

بررسی میزان کلروفیل و کارتنوئید گیاه دارویی آقطی (*Sambucus ebulus* L.) در رویشگاه های مختلف استان مازندران

رقیه پولکی خشکرودی^۱، نادعلی باقری^۲، نادعلی بابائیان جلودار^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- دانشیار گروه بیوتکنولوژی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳- استاد گروه بیوتکنولوژی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

گیاهان دارویی به عنوان یک منبع طبیعی از مواد با ارزش و ضروری هستند که دارای پتانسیل بالایی جهت تولید محصولات جدید و ترکیبات زیست فعال در صنعت می باشند. گیاه دارویی آقطی بومی شمال ایران، در کنار جاده ها و جنگل ها می روید. در این تحقیق از سه رویشگاه (منطقه ی آمل، بابل و ساری) و سه اندام مختلف (برگ، ساقه و میوه) این گیاه جهت ارزیابی مقادیر کلروفیل a، b، کلروفیل کل و کارتنوئید استفاده شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اندام و منطقه × اندام بر همه ی صفات بسیار معنی دار بود. همچنین اثر منطقه روی تمامی صفات به جز کارتنوئید معنی دار بود. مقایسات میانگین صفات بر اساس رویشگاه نشان داد که منطقه ساری از نظر مقادیر کلروفیل a (۹/۹۰۵)، b (۵/۹۹۲) و کارتنوئید (۳/۹۸۳) نسبت به منطقه های بابل و آمل بیشترین مقادیر را داشت. مقایسات میانگین بر اساس اندام، حاکی از آن بود که بیشترین مقدار کلروفیل a (۱۹/۹۵۱)، کلروفیل b (۹/۸۳۴)، کلروفیل کل (۷/۴۴۵) و کارتنوئید (۷/۵۳۳) در اندام برگ بوده و بین ساقه و میوه اختلاف معنی داری وجود نداشت.

کلمات کلیدی: اندام، رنگدانه ها، رویشگاه، گیاه دارویی، آقطی (*Sambucus ebulus* L.)

مقدمه

انسان در طول تاریخ وابسته به گیاهان دارویی بوده و در عصر حاضر نیز علیرغم پیشرفت های وسیع علمی و صنعتی، تمایل مردم برای استفاده از این گیاهان نه تنها کاهش نیافت، بلکه در مواردی نیز افزایشی بوده است (امیدبگی، ۱۳۷۳). کشور ایران دارای منابع غنی گیاهان دارویی بوده و از لحاظ آب و هوایی، موقعیت جغرافیایی و زمینه رشد این گیاهان، یکی از بهترین مناطق جهان

برای کشت گیاهان دارویی محسوب می شود، ولی متاسفانه علیرغم دارا بودن این پتانسیل، استفاده از این گیاهان به صورت خودرو و زراعی به نحوی که در دیگر کشورها معمول است، هنوز در ایران که تاریخچه چشمگیری در این زمینه دارد مورد توجه قرار نگرفته است (سمسام شریعت، ۱۳۷۳).

گیاه آقطی (*Sambucus ebulus* L.) از تیره ی (Caprifoliaceae)، دو ساله و علفی است و در صنایع دارویی کاربرد دارد. معمولاً ارتفاع آن بین ۲۰۰-۶۰ سانتی متر است و به شکل کلونی از ریزوم گسترده رشد می کنند (محمدی پور و همکاران، ۱۳۹۲). این گیاه در خاک هایی با pH مختلف رشد می کند و به دلیل مقاومت خوبی که در برابر آلودگی هوا و بادهای شدید دارد، بسیار مشهور است. از طرف دیگر، *S. ebulus* L. دارای توزیع گسترده ای در امتداد لبه ی جنگل ها، کنار جاده ها و چمنزارها است ولی در کنار دریاها رشد نمی کند (Cvetanovic, 2020). این گیاه در گذشته نقش مهمی در طب سنتی ایران باستان داشت، بنابراین تعداد زیادی از داروهای تهیه شده از گیاه *S. ebulus* L. امروزه با موفقیت در ایران استفاده می شود (Tasinov et al., 2013).

