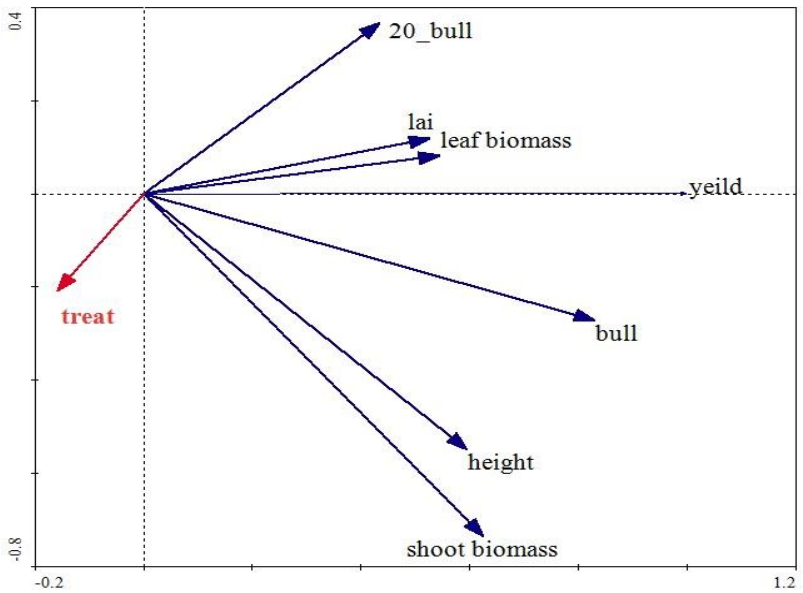
Table 2- Values equity axes of the ordination of four growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments PCA method

محور Axis	1	2	3	4	جمع ساکن Resident Sum
مقادیر واژه Eigen values	0.998	0.001	0.001	0	1
همبستگی خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس Correlation of growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments	0.159	0.208	0.014	0.459	
درصد تجمعی واریانس Cumulative percentage of variance					
داده‌های خصوصیات رشدی Growth characteristics data	99.8	99.9	100	100	
نسبت خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس Ratio of growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments	99.6	99.8	99.8	100	
مجموع تمام مقادیر خاص Sum of all special values					1
مجموع تمام مقادیر ویژه کانونی Sum of all focal values					0.025

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین محورهای خصوصیات رشدی و تیمارهای تاج‌خروس به روش رج‌بندی PCA

Table 3- Correlation coefficients between four growth characteristics and *Amaranthus retroflexus* treatments in the PCA ordination method

	Timar AX4	Timar AX3	Timar AX2	Timar AX1	G-C AX4	G-C AX3	G-C AX2	G-C AX1
G-C AX1	1							
G-C AX2	0	1						
G-C AX3	0	0	1					
G-C AX4	0	0	0	1				
Timar AX1	0.159	0.2078	0.148	0.4588	1			
Timar AX2	0.159	0.2078	0.148	0.4588	1	1		
Timar AX3	-0.159	-0.2078	0.148	-0.4588	-1	-1	1	
Timar AX4	0.159	0.2078	-0.148	0.4588	1	1	-1	1



شکل ۱- رابطه خصوصیات رشدی و عملکرد پنبه با تیمارهای مختلف تاج‌خروس

Figure 1- Relationship between growth characteristics and yield of cotton with different treatments of *Amaranthus retroflexus*

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

بخش آزمایشگاهی: با توجه به داده‌های بدست آمده از بخش آزمایشگاهی و تجزیه داده‌ها در نرم‌افزار Canoco 4.5 تاثیر عصاره تاج‌خروس بر روی بذر پنبه ابتدا به روش DCA انجام گرفت (جدول ۴) و با توجه به اینکه طول گرادیان کمتر از ۳ قرار گرفت از روش PCA استفاده گردید (جدول ۵) و نتایج به‌صورت ضرایب همبستگی (جدول ۶ و شکل ۲) مربوط به تاثیر تیمارها بر روی خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه ارائه شد. در بخش آزمایشگاهی با توجه به درصد عصاره آبی تاج‌خروس شامل صفر (شاهد)، ۲۰، ۴۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد نتایج خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه شامل طول ریشه‌چه، تعداد جوانه، درصد و سرعت جوانه‌زنی بدین شرح می‌باشد: مقادیر ویژه خصوصیات جوانه‌زنی (جدول ۵) محور یک ۱ درصد، محور دوم و سوم و چهارم صفر درصد، در تبیین داده‌ها سهیم هستند که به ترتیب ۱۰۰، ۱۰۰، صفر و صفر درصد کل واریانس را دربر دارند. جهت هریک از این فاکتورها تحت تاثیر میزان همبستگی با سایر فاکتورها تعیین می‌شود.

