**مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران**
**سال هفتم، شماره ۵، ویژه‌نامه زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۱۱۳-۱۰۷**

# تأثیر استفاده از شیرین‌کننده استویا بر عدد پراکسید شیر کاکائو

زهره دلشادیان[۱]، رضا محمدی[۲]، میلاد روحی لنگرودی[۳]، عزیز همایونی راد[۴]، سیدامیر محمد مرتضویان[۵]

۱- نویسنده مسئول: کمیته تحقیقات دانشجویان، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، پست الکترونیکی: zdelshadian@sbmu.ac.ir
۲- کمیته تحقیقات دانشجویان، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳- دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۴- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۵- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

## چکیده

**سابقه و هدف:** امروزه گرایش به مصرف مواد غذایی طبیعی، با کالری کم و با ماندگاری بالا در حال افزایش است. گیاه استویا نوعی شیرین‌کننده طبیعی با کالری صفر و شیرینی حدود ۳۰۰ برابر نسبت به شکر و دارای قدرت آنتی‌اکسیدانی می‌باشد و بر خلاف شیرین‌کننده‌های مصنوعی تاثیرات منفی بر سلامت مصرف کننده نمی‌گذارد. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر استفاده از استویا بر عدد پراکسید شیر کاکائوی رژیمی و تولید محصولی با ماندگاری بالا می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه در ۹ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. استویا در دو غلظت جایگزین ساکارز شد (۵۰ و ۱۰۰ درصد جایگزینی). اینولین نیز به عنوان یک ترکیب ناروان‌ساز در غلظت‌های مختلف (۰، ۲، ۴ و ۶ درصد وزنی- وزنی) در فرمولاسیون محصول مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ای با فرمولاسیون مشابه نمونه‌های تجاری (بدون جایگزینی شیرین‌کننده و بدون کاربرد اینولین) به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از هموژنیزاسیون، تیمارها در دمای $74^{\circ}C$ به مدت ۱۵ ثانیه پاستوریزه و بلافاصله تا دمای $4^{\circ}C$ سرد شدند. اندازه‌گیری عدد پراکسید در روزهای ۰، ۳ و ۵، تحت شرایط و روش‌های استاندارد انجام شد. داده‌ها توسط آزمون آماری ANOVA و با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{17}$ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** جایگزینی ساکارز با استویا منجر به تغییر معنی‌داری در عدد پراکسید نمونه‌ها شد ($p<0/05$) و با کاهش غلظت ساکارز (افزایش استویا) عدد پراکسید کاهش یافت. نمونه‌های حاوی ۱۰۰٪ استویا کمترین عدد پراکسید را داشتند. در روزهای ۰ و ۳ بین عدد پراکسید تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p>0/05$) اما در روز ۵ تفاوت‌های معنی‌دار مشاهده شد ($p<0/05$). افزودن اینولین به شیرکاکائو تاثیر معنی‌داری بر عدد پراکسید نمونه‌ها نداشت ($p>0/05$).

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج بدست آمده شیرین‌کننده استویا باعث کاهش عدد پراکسید شیرکاکائو شد، بنابراین استویا می‌تواند قابلیت افزایش زمان ماندگاری این محصول را داشته باشد.

**واژگان کلیدی:** شیرکاکائو، رژیمی، استویا، اینولین، عدد پراکسید

### مقدمه

رادیکال‌های آزاد اتم‌ها یا مولکول‌های ناپایداری هستند که به خاطر وجود تک الکترون از نظر شیمیایی بسیار واکنش پذیرند و با یک روند تخریبی باعث از بین رفتن ارزش غذایی و تغییر در ترکیب شیمیایی غذا می‌شوند (۱). رادیکال‌های آزاد علاوه بر ایجاد اثرات نامطلوب ارگانولپتیکی در مواد غذایی و از بین بردن ویتامین‌ها و اسیدهای چرب ضروری، با ایجاد ترکیبات سمی، زمینه ساز بیش از یکصد نوع از بیماری‌ها از قبیل دیابت، بیماری‌های قلبی‌عروقی، پیری زودرس، نقص ایمنی و سرطان می‌گردند (۲). از این رو استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها با دو هدف سرکوب عوامل اکسیدان در ماده غذایی و همچنین در شرایط بدن، امری ضروری به نظر می‌رسد (۳).