فتوستنز شامل بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژی و بیوشیمیایی مانند جذب نور، جذب کربن و انتقال الکترون است. انرژی نوری توسط کلروفیل جذب و انتقال داده می شود که اولین گام در فتوستنز است. مولکول های کلروفیل مانند سایر رنگدانه ها از جمله کارتنوئیدها به پروتئین ها متصل هستند (Van Amerongen, 2000). مجموعه های جمع کننده نور حاوی کلروفیل و کارتنوئید هستند و مرکز واکنش را که محتوی ترکیبات انتقال الکترون است احاطه می کنند (Britt, 1996). کارتنوئیدها گروهی از رنگدانه های تتراترپنوئیدی هستند که به طور گسترده در گیاهان، جلبک ها، قارچ ها و باکتری ها مشاهده می شوند. بسیاری از گل ها، میوه ها و ریشه ها رنگ های نارنجی، زرد و قرمز روشن خود را مدیون کارتنوئیدها هستند.

با توجه به متفاوت بودن شرایط اقلیمی و پارامتر های هواشناسی در رویشگاه های متفاوت و همچنین اختلاف مقدار رنگدانه ها در اندام های مختلف، این تحقیق با هدف شناخت تاثیر این عوامل بر میزان رنگدانه های گیاه آقطی انجام شده است. علاوه بر این، با توجه به بومی بودن گیاه آقطی در شمال ایران، دسترسی آسان و ارزان و مصرف دارویی این گیاه از زمان های دور، این مطالعه می تواند مقدمه ای جهت استفاده عملی از عصاره های این گیاه، در صنایع غذایی و دارویی باشد تا بدین طریق هم امکان استفاده از یک منبع در دسترس و مقرون به صرفه فراهم گردد و هم از هدر رفتن محصول و خسارت های ناشی از آن جلوگیری شود.

مواد و روشی ها

برای انجام این پژوهش نمونه های برگ، ساقه و میوه ی گیاه *Sambucus ebulus* L. از سه منطقه آمل، بابل و ساری واقع در استان مازندران جمع آوری و به آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انتقال داده شد. سپس اندام های برگ، ساقه با استفاده از ازت مایع و هاون چینی پودر و به فریزر منتقل شدند و همچنین میوه ی این گیاه نیز در آون با دمای ۳۵ درجه سانتی گراد خشک و با استفاده از هاون چینی پودر گردید و تا زمان اندازه گیری آزمایشات، در یخچال نگهداری شدند. جهت بررسی خصوصیات

اقلیمی رویشگاه ها، بر اساس نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به رویشگاه، اطلاعات از پارامتر های هواشناسی از قبیل میانگین رطوبت، میانگین درجه حرارت و میانگین بارندگی تهیه شد (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات اقلیمی رویشگاه های مورد مطالعه گیاه دارویی آفتی

منطقه	میانگین دمای سالانه (درجه سانتی گراد)	میانگین رطوبت سالانه (درصد)	میانگین بارندگی سالانه (میلی متر)
آمل	۱۷/۴	۷۸	۱/۶۷۲
بابل	۱۷/۳	۷۸	۱/۶۸۴
ساری	۱۸/۴	۷۵	۱/۶۲۸

برای عصاره گیری به ازای هر ۰/۱ گرم نمونه، ۵ میلی لیتر متانول ۹۸ درصد اضافه شد و به مدت ۲۴ ساعت در تاریکی و در دمای اتاق قرار گرفت و پس از آن، به مدت ۲۰ دقیقه در دستگاه حمام التراسونیک قرار داده شد تا محلول همگن شود. سپس از محلول روئی برای اندازه گیری کلروفیل a، b و کلروفیل کل از روش پورا (۲۰۰۲) و کاروتنوئید از روش لیختن تالر و ولبورن (۱۹۸۳) استفاده شد و به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب نور در طول موج های ۶۴۷، ۶۶۳/۶، ۶۴۶/۶، ۶۶۳، ۴۷۰، ۴۳۷ و ۵۳۷ مشخص و با استفاده از فرمول، رنگدانه های فتوسنتزی محاسبه شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر منطقه بر کلروفیل a و b در سطح احتمال ۵ درصد و برای کلروفیل کل در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود، اما برای کارتنوئید معنی دار نبوده است. همچنین اثر اندام و منطقه × اندام برای همه ی صفات در سطح احتمال ۱ درصد بسیار معنی دار بود (جدول ۲). سعیدی و همکاران (۱۳۹۲)، در تحقیقی در مورد گیاه نسترن کوهی اظهار داشتند مجموع کارتنوئیدهای میوه ی این گیاه (جمع آوری شده از مناطق مختلف) دارای اختلاف معنی داری بودند. این نتایج نشان می دهد که صفات مورد مطالعه از نظر نوع اندام و همچنین منطقه دارای تنوع می باشند.