در نمودارهای رسته‌بندی، ترتیب تصویر نقاط بر روی فلش از پیکان به‌طرف مبدأ مختصات رج‌بندی نشان‌دهنده مکان خصوصیات جوانه‌زنی در ارتباط با عصاره است. با توجه به شکل ۲، غلظت عصاره با درصد جوانه‌زنی،سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و تعداد جوانه‌ها همبستگی منفی و بالا دارد. نتایج نشان می‌دهد با افزایش غلظت عصاره تاج‌خروس کلیه خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه کاهش یافته است. پژوهش محققین دیگر نشان داد آللوپاتی می‌تواند در فرآیندهای مختلف بسته به غلظت به‌طور همزمان، تأثیراتی منفی اعمال کند (Quayyum *et al*., 2000). پاسخ‌های مشخص و متفاوتی نسبت به عصاره‌ها مشاهده شد زیرا فرآیند فیزیولوژی پاسخ‌های متنوعی به غلظت‌های مختلف مواد آللوپاتی نشان می‌دهند (Cruz-ortega *et al*., 1998).

نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه بخش مزرعه‌ای و بخش آزمایشگاهی نتایج یکدیگر را تایید می‌کنند و کاملاً هماهنگ هستند می‌توان استنباط کرد، با اضافه شدن غلظت عصاره آبی تاج‌خروس در آزمایشگاه طول ریشه‌چه بذر پنبه کاهش یافت، به‌علت بالا رفتن تراکم تاج‌خروس در مزرعه و کاهش طول ریشه گیاه زراعی پنبه در اثر مواد آللوپاتیک، میزان اجزای عملکرد و عملکرد کاهش یافته است. به‌نظر می‌رسد داشتن یک سیستم ریشه‌ای گسترده و قوی باعث بهبود عملکرد بالاتر می‌شود و بالا بودن طول مجموع ریشه‌ها از لحاظ استفاده ریشه از بخش‌های وسیع‌تری از خاک و افزایش نقاط جذب آب و عناصر غذایی برای گیاه و عملکرد نهایی اهمیت بسیاری دارد. بهبود صفات مورفولوژیکی ریشه از اهداف اصلاحی بوده که در افزایش عملکرد نقش بسزایی داشته است (yang, 2007).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۴- مقادیر ارزش ویژه محورهای چهارگانه در رج بندی خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه و عصاره آبی تاج‌خروس به روش DCA

Table 4- Values equity axes of the ordination of four germination characteristics of cotton seed and aquatic extract of *Amaranthus retroflexus* DCA method

محور Axis	1	2	3	4	جمع ساکن Resident sum
مقادیر واژه Eigenvalues	0.007	0	0	0	0.007
طول گرادیان During grad	0.196	0.196	0.196	0	
همبستگی خصوصیات جوانه‌زنی و عصاره Correlation of germination and extract	0.858	0.858	0.858	0	
درصد تجمعی واریانس Cumulative percentage of variance					
داده‌های خصوصیات جوانه‌زنی Germination characteristics data	100	100.7	100.1	0	
نسبت خصوصیات جوانه زنی و عصاره Ratio of germination characteristics and extract	99.8	99.88	0	0	
مجموع تمام مقادیر خاص Sum of all special values					0.007
مجموع تمام مقادیر ویژه کانونی Sum of all focal values					0.005

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

جدول ۵- مقادیر ارزش ویژه محورهای چهارگانه در رج‌بندی خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه و عصاره آبی تاج‌خروس به روش PCA

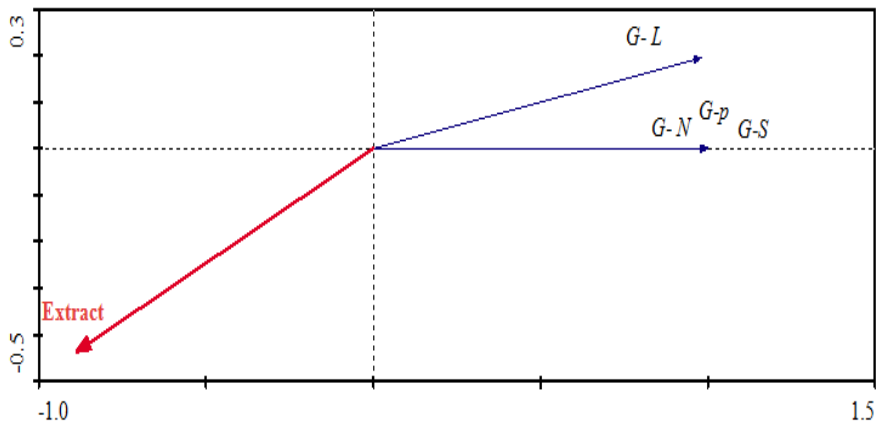
Table 5- Values equity axes of the ordination of four germination characteristics of cotton seed and aquatic extract of *Amaranthus retroflexus* PCA method