با توجه به اهمیت حضور آنتی‌اکسیدان‌ها در برنامه غذایی، و از طرفی اثرات جانبی فراوان گزارش شده در مورد آنتی‌اکسیدان‌ها ی مصنوعی بر سلامت بدن، امروزه مطالعه و پژوهش در خصوص آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی بخش عمده‌ای از موضوعات تحقیقاتی را به خود اختصاص می‌دهد. گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) متعلق به

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

خانواده *Compositea*، درختچه بومی‌آمریکای جنوبی به ویژه برزیل و پاراگوئه می‌باشد و در بسیاری از مناطق دیگر جهان رشد می‌نماید. حدود ۱۴٪ اجزای تشکیل دهنده برگ خشک این گیاه را ترکیبات شیرین تشکیل می‌دهند (۴). برگ‌های استویا دارای دی‌ترپن گلیکوزیدهایی است که حدود ۳۰۰-۲۵۰ بار از ساکارز شیرین‌ترند. این مواد شیرین‌کننده می‌توانند در محصولات غذایی متنوعی از جمله انواع سس‌ها، نوشابه‌ها، کمپوت، آدامس، بستنی، خمیردندان و دهان‌شویه استفاده شوند. JECFA ( Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives ) جذب روزانه ۲mg/kg وزن بدن را مجاز و FDA مصرف آن را به عنوان مکمل غذایی مجاز دانسته است (۶، ۵). بدن انسان نمی‌تواند گلیکوزیدهای موجود در برگ استویا را مورد مصرف قرار دهد. بنابراین آن‌ها را بدون تولید کالری دفع می‌کند. برخی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که گلیکوزیدهای موجود در برگ استویا از جمله Stevioside، Rebaudioside A و ترکیبات متابولیکی آن‌ها علاوه بر شیرین‌کنندگی، دارای خواص درمانی نیز می‌باشند و بر خلاف قندهای الکلی، در درجه حرارت‌های بالا پایدار بوده و خاصیت شیرین‌کنندگی خود را از دست نمی‌دهد (۷).

فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره خالص گیاه استویا در بسیاری از مطالعات به اثبات رسیده است (۱۰-۸)، اما در خصوص تاثیر آنتی‌اکسیدانی آن در ماتریکس مواد غذایی مختلف، به‌ویژه محصولات لبنی تحقیقات ناچیزی صورت گرفته است. بنابراین شیرکاکائو به عنوان محصول مورد تحقیق انتخاب شد و هدف از این مطالعه بررسی تاثیر استفاده از استویا بر عدد پراکسید آن می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

**مواد:** شیرین‌کننده استویا مورد استفاده در این پژوهش از نوع Stevia SU200 (گلیکوزید استویول با شیرینی ۲۵۰ برابر شکر) بود که از نمایندگی شرکت SteviaPac سنگاپور در تهران خریداری شد. اینولین Frutafit® HD (نوع Native، استخراج شده از ریشه کاسنی) از شرکت اکبریه (تهران) و هیدروکلوئید PROVLadd CM 1722 (پودر سفید مایل به کرم، مخلوطی از انواع مختلف کاراگینان، مورد استفاده به عنوان پایدارکننده تجاری شیر کاکائو) از نمایندگی شرکت PROVISCO سوئیس در تهران و پودر کاکائو (Kayseri، ترکیه)، شکر (شرکت صنایع قند و شکر ایران) و شیر (۱/۵ درصد چربی) از سوپر مارکت محلی تهیه شدند.

**روش‌ها**

**آماده سازی نمونه:** برای این منظور ابتدا یک مخلوط اولیه از ترکیبات خشک شامل پایدارکننده (۰/۰۳ درصد)، پودر کاکائو (۱/۵ درصد)، شکر (۸ درصد در نمونه شاهد، ۴ و ۰ درصد در نمونه‌هایی با جایگزینی بخشی استویا)، اینولین (۰ درصد در نمونه شاهد، ۲، ۴ و ۶ درصد در نمونه‌های حاوی استویا) و پودر استویا تهیه شد و سپس به آرامی به شیر (۱/۵ درصد چربی) در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد اضافه و با مخلوط‌کن خانگی هم زده شد. مقادیر جایگزینی استویا بر اساس میزان شیرین‌کنندگی معادل با مقدار شکر حذف شده محاسبه گردید. مخلوط حاصل طی ۱۵ دقیقه به دمای ۷۴±۲°C رسانیده و به مدت ۱۵ ثانیه در این دما حرارت داده شد. به منظور پخش و انحلال کامل مواد خشک در شیر، هم‌زمان با فرآیند حرارت‌دهی، نمونه‌ها با سرعت ثابت هم زده می‌شدند. نمونه‌های شیرکاکائو در ظروف غیر قابل نفوذ نسبت به نور ریخته و با فویل آلومینیومی‌دربندی و در دمای یخچالی (۴°C) نگهداری شدند.

