

بررسی اثر جایگزینی شیرین‌کننده‌های استویا به جای شکر بر اندیس پراکسید چربی بیسکویت

میترا حمزه‌لوئی^۱، حبیب‌ا... میرزایی^۲ و محمد قربانی^۳

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۲ استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۷/۸/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۲۰

چکیده

جایگزینی شیرین‌کننده‌های استخراج شده از استویا به جای شکر در فرمولاسیون بیسکویت، علاوه بر اینکه موجب ایجاد طعم شیرین و خوشایندی در این محصول می‌گردد، از طریق کاهش اندیس پراکسید چربی استخراجی نیز موجب بهبود کیفیت و افزایش عمر ماندگاری محصول می‌شود. در این مطالعه گونه‌های ربادیانا، پیلوسا و اپاتوریا که به‌عنوان مهم‌ترین گونه‌های استویا شناخته شده‌اند، انتخاب گردیدند. نتایج نشان داد که عصاره استویا پیلوسا دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی بیشتری بوده و موجب کاهش بیشتر اندیس پراکسید چربی می‌گردد. همچنین غلظت مورد مصرف ترکیبات شیرین‌کننده اثر مستقیم بر میزان خاصیت آنتی‌اکسیدانی آنها دارد.

واژه‌های کلیدی: استویا، بیسکویت رژیمی، آنتی‌اکسیدان، اندیس پراکسید

مقدمه

به بیش از ۱۵۰۰ سال قبل باز می‌گردد. در سال ۱۸۹۹ این گیاه توسط گیاه‌شناس ایتالیایی، مویسس سانتیا گوبرتونی^۱ کشف شد. (پاروسلاو و همکاران، ۲۰۰۷).

نتایج بررسی‌ها بیانگر آن است که گلیکوزیدهای دی‌ترپنی^{۱۱} ترکیباتی می‌باشند که به‌عنوان عامل اصلی ایجاد طعم بسیار شیرین در عصاره‌های گیاه استویا شناخته شده‌اند. به طوری که میزان شیرینی آنها تا ۳۰۰ برابر شکر تخمین زده شده است (پاروسلاو و همکاران، ۲۰۰۷).

استویوزید^{۱۲}، به‌عنوان یک ترکیب گلیکوزیدی غالب در عصاره برگ‌های استویا ربادیانا شناسایی شده است. وجود سه ترکیب گلیکوزیدی (استویوزید، آ- ربادیوزید^{۱۳}

استویا^۱ گیاهی کوتاه‌قد و بوته‌ای می‌باشد که بومی منطقه کوهستانی آمامبی^۲ واقع در مرز برزیل و پاراگوئه است. فراوان‌ترین گونه‌های این گیاه عبارتند از: ربادیانا^۳، پیلوسا^۴، اپاتوریا^۵، اواتورا^۶، پلامرا^۷، سالی سیفوری^۸ و سراتا^۹ (کوری و اشلی، ۲۰۰۸).

آخرین یافته‌های علمی دانشمندان نشان می‌دهد که استفاده از برگ‌های گیاه استویا توسط بومیان منطقه آمامبی

*- مسئول مکاتبه: habibmirzaei@yahoo.ca

- 1- Stevia
- 2- Amambi
- 3- Rebaudiana
- 4- Pilosa
- 5- Eapatoria
- 6- Ovatora
- 7- Plummera
- 8- Salicforia
- 9- Serata

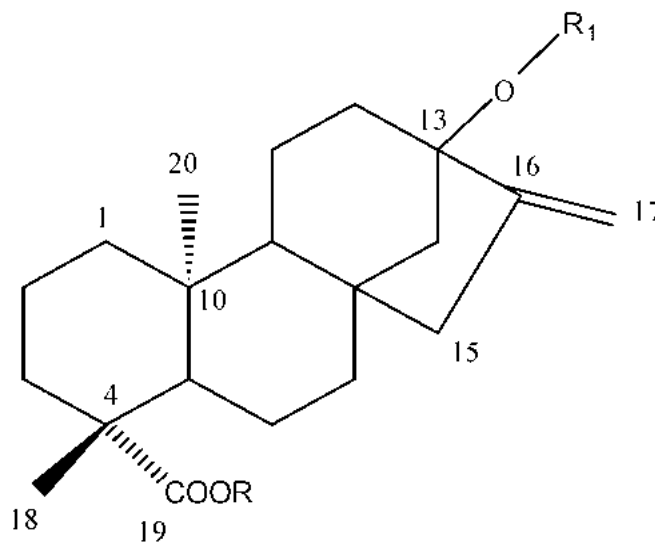
- 10- Moises Santiya Gobertoni
- 11- Diterpenoid Glycoside
- 12- Steviosid
- 13- A-rebaudioside

