



# ارزیابی آلکالوئیدهای تروپانی در دو مرحله فنولوژی گیاه شایبک (*Atropa belladonna*)

راضیه عظیمی<sup>۱\*</sup>، فاطمه سفیدکن<sup>۱</sup>، مهدی یحیی‌زاده<sup>۱</sup>، زهره امامی بیستگانی<sup>۲</sup>

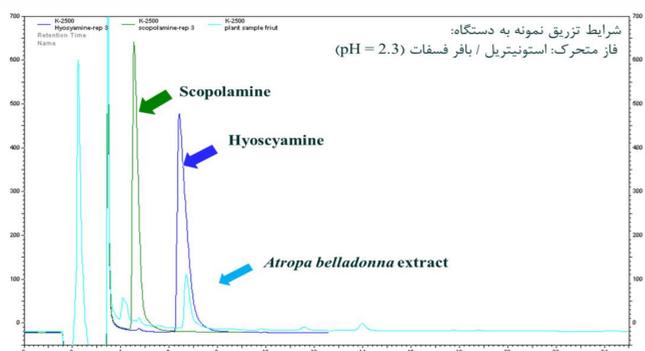
<sup>۱</sup>موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران  
<sup>۲</sup>مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران  
\*نویسنده مسئول: azimiorghem@gmail.com

## نتایج و بحث

نتایج آنالیز عصاره‌های استخراج شده از اندام‌های مختلف گیاه شایبک در دو مرحله فنولوژی گلدهی و بذردهی در جدول ۱ نشان داده شد. همان‌طور که از نتایج مشخص است، در مرحله گلدهی تجمع اسکوپولامین در اندام‌های مختلف شایبک بیشتر از مرحله بذردهی است. بطوریکه بیشترین میزان اسکوپولامین در مرحله گلدهی و در اندام گل معادل با ۶/۲۸ میلی‌گرم/گرم ماده خشک تعیین شد. همچنین بیشترین مقدار هیوسامین در مرحله گلدهی و در اندام بذر نارس (۱۷/۲۶ میلی‌گرم/گرم ماده خشک) اندازه‌گیری شد. هیوسامین آلکالوئید اصلی در همه اندام‌های مختلف شایبک در دو مرحله فنولوژی است، به استثنای اندام گل در مرحله گلدهی که میزان اسکوپولامین در آن غالب بود. کروماتوگرام HPLC عصاره بذر شایبک در شکل ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱- میزان اسکوپولامین و هیوسامین اندازه‌گیری شده در اندام‌های مختلف شایبک

ردیف	اندام	مرحله فنولوژی	اسکوپولامین (میلی‌گرم/گرم ماده خشک)	هیوسامین (میلی‌گرم/گرم ماده خشک)
۱	گل	گلدهی	۶/۲۸	۴/۰۸
۲	برگ	گلدهی	۱/۴۲	۵/۲۸
۳	ساقه	گلدهی	۱/۲۴	۹/۱۷
۴	بذر نارس	گلدهی	۱/۳۲	۱۷/۲۶
۵	برگ	بذردهی	۰/۳۶	۴/۴۶
۶	ساقه	بذردهی	۰/۳۶	۹/۱۰
۷	بذر	بذردهی	۰/۱۷	۸/۸۷



شکل ۱- کروماتوگرام HPLC آنالیز عصاره بذر شایبک

در مرحله شروع تا اوج گلدهی گیاه شایبک، فعالیت مسیر بیوسنتز آلکالوئیدهای تروپانی افزایش می‌یابد. گل‌ها به‌عنوان اندام‌های زایشی، بالاترین غلظت اسکوپولامین را دارند. علاوه بر این، در مرحله گلدهی کامل و شروع تشکیل بذر، بیشترین میزان هیوسامین در بذرهای یافت شده و سپس در ساقه، برگ و گل قرار گرفته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که مرحله‌ای از رشد که گیاه انرژی خود را به تولید مثل متمرکز می‌کند، تجمع آلکالوئید هیوسامین را در اندام‌های بارور افزایش می‌دهد.

