



## بررسی تأثیر باکتری اندوفیت جدا شده از گیاه دارویی گوش بره زرد (*Phlomis aucher*) با اثرات بهبود جوانه زنی و افزایش فنل کل در گیاه بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.)

محمدرضا عالی منش<sup>۱</sup>، محمد آقایی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

<sup>۲</sup> گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. [M.aghaei@ilam.ac.ir](mailto:M.aghaei@ilam.ac.ir)

### نتایج و بحث

مطابق نتایج تجزیه واریانس، اثر کاربرد باکتری محرک رشد در سطح احتمال پنج درصد بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده معنی‌دار بود. نتایج این پژوهش نشان داد که تمامی صفات اندازه‌گیری شده از جمله مقدار بذرهای جوانه زده، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه زنی، متوسط جوانه‌زنی روزانه، قدرت جوانه‌زنی در بادرنجبویه (شکل ۱)، همچنین بالاترین مقادیر شاخص‌های رشدی گیاه شامل طول ساقچه، طول ریشه‌چه، وزن تر، وزن خشک گیاهچه (شکل ۲) و محتوای فنل کل (شکل ۳) به شدت تحت تأثیر عامل اندوفیت باکتریایی قرار گرفت به طوری که مقادیر آن‌ها در بذرهای مایه‌کوبی شده با باکتری در مقایسه با نمونه‌های شاهد بدون مایه‌کوبی بیشتر بود.

باکتری‌های محرک رشد از طریق افزایش جذب آب، سنتز آنتی‌بیوتیک‌ها، تولید سیدروفور، افزایش میزان جذب عناصر غذایی از جمله فسفر و نیتروژن، و تامین ویتامین‌های مورد نیاز گیاه، محرک رشد می‌باشند (نظریور و همکاران، ۱۴۰۰). باکتری‌های محرک رشد از طریق مکانیسم‌های مختلف از جمله تولید هورمون‌های محرک رشد مانند اکسین و جیبرلیک اسید، سبب افزایش در تعداد و طول سلول‌ها شده و باعث افزایش در مقادیر طول، وزن ریشه‌چه و ساقچه گیاهان تیمار شده می‌گردد. در واقع این باکتری‌ها با تغییر در ساختار ریشه گیاه جذب عناصر غذایی و انتقال کربوهیدرات به ریشه را افزایش داده و با کاهش پراکسیداز ریشه و سنتز پروتئین‌های جدید میزان رشد و وزن خشک ریشه را افزایش می‌دهند (خانی زاده و همکاران، ۱۳۹۸). افزایش میزان فنل کل در گیاهان مایه‌کوبی شده با باکتری‌های محرک رشد در پژوهش‌های دیگر (آقایی درگیری و همکاران، ۱۴۰۰) گزارش شده که تأییدی بر نتایج این پژوهش می‌باشد. اندوفیت‌های محرک رشد با تحریک گیاهان برای تولید بیشتر متابولیت‌های ثانویه سبب سازگاری آن‌ها با شرایط محیطی می‌شوند (Das and Varma, 2009). در واقع اندوفیت‌ها با تولید رادیکال‌های آزاد در گیاهان تولید آنتی‌اکسیدان‌ها را در گیاهان افزایش می‌دهند (آقایی درگیری و همکاران، ۱۴۰۰). نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر آن است که مایه‌کوبی بذر گیاه بادرنجبویه با اندوفیت‌های محرک رشد دارای اثرات مثبتی در شاخص‌های جوانه‌زنی و رشدی خواهد داشت.

### چکیده

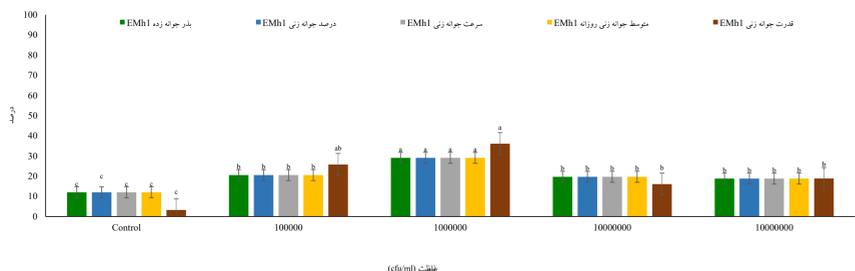
امروزه استفاده از راهکارهای همسو با طبیعت مانند استفاده از ریزجانداران همزیست با گیاه و کاربرد کودهای زیستی که سبب افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شود بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش به منظور بررسی تأثیر پرایمینگ بذر بادرنجبویه با باکتری محرک رشد (*Klebsiella pneumoniae* strain EMh1) در چهار غلظت (۱۰<sup>۶</sup>، ۱۰<sup>۷</sup>، ۱۰<sup>۸</sup>، ۱۰<sup>۹</sup> cfu/ml) بر شاخص‌های جوانه‌زنی و میزان فنل کل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. نتایج نشان داد که شاخص‌های جوانه‌زنی و میزان فنل کل گیاهان مایه‌کوبی شده با باکتری اندوفیت افزایش چشمگیری داشته و دارای اختلاف معنی‌داری با گیاهان شاهد است. بر اساس نتایج به‌دست آمده بیشترین مقادیر شاخص‌های جوانه‌زنی و محتوای فنل کل در بذرهای مایه‌کوبی شده با غلظت ۱۰<sup>۶</sup> حاصل گردید. نتایج این پژوهش می‌تواند برای مطالعات بعدی در زمینه استفاده عملی از کودهای زیستی در مورد بذر بادرنجبویه مفید واقع گردد.