**طرح آزمایش:** این مطالعه در ۹ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. استویا در دو غلظت جایگزین ساکارز شد (۵۰ و ۱۰۰ درصد جایگزینی). اینولین نیز به عنوان یک ناروان‌ساز در غلظت‌های مختلف (۰، ۲، ۴ و ۶ درصد وزنی- وزنی) در فرمولاسیون محصول مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ای با فرمولاسیون مشابه نمونه‌های تجاری (بدون جایگزینی شیرین‌کننده و بدون کاربرد اینولین) به عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

**اندازه‌گیری عدد پراکسید:** اندازه‌گیری عدد پراکسید در روزهای ۰، ۳ و ۵ و با توجه به روش ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۴۴۴۷ انجام شد (۱۱).

**تجزیه و تحلیل آماری:** داده‌ها با استفاده از میانگین (انحراف معیار) خلاصه شدند. نرمالیتی داده‌ها به تفکیک روزها، غلظت‌های مختلف شیرین‌کننده و غلظت‌های مختلف اینولین با آزمون KS بررسی و تائید گردید. برای بررسی اثر روزها و تیمار روی اندیس پراکسید، تحلیل واریانس دو طرفه با حضور اثرات متقابل و اثرات اصلی این عوامل انجام شد. برای مقایسه دو به دوی گروه‌های تعریف شده، آزمون تعقیبی دانکن استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

$SPSS_{17}$ و در سطح معنی داری ۰/۰۵ مورد تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها**

**ارزیابی اثر زمان و تیمار بر عدد پراکسید:** نتایج نشان داد که اثر متقابل روز- تیمار و همچنین اثرات اصلی روز و تیمار بر اندیس پراکسید معنی‌دار بودند ($p<۰/۰۵$). بنابراین در ادامه دو سری تحلیل انجام شد. در سری اول به تفکیک روزها تیمارهای مختلف با هم مقایسه شدند و در سری دوم تحلیل‌ها به تفکیک تیمارهای مختلف، روزها با هم مقایسه شدند.

**الف) مقایسه عدد پراکسید در تیمارهای مختلف، به تفکیک روزهای مختلف:** نتایج مقایسه عدد پراکسید تیمارها به طور جداگانه در روز صفر، سه و پنج در جدول ۱ آورده شده است.

**جدول۱.** میانگین عدد پراکسید تیمارهای مختلف، مقایسه به تفکیک روزها*

| تیمار** | عدد پراکسید (meq $O_2$/Kg fat) | | |
|---|---|---|---|
| | روز صفر | روز ۳ | روز ۵ |
| ۱ | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۱ | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۱ $^{c}$ | ۰/۲۶۲ ±۰/۰۰۱ $^{c}$ |
| ۲ | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۰ | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ $^{ab}$ | ۰/۲۵۴ ±۰/۰۰۱ $^{b}$ |
| ۳ | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۳ | ۰/۲۴۳ ±۰/۰۰۲ $^{ab}$ | ۰/۲۴۹ ±۰/۰۰۳ $^{a}$ |
| ۲a | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۱ | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ $^{ab}$ | ۰/۲۵۴ ±۰/۰۰۰ $^{b}$ |
| ۲b | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۳ | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۲ $^{bc}$ | ۰/۲۵۵ ±۰/۰۰۳ $^{b}$ |
| ۲c | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۱ | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۱ $^{bc}$ | ۰/۲۵۵ ±۰/۰۰۱ $^{b}$ |
| ۳a | ۰/۲۳۳ ±۰/۰۰۱ | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ $^{ab}$ | ۰/۲۵۰ ±۰/۰۰۱ $^{a}$ |
| ۳b | ۰/۲۳۳ ±۰/۰۰۰۳ | ۰/۲۴۳ ±۰/۰۰۲ $^{ab}$ | ۰/۲۴۸ ±۰/۰۰۱ $^{a}$ |
| ۳c | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۲ | ۰/۲۴۱ ±۰/۰۰۱ $^{a}$ | ۰/۲۴۷ ±۰/۰۰۲ $^{a}$ |
| p *** | ۰/۹۰۳ | ۰/۰۲۵ | <۰/۰۰۱ |

* تمامی‌مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده‌اند. میانگین‌هایی که در یک ستون با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، به طور معنادار با یکدیگر متفاوتند ($p<۰/۰۵$).

