



## کاربرد رزین‌های تبادل یونی در رنگ‌دایی عصاره استویا

روح الله احمدی<sup>۱\*</sup>، یوسف حمیداوغلی<sup>۲</sup>، بهمن شریف‌زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت

<sup>۲</sup> گروه علوم باغبانی، دانشگاه گیلان، رشت

<sup>۳</sup> گروه علوم مهندسی، دانشگاه گیلان، رودسر

نویسنده مسئول: [Rooholah373@gmail.com](mailto:Rooholah373@gmail.com)

### چکیده

رنگ‌دایی از عصاره استویا با رعایت جنبه‌های سلامتی بشر و استفاده از روش‌های کم‌هزینه از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. در این پژوهش، تاثیر مقادیر متفاوت از نوعی رزین تبادل یونی (A500PS) جهت بهبود در کیفیت رنگ عصاره گیاه استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) بررسی گردید. برای این منظور مقادیر ۰، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ گرم رزین روی ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره استویا در قالب طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از ۱۲ گرم از رزین در ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره در مقایسه با شاهد بدون استفاده از رزین بطور بسیار معنی‌داری کارتنوئید عصاره خام را به میزان ۶۵ درصد کاهش داد. عصاره‌هایی که با ۴ گرم رزین تیمار شدند اگرچه در مقایسه با شاهد معنی‌دار بودند، ولی نسبت به مقادیر بالاتر اثر بسیار کمتری در میزان کاهش کارتنوئید داشت. بیشترین درصد کاهش میزان کلروفیل کل (۶۲ درصد)، مربوط به بیشترین تیمار رزین (۱۶ گرم) و کمترین درصد کاهش میزان کلروفیل کل (۳۴ درصد) مربوط به مقدار ۴ گرم رزین بود. تمامی عصاره‌هایی که در آن‌ها از رزین استفاده شده بود، اختلاف بسیار معنی‌داری با شاهد داشتند. اگرچه با افزایش میزان استفاده از رزین مقدار کلروفیل و کارتنوئید بیشتری حذف می‌شود، ولی این تفاوت معنی‌دار نبوده است.

**کلمات کلیدی:** رزین A500PS، کارتنوئید، کلروفیل

### مقدمه

در سال‌های اخیر، علاقه به استفاده از برگ گیاه استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) افزایش یافته، زیرا برگ‌های این گیاه منبع مناسبی از شیرین کننده‌های بدون کالری هستند که به عنوان استیویول گلیکوزیدها شناخته می‌شوند و ظرفیت بالایی برای جایگزینی با ساکاروز و قندهای سنتتیک دارند. ساکارز به علت داشتن کالری بالا و قندهای سنتتیک، به دلیل شیمیایی بودن برای بدن انسان مضر هستند (Wölwer-Rieck, 2012). استیویول گلیکوزیدهای موجود در برگ استویا در آب ۸۰ درجه سانتی‌گراد به راحتی قابل استخراج هستند. در بین گلیکوزیدهای قندی موجود در استویا گلیکوزیدهای استویوزاید، ریبودیوزاید A دارای بیشترین مقادیر هستند (Leung and Foster, 1996).