### مقدمه

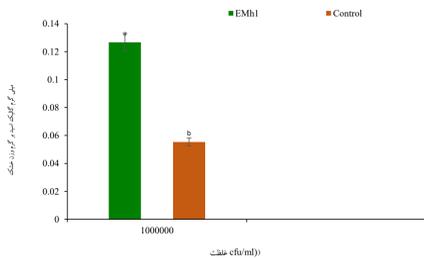
بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) گیاهی علفی و چند ساله متعلق به تیره نعناع (Labiatae) می‌باشد که بدلیل کاربردهای فراوان در صنایع مختلف داروسازی، غذایی و آرایشی مورد توجه قرار گرفته است (Khanizadeh et al., 2025). یکی از مراحل مهم در چرخه زندگی گیاه جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاهچه می‌باشد که از فرآیندهای پیچیده فیزیولوژیکی محسوب گردیده و تحت تأثیر عوامل درونی و محیطی است (نوذریور و همکاران، ۱۳۹۵). گروه وسیعی از باکتری‌های خاکزی در ریزوسفر اطراف ریشه گیاهان حضور دارند که در فرآیندهای رشدی گیاه موثر بوده و در دهه‌های اخیر به‌عنوان کودهای زیستی در کشاورزی مطرح گردیده‌اند (Orozco-Mosqueda et al., 2021). مطالعات نشان داده است که پیش تیمار کردن بذر با باکتری‌های محرک رشد سبب تحریک و افزایش جوانه‌زنی، یکنواختی در جوانه‌زنی بذر و استقرار بهتر آن‌ها در بستر رشد خواهد شد (خانی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸). این پژوهش با هدف بررسی تأثیر پیش تیمار بذر گیاه دارویی بادرنجبویه با باکتری محرک رشد (*Klebsiella pneumoniae* strain EMh1) و تأثیر آن بر میزان جوانه‌زنی این گیاه انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

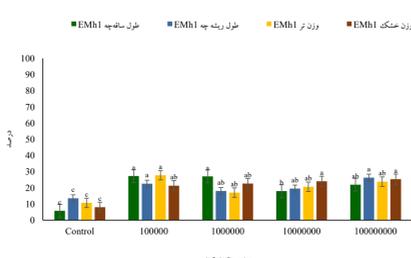
این پژوهش در آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. فاکتور آزمایشی شامل تلقیح با باکتری اندوفیت (*Klebsiella pneumoniae* strain EMh1) کد NCBI: PV617281 جدا شده از گیاه دارویی گوش بره زرد شهرستان آبدانان بوده که از بانک ژن گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام تهیه شد. جهت تلقیح بذر، سوسپانسیون باکتری‌های اندوفیت در پلیت الایزای محیط کشت نوترینت آگار کشت داده و پس از ۴۸ ساعت رشد، کشت‌های باکتریایی در آب مقطر استریل رقیق گردیده و با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر در ۶۰۰ نانومتر در چهار غلظت (۱۰<sup>۸</sup>، ۱۰<sup>۷</sup>، ۱۰<sup>۶</sup>، ۱۰<sup>۵</sup>) تهیه شدند. سپس بذرهای استریل شده در داخل فالكون‌های سوسپانسیون باکتری قرار داده و پس از دو ساعت تعداد ۱۰ عدد بذر انتخاب و در پلیت‌هایی با قطر هشت سانتی‌متر بر روی کاغذ صافی واتمن قرار گرفت. نهایتاً شاخص‌های جوانه‌زنی، صفات رویشی و مقدار فنل کل (سیورز و همکاران ۱۹۷۱) اندازه‌گیری گردید. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن V.18.0 و مقایسه میانگین‌ها با روش حداقل تفاوت معنی‌داری (LSD) و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد انجام گرفت.



شکل ۱- اثرات مایه‌کوبی با باکتری‌های محرک رشد بر شاخص‌های جوانه‌زنی در مقایسه با شاهد



شکل ۲- اثرات مایه‌کوبی با باکتری‌های محرک رشد بر مقدار فنل کل در مقایسه با شاهد



شکل ۳- اثرات مایه‌کوبی با باکتری‌های محرک رشد بر صفات رویشی در مقایسه با شاهد

### منابع