



## بررسی ترکیبات زیست‌فعال در اندام‌های مختلف *Klasea Khuzistanica*

فاطمه برنا<sup>۱\*</sup>، لیلا صیدمحمدی<sup>۲</sup>، کاظم نگارش<sup>۱</sup>

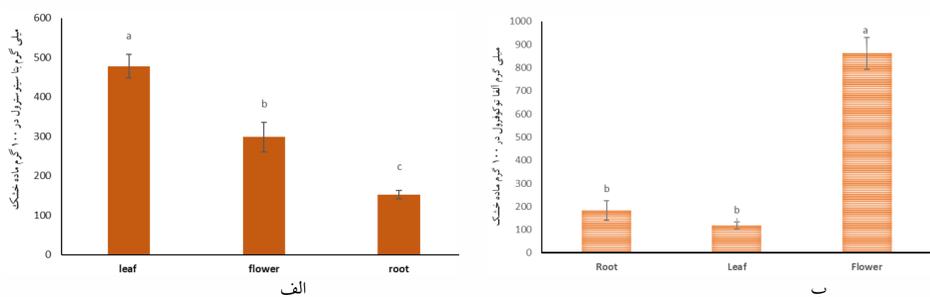
(۱) استادیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملائانی، ایران  
(۲) دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملائانی، ایران  
\*borna@asnrukh.ac.ir

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین اندام‌های مختلف گیاه دارویی *K. khuzistanica* از نظر میزان فیتوسترول کل و آلفا-توکوفرول اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۱).  
جدول ۱- تجزیه واریانس (ANOVA) میزان فیتوسترول کل و آلفا-توکوفرول در اندام‌های مختلف (ریشه، گل، برگ) *K. khuzistanica*.

منبع تغییرات	درجه آزادی	آلفا-توکوفرول (mg 100 g <sup>-1</sup> DW)	فیتوسترول کل (mg 100 g <sup>-1</sup> DW)	میانگین مربعات
اندام گیاهی	۲	۵۰۹۶۷۴/۰۵**	۷۹۸۹۰/۳۹**	
خطا	۶	۶۶۰۷/۷۴	۲۳۹۵/۴۸	
ضریب تغییرات (%)		۲۰/۹۳	۱۵/۷۹	

نتایج مقایسه میانگین نشان داد بیشترین و کمترین میزان فیتوسترول کل به ترتیب در اندام‌های برگ و ریشه با مقادیر ۴۷۸/۳ و ۱۵۲/۵ میلی‌گرم بتا-سیتوسترول بر ۱۰۰ گرم وزن خشک مشاهده شد (شکل ۲ الف). بیشترین و کمترین میزان آلفا-توکوفرول به ترتیب در اندام‌های گل و برگ با مقادیر ۸۶۲/۸۴ و ۱۱۹/۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ماده خشک اندازه‌گیری شد (شکل ۲ ب).



شکل ۲- مقایسه میانگین میزان فیتوسترول کل و آلفا توکوفرول (ب) در اندام‌های مختلف گیاهی بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد

مطابقت پروفایل فیتوسترولی *K. khuzistanica* با گونه‌های مرتبط نظیر *Serratula tinctoria* و *K. centauroides* و نیز تأیید حضور ترکیبات استروئیدی توسط واکنش لیبرمن-بورشارد (۲)، قابلیت اطمینان روش‌های تحلیلی به کاررفته را نشان می‌دهد. فراوانی بیشتر فیتوسترول در برگ نسبت به ریشه و گل را می‌توان به نقش محوری این ترکیبات در حفظ سیالیت و پایداری غشای سلولی، محافظت در برابر تنش‌های محیطی، و جایگاه برگ به‌عنوان بستر اصلی زیست‌ساخت متابولیت‌های ثانویه نسبت داد؛ ضمن اینکه بلوغ فیزیولوژیک برگ‌ها در زمان برداشت نیز در این تجمع مؤثر بوده است (۳). در مقابل، بالاترین میزان آلفا-توکوفرول در گل‌ها مشاهده شد که به نقش این آنتی‌اکسیدان قوی در حفاظت از ساختارهای زیستی حساس، جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها و حضور احتمالی بذرها نابالغ در کاپیتولوم‌ها مرتبط است (۴). این یافته‌ها ضمن آشکارسازی الگوی توزیع اختصاصی اندام ترکیبات زیست‌فعال، ارزش دارویی گل‌های *K. khuzistanica* را به‌عنوان منبع غنی از آلفا-توکوفرول برجسته می‌سازد.