عصاره حاصل از برگ‌های خشک گیاه استویا به دلیل وجود ذرات ریز برگ و ترکیبات محلول بسیار تیره می‌باشد (Reeja Rajab et al., 2009) و همین امر سبب شده تا بسیاری از صنایع نتوانند از آن استفاده کنند. محققین به سمت راه‌حل‌هایی برای بهبود رنگ و شفافیت عصاره حاصل از استویا سوق پیدا کرده‌اند تا بتوان از عصاره این گیاه با ارزش در صنایع غذایی و دارویی بهره جست. در این راستا روشهایی مطرح شده که هر یک دارای معایبی هستند، از جمله از حلال‌های آلی (Alvarez and Couto, 1984)، یونهای فلزی (Ishizone, 1979)، اولترافیلتراسیون (Fuh and Chaing, 1990) استفاده می‌شود. استفاده از حلال‌های آلی و یونهای فلزی دارای باقیمانده‌های سمی در عصاره رنگبری شده هستند که برای سلامت انسان مضر و در بسیاری از کشورها استفاده از آنها ممنوع اعلام شده، همچنین در غشاهای ترافیلتراسیون و فناوری‌های پیشرفته از موادی با هزینه و تکنولوژی‌های بالا استفاده می‌شود (Moraes and Machado, 2001). در این میان استفاده از ترکیبات جاذب کم هزینه با در نظر گرفتن سلامت انسان مورد توجه واقع شده است. رزین‌های تبادل یونی از جمله ترکیباتی هستند که می‌توانند در این رابطه مورد استفاده قرار گیرند. رزین‌ها دارای انواع مختلفی می‌باشند. یک نوع از رزین‌های تبادل یونی قوی که



در تولید صنعت قند و شکر مورد استفاده قرار می‌گیرد رزین‌های رنگبری شربت قند (A500PS) می‌باشد، که در این پژوهش تلاش شده تا مقدار بهینه‌ای از این ترکیب در جهت رنگزدایی عصاره مشخص شود.

## مواد و روش‌ها

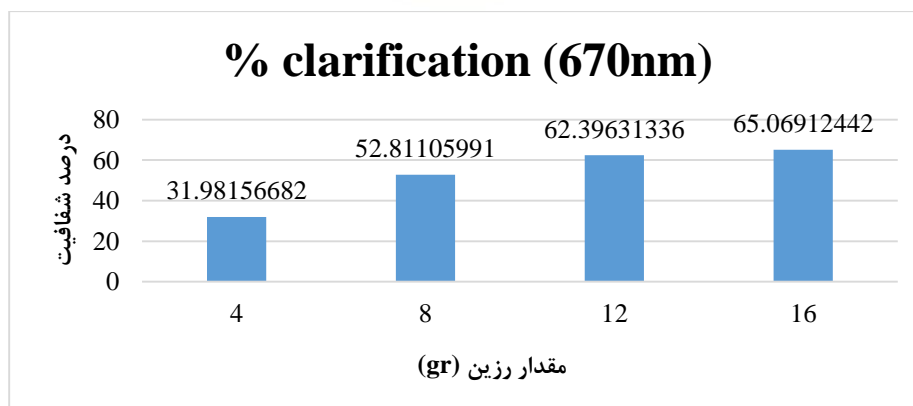
برگ‌های خشک استویا از یک مزرعه استویا در استان گیلان تهیه شد. بعد از پودر کردن برگ خشک، عملیات عصاره‌گیری به نسبت ۳۰ گرم برگ در یک لیتر آب مقطر انجام شد و در نهایت برای عملیات صاف کردن عصاره خام از پارچه توری عبور داده شد. در این پژوهش از مقادیر صفر، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ گرم از رزین رنگبر A500PS تهیه شده از شرکت بازرگانی پارس آپادانا، بصورت کاملا تصادفی و در ۳ تکرار استفاده شد. مقدار ۱۰۰ میلی لیتر از عصاره خام استویا درون بشر ریخته و سپس مقادیر مشخصی از رزین (بر اساس آزمایش) به بشرها اضافه و مدت ۲۰ دقیقه در دمای محیط آزمایشگاه به کمک همزن مغناطیسی همزده می‌شود. بعد از سپری شدن این مدت زمان، دمای عصاره به منظور استخراج بهتر قندهای استیویول گلیکوزاید تا ۸۰ درجه سانتی گراد بالا برده می‌شود. در نهایت بشر را به مدت ۵ دقیقه در یک مکان آرام گذاشته تا رزین‌های موجود در عصاره ته نشین شود. سپس عصاره از کاغذ صافی واتمن عبور داده می‌شود. میزان کلروفیل و کارتنوئید توسط تیمار استون ۸۵ درصد استخراج و میزان جذب به وسیله اسپکتوفتومتر در ۶۶۲، ۶۴۴ نانومتر برای کلروفیل و ۴۴۰ نانومتر برای کارتنوئید خوانده شد (Abou-Arab et al., 2010)، برای مقایسه تیمارها همچنین از فرمول زیر نیز استفاده شد (Fuh and Chiang, 1990):

$$\% \text{ clarification} = \left( 1 - \frac{(A420 \text{ or } A670)_{\text{after}}}{(A420 \text{ or } A670)_{\text{before}}} \right) \times 100$$

## نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که استفاده از رزین رنگبر در عصاره‌های استویا در سطح احتمال یک درصد تاثیر معنی‌داری روی میانگین کلروفیل و کارتنوئید داشته است (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که میزان کلروفیل در عصاره‌هایی که از ۸، ۱۲، ۱۶ گرم رزین استفاده شده بود در مقایسه با عصاره شاهد و تیمار ۲ گرم بطور معنی‌داری پایین‌تر بود (جدول ۲). همچنین میزان کارتنوئید در عصاره‌هایی که با ۱۲ گرم تیمار شدند نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر، کمتر بوده است (جدول ۲)، بطوری که میزان کاهش کارتنوئید نسبت به شاهد و تیمار ۴ گرم به ترتیب ۶۵ و ۲۹ درصد افزایش یافت.

همچنین درصد شفافیت (clarification) در تیمار ۱۶ گرم نسبت به شاهد ۶۵ درصد بیشتر بوده است، نتایج این پژوهش نشان داد که با افزایش در میزان رزین رنگبر، شفافیت عصاره بیشتر شده اما درصد شفافیت در مقادیر بالا تر از ۸ گرم قابل توجه نبوده است « نمودار ۱ ».



« نمودار ۱ » مربوط به درصد شفافیت (% clarification) تیمارهای مختلف نسبت به شاهد



جدول ۱ - تجزیه واریانس اثر رزین رنگبر بر عصاره گیاه

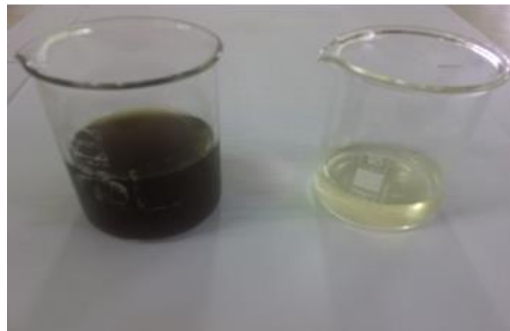
| استویا         |         | درجه | منابع تغییرات آزادی |
|----------------|---------|------|---------------------|
| میانگین مربعات | کلوویل  |      |                     |
| کارتنوئید      | کلوویل  |      |                     |
| ۳/۲۶۳**        | ۷/۹۰۶** | ۴    | تیمار               |
| ۰/۱۰۴          | ۰/۱۰۰   | ۱۵   | خطا                 |
| ۱۸/۰۹          | ۹/۸۵    |      | CV                  |

<sup>S</sup>، \*، \*\* به ترتیب نشان دهنده‌ی عدم معنی‌داری، معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر رزین رنگبر بر صفات کمی عصاره استویا

| کارتنوئید | کلوویل  | تیمار رزین (g/100cc) |
|-----------|---------|----------------------|
| ۳/۲۵۶ a   | ۳/۵۴۱ a | ۰                    |
| ۲/۰۴۴ b   | ۳/۵۴۱ b | ۴                    |
| ۱/۳۱۷ bc  | ۲/۶۴۲ c | ۸                    |
| ۱/۰۱۲ c   | ۲/۲۴۱ c | ۱۲                   |
| ۱/۳۱۹ bc  | ۲/۱۵۵ c | ۱۶                   |