جدول ۲. تجزیه واریانس یک طرفه صفات بیوشیمیایی مورد بررسی گیاه آفتی

منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل a	کلروفیل b	کارتنوئید	کلروفیل کل
---------------	------------	-----------	-----------	-----------	------------

منطقه	۲	۴,۱۷۸ *	۷,۳۸۰ *	۰,۱۹۹ ^{ns}	۶,۶۱۵ **
اندام	۲	۷۸۹,۱۲۸ **	۱۵۲,۲۵۰ **	۹۵,۹۵۰ **	۸۲,۸۲۱ **
منطقه × اندام	۴	۱۱,۶۴۶ **	۱۱,۸۶۹ *	۲,۸۴۷ **	۷,۷۹۱ **
خطا	۱۸	۰,۷۴۶	۱,۴۷۹	۰,۲۲۵	۰,۷۳۹
ضریب تغییرات (%)		۹,۴۲	۲۳,۸۸	۱۲,۴۴	۲۱,۷۷

ns, * و ** به ترتیب نشان دهنده غیر معنی دار بودن و معنی دار بودن در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

مقایسات میانگین صفات بر اساس رویشگاه نشان داد که منطقه ساری از نظر مقادیر کلروفیل a (۹/۹۰۵)، b (۵/۹۹۲) و کارتنوئید (۳/۹۸۳) نسبت به منطقه های بابل و آمل بیشترین مقادیر را داشت. همچنین منطقه بابل و آمل اختلاف معنی داری با هم نداشتند. این نتایج با توجه به آخرین داده های هواشناسی (میانگین دما، رطوبت و بارندگی سالانه) استان مازندران به دلیل اختلاف دما، رطوبت و بارندگی بین منطقه ساری و منطقه های آمل و بابل مورد انتظار است بنابراین می توان نتیجه گرفت که با افزایش دما میزان کلروفیل نیز افزایش می یابد. در تحقیقی روی گیاه هویج میزان کلروفیل و کارتنوئید در منطقه های مختلف استان اصفهان و خوزستان مورد بررسی قرار گرفتند، نتایج حاکی از آن بود که بیشترین میزان کلروفیل در برگ و بیشترین میزان کارتنوئید در ریشه مربوط به استان خوزستان است و کمترین مقدار را استان اصفهان داشت. با توجه به نتایج بدست آمده استان خوزستان به دلیل پارامترهایی نظیر دما، رطوبت و بارندگی، شرایط مناسب تری را برای فعالیت متابولیکی گیاه هویج فراهم کرده است (عباداللهی نطنزی و عرب، ۱۳۹۹).

جدول ۳. مقایسات میانگین صفات مورد بررسی بر اساس محل رویش

منطقه	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم)	کلروفیل کل (میلی گرم بر گرم)	کارتنوئید (میلی گرم بر گرم)
آمل	۸,۵۸۹ ^b	۴,۱۸۱ ^b	۳,۰۹۷ ^b	۳,۷۲۵ ^a
بابل	۸,۹۵۵ ^b	۵,۱۰۳ ^{ab}	۳,۹۳۶ ^b	۳,۷۲۷ ^a
ساری	۹,۹۰۵ ^a	۵,۹۹۲ ^a	۴,۸۱۳ ^a	۳,۹۸۳ ^a

در هر ستون حروف مشترک نشان دهنده ی عدم اختلاف معنی دار بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن می باشد.

مقایسات میانگین بر اساس اندام (جدول ۴)، حاکی از آن بود که بیشترین مقدار کلروفیل a (۱۹/۹۵۱)، کلروفیل b (۹/۸۳۴)، کلروفیل کل (۷/۴۴۵) و کارتنوئید (۷/۵۳۳) در اندام برگ بوده و بین ساقه و میوه اختلاف معنی داری وجود نداشت.

جدول ۴. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی بر اساس اندام

اندام	صفات
-------	------

کاروتنوئید (میلی گرم بر گرم)	کلروفیل کل (میلی گرم بر گرم)	کلروفیل b (میلی گرم بر گرم)	کلروفیل a (میلی گرم بر گرم)	
۷,۵۳۳ ^a	۷,۴۴۵ ^a	۹,۸۳۴ ^a	۱۹,۹۵۱ ^a	برگ
۱,۴۲۶ ^c	۲,۰۷۱ ^b	۲,۴۹۷ ^b	۳,۳۵۱ ^b	ساقه
۲,۴۷۶ ^b	۲,۳۸۴ ^b	۲,۹۴۴ ^b	۴,۱۴۲ ^b	میوه

حروف مشترک نشان دهنده ی عدم اختلاف معنی دار است.