### چکیده

گل گندمی خوزستانی با نام علمی *Klasea Khuzistanica* گونه‌ای چندساله و انحصاری ایران، به دلیل سازگاری با شرایط سخت رویشگاهی، پتانسیل تولید متابولیت‌های ثانویه ارزشمند را دارد. هدف این پژوهش، ارزیابی کمی دو ترکیب مهم زیست‌فعال، فیتوسترول کل و آلفا-توکوفرول، در اندام‌های مختلف این گیاه بود. این مطالعه روی نمونه‌های ریشه، برگ و گل جمع‌آوری‌شده از استان خوزستان در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. اختلاف معنی‌داری در محتوای ترکیبات مورد مطالعه بین اندام‌های مختلف مشاهده شد. بالاترین میزان فیتوسترول کل در برگ‌ها (۳/۴۷۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک) و بیشترین مقدار آلفا-توکوفرول در گل‌ها (۸۶۲/۸۴ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم وزن خشک) به دست آمد. *K. khuzistanica*، به‌ویژه در اندام‌های برگ و گل، منبع غنی از فیتوسترول و آلفا-توکوفرول است و پتانسیل قابل توجهی برای کاربردهای دارویی و صنعتی دارد. با این حال، پژوهش‌های بیشتر برای ارزیابی فعالیت‌های بیولوژیک و تدوین راهکارهای حفاظتی این گونه انحصاری ضروری است.

### مقدمه

گل گندمی خوزستانی گیاهی چندساله و انحصاری استان خوزستان ایران است که در مناطق اطراف دزفول، اندیکا، باغ‌ملک و بهبهان پراکنده می‌باشد (شکل ۱). این گونه متعلق به منطقه زاگرس است و عمدتاً در زیستگاه‌های سنگی، دامنه کوه‌ها و لبه پرتگاه‌ها یافت می‌شود. به دلیل سازگاری با شرایط سخت محیطی، احتمالاً حاوی ترکیبات زیست‌فعال منحصر به فردی است. مطالعات مقدماتی روی گیاهان انحصاری این منطقه نشان می‌دهد که آن‌ها غالباً ترکیبات دفاع شیمیایی ویژه‌ای تولید می‌کنند که می‌توانند به عنوان منابع ارزشمندی برای توسعه داروهای نوین مورد توجه قرار گیرند. با توجه به تهدید انقراض این گونه‌های انحصاری ناشی از تغییرات اقلیمی و تخریب زیستگاه، مستندسازی ترکیبات شیمیایی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). هدف از این مطالعه، بررسی سیستماتیک ترکیبات زیست‌فعال در گیاه *Klasea khuzistanica* با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته تحلیلی برای شناسایی اجزای فعال آن از جمله فیتوسترول‌ها و آلفا-توکوفرول است. یافته‌های این پژوهش درک ما را از ارزش دارویی این گیاه افزایش داده و به مستندسازی دانش بومی مربوط به کاربردهای سنتی گیاهان دارویی در منطقه زاگرس کمک خواهد کرد.



شکل ۱- گیاه دارویی *Klasea khuzistanica* در زیستگاه طبیعی آن در کوه‌های شرقی مسجد سلیمان به اندیکا

### مواد و روش‌ها

پژوهش در پاییز و زمستان ۱۴۰۱ در دانشگاه علوم کشاورزی خوزستان انجام شد. نمونه‌های *Klasea khuzistanica* از اندیکا جمع‌آوری و عصاره‌گیری از ریشه، برگ و گل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. میزان فیتوسترول کل با روش لیبرمن-بورشارد و بتاسیتوسترول به‌عنوان استاندارد سنجش شد.

آلفا-توکوفرول با کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (Knauer آلمان) و ستون C18 در دمای ۲۵ درجه سنجش شد؛ فاز متحرک استونیتریل-آب (۹۸:۲) با دبی ۱ میلی‌لیتر/دقیقه و آشکارسازی در ۲۹۲ نانومتر بود. داده‌ها با نرم‌افزار SAS و آزمون دانکن تحلیل شد.

### منابع

- نگارش، ک. (۱۴۰۱). مروری بر تاکسونومی جنس *Klasea* از تیره مرکبان در ایران، نهمین همایش ملی مطالعات و تحقیقات نوین در حوزه زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران، ۱۹ آبان ۱۴۰۱، تهران، ایران.  
[http://dl.openaccess.ir/ojsconfer9/bsconf9-01950095\\_2\\_220611154048.pdf](http://dl.openaccess.ir/ojsconfer9/bsconf9-01950095_2_220611154048.pdf)
- Safitri, A., Roosdiana, A., Rosyada, I., Evindasari, C. A., Muzayyana, Z., & Rachmawanti, R. (2019).
- Du, Y., Fu, X., Chu, Y., Wu, P., Liu, Y., Ma, L., & Zhu, B. (2022). Role of phytoosterols in plant defense and stress tolerance: A comprehensive review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(4), 2332. <https://doi.org/10.3390/ijms23042332>
- Fernandes, L., Pereira, J. A., Saraiva, J. A., Ramalhosa, E., & Casal, S. (2019). Phytoosterols in edible flowers: A review of their occurrence, biosynthesis, and health benefits. *Food Research International*, 123, 771-781. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.05.014>