در سال ۲۰۰۶ ثابت کرد که عصاره‌های متانولی گونه‌های مختلف استویا به دلیل دارا بودن فلاونوئیدها^۲، آلکالوئیدها^۳، آلکالوئیدها^۴، گزانتوفیل‌ها^۴ و هیدروکسی سینامیک اسیدها^۵ خاصیت آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی را نشان می‌دهند. از آنجا که قندهای استویا بر خلاف قندهای الکی، در درجه حرارت‌های بالا و همچنین درجه حرارت پخت بیسکویت پایدار هستند و خاصیت شیرین‌کنندگی خود را از دست نمی‌دهند، می‌توان آنها را جایگزین مناسبی برای شکر به کار رفته در فرمولاسیون بیسکویت معرفی نمود. همچنین سایر خواص فیزیولوژیکی ترکیبات شیرین‌کننده استویا نظیر خاصیت آنتی‌اکسیدانی موجب افزایش عمر ماندگاری محصول به دلیل به تاخیر انداختن واکنش‌های نامطلوب شیمیایی می‌گردد که این امر نیز مورد توجه صاحبان صنایع قرار گرفته است (کارینو و همکاران، ۲۰۰۶؛ یاروسلاو و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین با توجه به این که مصرف محصولاتی بر پایه غلات نظیر بیسکویت و نان در بین مردم کشور ما عمومیت دارد، بیسکویت به‌عنوان حاملی مناسب در این پژوهش انتخاب شد.

و بی‌ربادیوزید^۱) و غالب بودن میزان استویوزید بر دو ترکیب دیگر نیز به اثبات رسیده است. تاکنون ۹ ترکیب گلیکوزیدی دی‌ترپنی در عصاره اجزای مختلف پیکره گیاه استویا ربادیانا شناسایی شده، که همه آنها دارای یک اسکلت مشترک با ساختار نشان داده شده در شکل ۱ می‌باشند (داکومی و همکاران، ۲۰۰۵).

پتانسیل شیرین‌کنندگی هر یک از گلیکوزیدها به ماهیت گروه‌های R و R_۱ بستگی دارد. بررسی‌های دانشمندان نشان داد که گروه‌های R و R_۱ ترکیباتی منشعب از گلوکز و یا سایر قندهای منوساکاریدی می‌باشند (داکومی و همکاران، ۲۰۰۵).

در تأیید این پژوهش‌ها ویلر و همکاران بررسی‌هایی را بر روی استویوزید انجام دادند و تأثیر آن را در مهار واکنش‌های اکسیداسیون خود به خودی روغن‌های خوراکی مورد مطالعه قرار داده و دریافتند که استویوزید به‌عنوان یکی از سه ترکیب غالب در عصاره‌های استویا ربادیانا دارای حداکثر قدرت آنتی‌اکسیدانی و پس از آن استویول بیوزید می‌باشد. بررسی‌های کارینو و همکاران



شکل ۱- ساختمان اسکلت مشترک گلیکوزیدهای استویا.

- 2- Flavonoids
- 3- Alchalooids
- 4- Xanthophils
- 5- Hydroxy Cinnamic Acids

- 1- B-Rebaudioside

مواد و روش‌ها

تولید بیسکویت: در این تحقیق ترکیبات شیرین‌کننده استخراج شده سه گونه وافر استویا با نام‌های ربادیانا، پیلوسا و اپاتوریا با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد انتخاب شدند. آرد جو به‌عنوان ترکیب پرکننده، همراه با شیرین‌کننده‌های استویا، جایگزین شکر شد. برای تهیه خمیر بیسکویت روش تولید کرم^۱ از مواد فرمول به‌کار گرفته شد. کلیه مراحل تولید بیسکویت در کارخانه مینو واقع در شهرستان خرمدره استان زنجان انجام گرفت. بسته‌های بیسکویت به مدت سه ماه در دمای اتاق نگهداری شدند.

اندازه‌گیری اندیس پراکسید چربی استخراجی: به‌منظور استخراج چربی از روش انحلال چربی در حلال‌های آلی استفاده، و هگزان به‌عنوان حلال انتخاب شد. برای این منظور مقدار ۶۰ گرم از نمونه خرد شده و مقداری هگزان به آن افزوده، و سپس نمونه و هگزان کاملاً مخلوط شده و مدتی در حالت سکون نگه داشته شد. در نهایت هگزان توسط دستگاه روتاری (گرهارد ساخت آلمان) جدا، و مقدار ۴ الی ۵ گرم از چربی استخراج شده در یک ارلن‌مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری توزین شد و ۳۰ میلی‌لیتر مخلوط اسید استیک و کلروفرم (به نسبت ۳ به ۲) به آن اضافه، و سپس ۰/۵ میلی‌لیتر محلول اشباع یدورپتاسیم به آن اضافه شد و به مدت ۱ دقیقه در حالت سکون قرار گرفت. ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر و چند قطره محلول نشاسته به محتویات ارلن افزوده شده و محلول با هیپوسولفیت سدیم ۰/۰۱ نرمال تا از بین رفتن رنگ آبی تیترو گردید. اندیس پراکسید با توجه به رابطه ۱ محاسبه شد (ماجدی، ۲۰۰۱).