بطور کلی با توجه به نتایج بدست آمده منطقه ساری در ارتفاع پایین (صفر تا ۱۰۰ متر از سطح دریا) نسبت به سایر مناطق از نظر صفات مورد ارزیابی مقادیر بیشتری را دارا بود. بنابراین با توجه به اینکه این صفات در عمل فتوسنتز نقش اساسی دارند مطمئناً در میزان متابولیت های ثانویه در این گیاه تاثیر گذار خواهند بود، لذا توصیه می شود برای کارهای آتی از این منطقه نمونه ها جمع آوری گردد. ضمناً پیشنهاد می شود که این صفات در گیاه دارویی آقطی در ارتفاعات مختلف مناطق ساری، بابل و آمل مطالعه و ارزیابی شوند.

منابع

- امیدبگی، ر. ۱۳۷۳. رویکردهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات فکر روز، تهران، ص ۲۵۴.
- سعیدی، ک، ف، سفیدکن، ع، بابایی. ۱۳۹۲. تعیین میزان کاروتنوئیدها و لیکوپن میوه گیاه دارویی نسترن کوهی (*Rosa canina L.*) در رویشگاههای مختلف ایران. ماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ۳۰، شماره ۵، ص، ۸۴۲-۸۳۳.
- سمسام شریعت، ح. ۱۳۷۳. رشد و زادآوری گیاهان دارویی. انتشارات مانی، تهران، ایران، ص ۳۴.
- عبداللهمی نطنزی، ع، غ، عرب رحمتی پور. ۱۳۹۹. بررسی میزان کلروفیل، کاروتنوئید تام و بتاکاروتن در هویج و تأثیر آب و هوا بر آنها. فصلنامه گیاهان دارویی. ۱۹(۷۵). ص، ۲۶۵-۲۵۴.
- محمدی پور، س، خ. همتی، ع. قاسم نژاد و پ. ابراهیمی. ۱۳۹۲. اثر ارتفاع و اکوتیپ بر روی برخی متابولیت های ثانویه گیاه دارویی آقطی. کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، صفحه ۱-۷.

Britt RD. The Light Reactions. In Oxygenic Photosynthesis(ed). DR Ort and CF Yocum; 1996; Dordrecht: Kiuwer Academic Publishers.

Cvetanovic, A. 2020. Sambucus ebulus L., antioxidants and potential in disease. Department of Novi .Biotechnology and Pharmaceutical Engineering, Faculty of Technology, University of Novi Sad,

Sad, Serbia. P,324- 332

Lichtenthaler, H.K. and A.R. Wellburn. 1983. Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. Biochem. Soc. Transactions, 11: 591-592.

Porra, R.J. 2002. The chequered history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. Photosynthesis Res. 73:149-156.

Tasinov O, Kiselova-Kaneva Y, Ivanova D. Sambucus ebulus L. from traditional medicine to recent studies. Scripta Sci Med. 2013;45:36-42.

Van Amerongen H R. Van Grondelle and Valkunas L. Photosynthetic Excitons. 2000; Singapore: World Scientific Publishers.

Evaluation of chlorophyll a, b and carotenoids of different organs of *Sambucus ebulus* L. in different habitats of Mazandaran province

Roghayeh Polki Khoshkroudi ¹, Nad Ali Bagheri ², Nad Ali Babaian ³

١- Master student of biotechnology, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

٢- Associate Professor, Department of Biotechnology, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

٣- Professor of Biotechnology, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

Medicinal plants are a natural source of valuable and essential substances that have a high potential for the production of new products and bioactive compounds in industry. The medicinal plant Aghti (*Sambucus ebulus* L.) belongs to the genus (Caprifoliaceae), grows in northern Iran, along roads and forests. In this study, three habitats and three limbs of this plant were used. Sampling was performed in September (late fruiting time) from three leaf organs, stems and fruits and three regions of Amol, Babol and Sari. Chlorophyll, b, total chlorophyll and carotene data were measured. These experiments were analyzed in a completely randomized design using SPSS

statistical software. The results of analysis of variance of this experiment showed that the effect of limb and region on all traits at the level of 1% probability was very significant and the effect of region on chlorophyll a and b (4.178 and 7.380) at level 5 was very significant. Percentage and total chlorophyll (6.615) were significant at 1% level and not significant on carotenoids (0.199). The results of comparison based on habitat have been that the highest value of all traits was related to the city of Sari. Also, the results of comparison based on limbs showed that all traits showed the highest amount in leaf limbs.

Keywords: Organs, pigments, habitat, Medicinal plant, elderbery (*Sambucus ebulus* L.)