با توجه به این که بخشی از تیره گی عصاره به دلیل وجود ذرات ریز برگ هستند و مقداری از کلوویل و کارتنوئید حین عصاره‌گیری درون آب حل می‌شود، کاهش میزان کلوویل و کارتنوئید به عنوان دو رنگریزه مهم برگ می‌تواند به عنوان شاخصی برای کیفیت رنگزدایی عصاره‌ها باشند یعنی هرچقدر میزان کلوویل و کارتنوئید عصاره‌ها پایین‌تر باشد، میزان کیفیت رنگزدایی و شفافیت در نهایت بالاتر خواهد بود. بنابراین رزین‌های تبادل یونی، از جمله موادی هستند که در صورت بکارگیری سبب بهبود رنگ و شفافیت عصاره تیره استویا می‌شوند و از این مواد می‌توان در جهت بهبود کیفیت عصاره استفاده کرد «شکل ۱».



« شکل ۱ » تصویر سمت چپ عصاره خام استویا و تصویر سمت راست بعد از استفاده از رزین A500PS



منابع

- Abou-Arab A.E., Abou-Arab A.A., and Abu-Salem M.F. (2010). Physico-chemical assessment of natural sweeteners steviosides produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni plant. African Journal of Food Science, (4), 269- 281.
- Alvarez, M. *et al.* (1986) Correlação entre o teor de carboidratos totais e o teor de glicosídeos diterpênicos nas folhas secas de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. Arq. Biol.Tecnol., Curitiba, v.5, p.19-24.
- Fuh, W. S.; Chiang, B. H.(1990) Purification of stevioside by membrane and ion exchange processes. Food Science., Chicago, v. 55, n. 5, p. 1454-1457.
- Ishizone, H. (1979). Separation and Purification of Stevioside; (Hriuchi Itaro Shoten K. K.). Japan Kokai., Pat. 79,12,400,
- Leung, A. Y and Foster, S.(1996) Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetics (2nd ed.). New York:John Wiley and Sons, Inc. (p. 478).
- Moraes, E. and Machado, N.R. (2001) Clarification of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni Extract by Adsorption in Modified Zeolites. Acta Scientiarum, 23, 1375-1380.
- Reeja Rajab, C. Mohankumar, K. Murugan, M. Harish1 and P.V. Mohanan. (2009) Purification and toxicity studies of stevioside from *Stevia rebaudiana* Bertoni. **International Journal of Toxicolo. pp 49-54.**
- Woelwer-Rieck, U. (2012) The Leaves of *Stevia rebaudiana* (Bertoni), Their Constituents and the Analyses Thereof: A Review. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60, 886-895.

### Use of ionic exchange resins in the clarification of stevia plant extract (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Roohollah Ahmadi<sup>1\*</sup>, Yousef Hamidoghli<sup>2</sup>, Bahman Sharifzadeh<sup>3</sup>

1\* Msc Student, Department of Horticultural Science, University of Guilan, Rasht.

2 Associate Professor, University of Guilan, Rasht

<sup>3</sup> Assistant Prof. Department of Engineering Science, University of Guilan, Roodsar.

\*Corresponding Author: Rooholah373@gmail.com

#### Abstract

Clarification of Stevia extract with respect to human health aspects and the use of low cost methods is one of the most important goals of many researchers in this context. In this research, the effect of different amounts of ionic exchange resin (A500PS) was studied to improve the color quality of *Stevia rebaudiana* Bertoni extract. For this purpose, the values of 0, 4, 8, 12 and 16 g of resin per 100 ml of stevia extract were evaluated in a completely randomized design with 3 replications. The results showed that the use of 12 g of resin in 100 ml of extract compared to control (non-resin) significantly reduced the carotenoid content of 65% of crude extracts. The extracts treated with 4 g of resin, although significant compared to the control, but had a much lower effect on the reduction of carotenoid than the higher values. The highest percentage of total chlorophyll content (62%) was related to the highest treatment (16 g) and the lowest percentage of total chlorophyll (34%) was related to the amount of 4 g of resin. All the extracts used in the resin had a very significant difference with the control. However, with increasing use of resin, the amount of chlorophyll and carotenoids is much removed, but this difference of clarification was not significant.

**Keywords:** Carotenoids, chlorophyll, Resine A500PS