(۱)

$$\text{عدد پراکسید برحسب میلی‌اکی‌والان در هر کیلوگرم روغن} = \frac{(S-B) \times N \times 1000}{W}$$

که در این رابطه:

S = حجم هیپوسولفیت سدیم مصرفی برای نمونه (میلی‌لیتر)،
B = حجم هیپوسولفیت سدیم مصرفی برای شاهد (میلی‌لیتر)،
N = نرمالیه هیپوسولفیت سدیم،
W = وزن نمونه.

روش‌های آماری و نرم‌افزارهای مورد استفاده: در این تحقیق هر آزمون سه بار تکرار شد. برای آنالیز داده‌ها از طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل استفاده شد و میانگین‌های به‌دست آمده، به کمک نرم‌افزار SAS و آزمون LSD در سطح ۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. همچنین برای ترسیم نمودارهای روند تغییرات ویژگی‌های مورد ارزیابی، از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش مشخص شد که جایگزینی شیرین‌کننده‌های استویا به جای شکر در فرمولاسیون بیسکویت موجب کاهش اندیس پراکسید چربی استخراجی می‌شود. به‌طوری‌که میزان متوسط اندیس پراکسید چربی در محصولات حاوی شکر ۱/۳۵ گزارش شد، در حالی‌که این مقدار برای نمونه‌های حاوی شیرین‌کننده‌های استویا در دامنه ۰/۰۱ الی ۰/۱ متغیر بود. با افزایش غلظت شیرین‌کننده‌های به‌دست آمده از استویا در فرمولاسیون بیسکویت میزان عدد پراکسید کاهش می‌یابد و رابطه معکوسی بین غلظت استویا و اندیس پراکسید وجود دارد. حضور ترکیبات فلاونوئیدی در عصاره‌های استویا موجب می‌شود تا این عصاره‌ها از قدرت آنتی‌اکسیدانی بی‌نظیری برخوردار باشند (کارینو و همکاران، ۲۰۰۶؛ الیورا و همکاران، ۲۰۰۸). با توجه به این که استویوزید به‌عنوان یکی از سه ترکیب غالب در عصاره‌های استویا ربادیانا دارای بیشترین قدرت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد (ویلر و همکاران، ۲۰۰۸). بنابراین داده‌های به‌دست آمده از این بررسی مغایرتی با نتایج آزمایش‌های محققان قبلی نشان نداد. با بررسی میزان اندیس پراکسید چربی استخراج شده از عصاره‌های سه گونه ربادیانا، اپاتوریا و پیلوسا مشخص شد که نمونه‌های شیرین شده با عصاره استویا پیلوسا دارای اندیس پراکسید کمتر و به‌عبارتی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی بیشتری می‌باشد.

منابع

1. Carino, R., Hernandez, C., Torres, V., Gonzalez, A., Arriaga, A., and Madrigal, B. 2006. Antimutagenicity of Stevia Pilosa and Stevia Epatoria evaluated with the ames test.
2. Curry, L.L., and Ashley, R. 2008. Subchronic toxicity of rebaudioside A. Cargill Incorporated. J. Process Biochem. 83: 115-117.
3. Dacomi, E., Mobrien, C., Scannell, A.G.M., and Arendt, E.K. 2005. Evaluation of antioxidant activity of some plant extracts and their application in biscuit. J. Food chemistry, 90: 118-121.
4. Jaroslov, P., Brabora, H., and Tuulia, H. 2007. Characterisation Of Steviol Rebaudiana By Comprehensive Two Dimensional Liquid Chromatography Time Of Flight Mass Spectrometry, 1150p.
5. Kataev, V.E., Strobukina, I.Y., Militsina, O.L., and Korochkina, M.C. 2006. Isosteviol and some of its derivatives as receptors and carriers of amino acid picrats. J. *Technology letters*, 47: 20137-2139.
6. Oliveria, B.H.D., Stimer, J.C., Souza, D., and Ayob, R.A. 2008. Plant growth regulation activity of steviol and derivatives. J. Phytochemistry, 69: 1528-1533.
7. Wheeler, A., Boileau, A.C., Winkler, P.C., and Mandario, D.A. 2008. Pharmacokinetics of rebaudioside A and stevioside after single oral doses in healthy men. J. Food and chemical toxicology, 27: 43-49.

**Evaluation effects of evaluation of sugar replace by glycosidic sweeteners
of stevia on the peroxide index in biscuit**

M. Hamzaluie¹, *H. Mirzayi² and M. Ghorbani³

¹M.Sc. student Dept. of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof. Dept. of Food Science and Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

Replacement of extracted sweetening components from Stevia with sugar in the formulation of biscuit, not only makes a pleasant taste for the product, but also through decreasing in the index of extracted fat peroxide makes the quality get improved and increase in its life stability. In this study, this effect of Stevia's glycoside components has been compared with its other three species. Stevia's species, Raudiana, Pilosa and Eptoria have been selected. The results showed that the essence of Stevia Pilosa has more anti-oxidation power and decrease the peroxide fat much more. Afterwards, the essence of Stevia Rebaudiana has more effect and also the concentration of Stevia's used sweetening components are significant and have direct impact on their rate of anti-oxidation.

Keywords: Stevia; Low caloric biscuit; Anti-oxidant; Peroxide index