## منابع

Kohnen-Johannsen, K.L., and Kayser O. (2019). Tropane alkaloids: chemistry, pharmacology, biosynthesis and production. *Molecules*, 24(4): 796.

Pudersll, K., (2006). Tropan Alkaloid production and riboflavine extraction in the field and tissue cultures of henbane, for the Commencement of the degree of Doctor of Pharmacy, University of Tartu, Estonia.

## چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر مراحل فنولوژی بر محتوای آلکالوئیدهای تروپانی در اندام‌های مختلف *Atropa belladonna* جمع‌آوری شده از سیاهکل-گیلان انجام گرفت. نتایج آنالیز عصاره‌ها نشان داد که بیشترین میزان اسکوپولامین معادل با ۶/۲۸ میلی‌گرم/گرم ماده خشک در مرحله گلدهی و در اندام گل تولید شد. همچنین بیشترین مقدار هیوسامین در مرحله گلدهی و شروع تشکیل بذر در اندام بذر نارس (۱۷/۲۶ میلی‌گرم/گرم ماده خشک) اندازه‌گیری شد. بنابراین، بهترین زمان برداشت گیاه شایبک برای دستیابی به بیشترین مقدار آلکالوئیدهای تروپانی، مرحله گلدهی و شروع تشکیل بذر، و اندام مناسب برای استخراج اسکوپولامین، گل و برگ‌های جوان و برای هیوسامین، بذر توصیه می‌شود.

## مقدمه

گونه شایبک (*Atropa belladonna*) متعلق به تیره سیب‌زمینی، منبع غنی از آلکالوئیدهای تروپانی به‌ویژه هیوسامین و اسکوپولامین می‌باشد. این ترکیبات آلکالوئیدی به دلیل داشتن خواص دارویی مهم از جمله گشادکننده مردمک چشم، ضد اسپاسم، آنتی کولینرژیک، بی‌حسی، ضددرد و آرام‌بخش کاربرد وسیعی در پزشکی دارند (Kohnen-Johannsen and Kayser, 2019).

نتایج حاصل از یک تحقیق بر روی *Hyoscyamus niger* نشان داد که میزان هیوسامین در مرحله رشد اولیه گیاه و میزان اسکوپولامین در انتهای چرخه رشد گیاه، غالب می‌باشد. در طول رشد، آلکالوئیدها از ریشه به اندام‌های هوایی، اغلب برگ‌ها، انتقال می‌یابند (Pudersll, 2006).

با توجه به اینکه میزان تجمع متابولیت‌های ثانویه و کیفیت مود موثره در اندام‌های مختلف گیاه و طی مراحل فنولوژیکی گیاه دستخوش تغییر می‌شود، این تحقیق با هدف بررسی اثر فنولوژیکی گیاه بر محتوای آلکالوئیدهای تروپانی اندام‌های مختلف *A. belladonna* انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

گیاه شایبک (*Atropa belladonna*) از شهرستان سیاهکل استان گیلان در دو مرحله گلدهی و بذردهی جمع‌آوری شد. سپس اندام‌های مختلف گیاه شامل گل، برگ، ساقه و بذر جداسازی شدند و در شرایط سایه خشک شدند. استخراج عصاره از نمونه‌های گیاهی پودر شده با حلال متانول ۸۰٪ (pH = ۲/۱) تحت امواج فراصوت دستگاه اولتراسونیک در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد صورت گرفت.

آنالیز عصاره‌ها با دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) مجهز به دتکتور ماوراءبنفش K-2500، که در طول موج ۲۱۰ نانومتر تنظیم شد، و ستون از نوع Erospher-C18 به طول ۲۵ سانتی‌متر و قطر ۴ میلی‌متر، انجام شد. برنامه شویس گرادینانی و ترکیب درصد مختلف از حلال‌های استونیتریل/بافر فسفات ۲۰ میلی‌مولار (pH = ۳/۲) و با سرعت شویس ۱ mL/min به کار گرفته شد. از مواد استاندارد L-هیوسامین و (-)-اسکوپولامین هیدروبرومایدتری هیدرات، محلول‌هایی با غلظت ۱-۵۰ ppm در متانول، برای رسم نمودار کالیبراسیون تهیه شد.