** ۱= ۱۰۰٪ ساکارز، ۲= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۳= ۱۰۰٪ استویا، ۲a= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۲٪ اینولین؛ ۲b= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۴٪ اینولین؛ ۲c= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۶٪ اینولین؛ ۳a= ۱۰۰٪ استویا، ۲٪ اینولین؛ ۳b= ۱۰۰٪ استویا، ۴٪ اینولین؛ ۳c= ۱۰۰٪ استویا، ۶٪ اینولین

*** معنی داری عدد پراکسید بین تیمارهای مختلف در هر روز

طبق نتایج به دست آمده در روزهای ۰ و ۳ بین عدد پراکسید تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$) اما در روز ۵ تفاوت‌های معنی‌دار مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). بنابراین برای روزهای ۳ و ۵ آزمون تعقیبی دانکن به منظور تعیین دقیق معنی‌داری بین تیمارهای مختلف انجام شد. نتایج نشان داد که در روز ۳ همپوشانی زیادی بین تیمارهای مختلف وجود داشت. تیمارهای ۲، ۲a، ۲b و ۲c در دسته تیمار ۱ قرار گرفتند و عدد پراکسید تیمارهای ۳، ۳a، ۳b و ۳c با تیمار ۱ اختلاف نسبتاً بیشتری را نشان داد.

در روز ۵ همه تیمارها با تیمار ۱ تفاوت معنی‌داری نشان دادند ($p<۰/۰۵$). تیمارهای ۲، ۲a و ۲b در یک دسته قرار گرفتند و اختلافشان معنی‌دار نبود. تیمارهای ۳، ۳a و ۳b نیز در یک دسته قرار گرفتند و اختلافشان معنی‌دار نبود ($p>۰/۰۵$).

**ب) مقایسه عدد پراکسید در روزهای مختلف، به تفکیک تیمارهای مختلف:** در مطالعه انجام شده عدد پراکسید هر تیمار نیز با خودش در روزهای مختلف مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده در جدول ۲ خلاصه شده‌اند.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

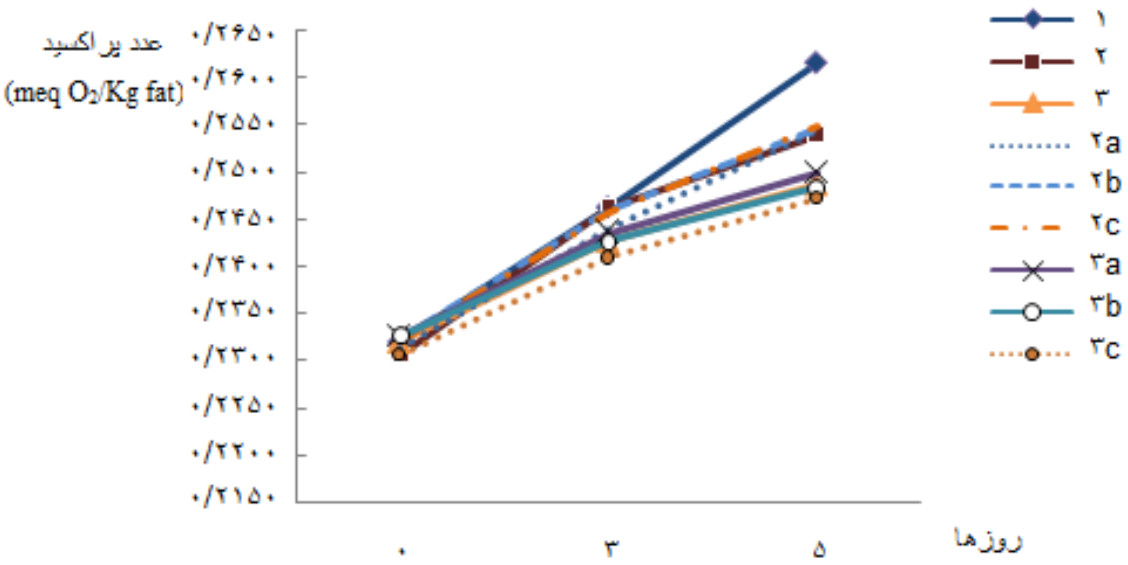
**جدول۲.** مقایسه عدد پراکسید در روزهای مختلف، به تفکیک تیمارهای مختلف *