محور Axis	1	2	3	4	جمع ساکن Resident sum
مقادیر واژه Eigenvalues	1	0	0	0	1
همبستگی خصوصیات جوانه‌زنی و عصاره Correlation of germination and extract	0.889	0.437	0	0	
درصد تجمعی واریانس Cumulative percentage of variance					
داده های خصوصیات جوانه‌زنی Germination characteristics data	100	100	0	0	
نسبت خصوصیات جوانه‌زنی و عصاره Ratio of germination characteristics and extract	100	100	0	0	
مجموع تمام مقادیر خاص Sum of all special values					1
مجموع تمام مقادیر ویژه کانونی Sum of all focal values					0.79

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین محورهای خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه و عصاره آبی تاج‌خروس به روش رج‌بندی PCA

Table 6- Correlation coefficients between four germination characteristics of cotton seed and aquatic extract of *Amaranthus retroflexus* in the PCA ordination method

	Timar AX4	Timar AX3	Timar AX2	Timar AX1	G-C AX4	G-C AX3	G-C AX2	G-C AX1
G-C AX1	1							
G-C AX2	0	1						
G-C AX3	0	0	0					
G-C AX4	0	0	0	0				
Timar AX1	0.8886	0.4375	0	0	1			
Timar AX2	0.8886	0.4375	0	0	1	1		
Timar AX3	0	0	0	0	0	0	0	0
Timar AX4	0	0	0	0	0	0	0	0



شکل ۲- رابطه خصوصیات جوانه‌زنی بذر پنبه با تیمارهای مختلف عصاره تاج‌خروس

(G-L: طول ریشه‌چه، G-N: تعداد جوانه، G-S: سرعت جوانه‌زنی و G-P: درصد جوانه‌زنی)

Figure 2- Relationship diagram of cotton seed germination characteristics with different treatments of *Amaranthus retroflexus* extract

(G-L: root length, G-N: number of buds, G-S: germination rate and G-P: germination percentage)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

هم‌چنین در بخش آزمایشگاه مشاهده شد با افزایش غلظت عصاره آبی تاج‌خروس، سرعت و درصد جوانه‌زنی پنبه کاهش یافت. با افزایش تراکم تاج‌خروس و کاهش سرعت جوانه‌زنی در بخش مزرعه، سرعت استقرار گیاه زراعی کاهش می‌یابد، که این امر باعث کاهش پوشش مزرعه، ارتفاع، شاخص سطح برگ و وزن خشک گیاه می‌شود. کمتر بودن صفات میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و سبز شدن (بالا بودن سرعت جوانه‌زنی) یک صفت مطلوب برای کاهش زمان استقرار گیاه به‌شمار می‌رود. پنگ و همکاران (Peng *et al*., 2012) نیز بیان کردند، مرحله جوانه‌زنی پنبه به دلیل افزایش تراکم علف‌های‌هرز به تعویق افتاد و در عین حال، تعداد شاخه‌ها و تعداد غوزه کاهش یافتند. با توجه به این موارد مبارزه با این علف‌هرز برای جلوگیری از آسیب به گیاه زراعی پنبه الزامی است. هم‌چنین با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان از روش‌های رجبندی با شناسایی مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر رشد کمی و کیفی پنبه، به‌منظور ایجاد رویکردهای صحیح مدیریتی در جهت اصلاح و احیای اراضی کشاورزی تحت تاثیر علف‌های‌هرز اقدام نمود.

منابع

Atarod E., Siah-marguie A., Alimi M. 2015. The Effects of *Achillea milefolium* L. and *Lippia citriodora* Kunth on germination indices of some weed species. Journal of Weed Ecology, 3 (2): 115-12.

Chung I.M., Kim J., Kim S. 2006. Evaluation of allelopathic potential and quantification of momilactone A, B from rice hull extracts and assessment of inhibitory bioactivity on paddy field weeds. Journal of Agricultural and Food Chemistry Journal, 54: 2527-2536.

Cruz Ortega R., Anaya A.L., Hernandez-Bautista B.E., Laguna-Hernandez G. 1998. Effects of allelochemical stress produced by sicyos deppei on seedling root ultraestructure of *Phaseolus vulgaris* and *Cucurbita ficifolia*. Journal of Chemical Ecology, 24: 2039-2057.

Dieleman A., Hamill A.S., Weise S.F., Swanton C.J. 1995. Empirical models of pigweed (*Amaranthus* spp.) interference in soybean (*Glycine max* L.). Weed Science, 43: 612-618.

FAO. 2010. The Lurking menace of weeds. http://www.fao.org/news/story/en/item/29402/icode/.30. (Web site).

Esfanjani J., Rouhani H., Karimian V., Esfanjani E. 2014. Environmental factors affecting on the cover of some medicinal species in the rural south rangelands of Golestan. Journal of Middle East Applied Science and Technology, 2: 573-577.

Gressel I., Holm L. 1964. Chemical inhibition of crop germination by weed seeds and natural inhibition by abutilon theophrasti. Weed Research, 4: 44-53.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

Hall M.R., Swanton C.J., Anderson G.W. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). Weed Science, 40: 441-447.

Hartmann H.T., Kester D.E. 1983. Plant Propagation: Principles and Practice. New Jersey: Prentice Hall, 980 p.

Ismail B.S., Chong T.V. 2002. Effect of aqueous extract and decomposition of *Mikania micrantha* on selected agronomic crops. Weed Biological Management Journal, 2: 31-38.

Jalali M., Motlagh B.P., Salari K. 2012. Allelopathic effects of aqueous extract of shoot and root of licorice (*Glycyrrhiza glabra* L.) and pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) on germination characteristic and seedling growth of corn and chickpea. International Journal of Agricultural Research, 2: 357-363.

Jefferson L.V., Pennacchio M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination. Journal of Arid Environments, 55: 275-285.

Maguirw I.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2: 176-177.

Mann J. 1987. Secondary Metabolism. 2th Ed. Oxford Chemistry Series, Oxford, 374 p.

Min A., Liu D.L., Johnson I.R., Lovett J.V. 2003. Mathematical modeling of allelopathy the dynamics of allele-chemicals from living plants in the environment. Ecological Modelling, 161:53-66.

Mirshekari B., Javanshir A., Arbat H.K. 2010. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in green bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Biology and Management, 10: 120-125.

Newman E.I., Rovira A.D. 1975. Allelopathy among some British grassland species. Journal of Ecology, 63: 727-737.

Peng J., Ma X., Li X., Ma Y., Xi J., Ma Y. 2012. Competition of an alien invasive weed Flaveria bidentis with cotton. Cotton Science in Chinese, 24: 272-278.

Poonguzhalan P., Ayyadurai R., Gokila J. 2013. Effect of crop-weed competition in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) review. Agriculture Review, 34: 157-161.

Qasem J.R. 2001. Pigweed *(Amaranthus spp)* interference in transplanted tomato *(Lycopersicom esculentum)*. Horticulture Science, 67:421-427.

Quayyum H.A., Mallik A.U., Leach D.M., Gottardo C. 2000. Growth inhibitory effects of nutgrass (*Cyperus rotundus*) on rice (*Oryza sativa*) seedlings. Journal of Chemical Ecology, 26: 2221-2231.

Rice E.L. 2002. Allelopathy. 2th Ed. Academic press, Orlando, FL.

Rice E.L. 1984. Allelopathy. 2th Ed. The London Academic Press, London, 234 p.

Ronald A.E., Smith E.C. 2000. The Flora of the Nova Scotia. Halif Nova Scotia Museum, 746 p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

Shahrokhi S., Hejazi1 N., Khodabandeh H., Farboodi M., Faramarzi A. 2011. 3rd International Conference on Chemical, Biological and Environmental Engineering, IPCBEE IACSIT Press, Singapore.

Tianzhen Z., Yan HuWenkai J., Lei F., Xueying G., Elizabeth D. 2015. Sequencing of allotetraploid cotton (*Gossypium hirsutum* L. acc. TM-1) provides a resource for fiber improvement. Nature Biotechnology, 33: 531-537.

Tigre R.C., Silva N.H., Santos M.G., Honda N.K., Falcao E.P.S., Pereira E.C. 2012. Allelopathic and bioherbicidal potential of *Cladonia verticillaris* on the germination and growth of *Lactuca sativa*. Ecotoxicology and Environmental Safety, 84: 125-132.

Wenwei Z., Huachong Z., Kai L., Guiliang J., Fangjun Qi., Ning S. 2017. Large-scale identification of *Gossypium hirsutum* genes associated with *Verticillium dahliae* by comparative transcriptomic and reverse genetics analysis. Plos Journal, 36: 332-345.

Xiaoyan M., Hanwen W., Weili J., Yajie M., Yan M. 2015. Interference between Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth analysis. Journal Pone, 10 (6), doi: 10.1371/journal.pone.0130475.

Yang Z. 2007. Phylogenetic analysis by maximum likelihood. Molecular biological Evolutionary Journal, 24: 1586-1591.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]