| تیمار** | عدد پراکسید (meq $O_2$/Kg fat) | | | p *** |
|---|---|---|---|---|
| | روز صفر | روز ۳ | روز ۵ | |
| ۱ | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۱ a | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۶۲ ±۰/۰۰۱ c | <۰/۰۰۱ |
| ۲ | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۰ a | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۵۴ ±۰/۰۰۱ c | <۰/۰۰۱ |
| ۳ | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۳ a | ۰/۲۴۳ ±۰/۰۰۲ b | ۰/۲۴۹ ±۰/۰۰۳ c | ۰/۰۰۱ |
| ۲a | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۱ a | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۵۴ ±۰/۰۰۰ c | <۰/۰۰۱ |
| ۲b | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۳ a | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۲ b | ۰/۲۵۵ ±۰/۰۰۳ c | <۰/۰۰۱ |
| ۲c | ۰/۲۳۲ ±۰/۰۰۱ a | ۰/۲۴۶ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۵۵ ±۰/۰۰۱ c | <۰/۰۰۱ |
| ۳a | ۰/۲۳۳ ±۰/۰۰۱ a | ۰/۲۴۴ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۵۰ ±۰/۰۰۱ c | <۰/۰۰۱ |
| ۳b | ۰/۲۳۳ ±۰/۰۰۳ a | ۰/۲۴۳ ±۰/۰۰۲ b | ۰/۲۴۸ ±۰/۰۰۱ c | ۰/۰۰۱ |
| ۳c | ۰/۲۳۱ ±۰/۰۰۲ a | ۰/۲۴۱ ±۰/۰۰۱ b | ۰/۲۴۷ ±۰/۰۰۲ c | <۰/۰۰۱ |

* تمامی‌مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده‌اند. میانگین‌هایی که در یک ردیف با حروف متفاوت نشان داده شده‌اند، به طور معنادار با یکدیگر متفاوتند ($p<0.05$).

** ۱= ۱۰۰٪ ساکارز، ۲= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۳= ۱۰۰٪ استویا، ۲a= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۲٪ اینولین؛ ۲b= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۴٪ اینولین؛ ۲c= شیرین‌کننده به نسبت ۵۰:۵۰، ۶٪ اینولین؛ ۳a= ۱۰۰٪ استویا، ۲٪ اینولین؛ ۳b= ۱۰۰٪ استویا، ۴٪ اینولین؛ ۳c= ۱۰۰٪ استویا، ۶٪ اینولین

*** معنی داری عدد پراکسید بین روزهای مختلف در هر تیمار




**شکل ۱.** تغییرات عدد پراکسید از روز ۰ تا ۵ برای تیمارهای مختلف

طبق نتایج بدست آمده مشاهده شد که برای همه تیمارها بین روزهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($p<0.05$). بنابراین برای تعیین اینکه این تفاوت‌های معنی‌دار دقیقاً بین کدام روزها وجود دارد آزمون تعقیبی دانکن برای هر ۹ تیمار انجام گرفت. نتایج آزمون دانکن نشان داد که عدد پراکسید برای همه تیمارهای مورد بررسی، در هر سه روز با هم تفاوت معنی‌دار داشت ($p<0.05$) و روند آن‌ها نیز افزایشی بود. شکل ۱ شمای کلی تغییرات عدد پراکسید از روز ۰ تا ۵ را نشان می‌دهد.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

## بحث

### ارزیابی اثر زمان و تیمار بر عدد پراکسید

**الف) مقایسه عدد پراکسید در تیمارهای مختلف، به تفکیک روزهای مختلف:** عصاره استویا به علت دارا بودن فلاونوئیدها (Flavonoids)، آلکالوئیدها (Alchaloeids)، گزانتوفیل‌ها (Xanthophils) و هیدروکسی سینامیک اسیدها (Hydroxy Cinnamic Acids) خاصیت آنتی اکسیدانی قابل توجهی را نشان می‌دهد (۸). طبق نتایج به دست آمده عدد پراکسید تیمارهای مختلف پس از تولید مشابه بود و در روز ۳ و ۵ به دلیل اختلاف در فرمولاسیون، اختلاف در عدد پراکسید آن‌ها، نمایان شد. عدد پراکسید تیمارهای مختلف در روز ۳ همپوشانی زیادی داشت و تعداد اختلافات معنی‌دار بین تیمارها کم بود اما در روز ۵، اختلاف بیشتری بین تیمارها آشکار شد بدین صورت که در روز ۵ عدد پراکسید همه تیمارها (به دلیل جایگزینی حداقل ۵۰٪ از ساکارز با استویا) با تیمار ۱ (بدون شیرین‌کننده استویا) اختلاف معنی‌داری داشت. در روز ۵، تیمارهای ۲ و ۲a و ۲b در یک دسته آماری و تیمارهای ۳ و ۳a و ۳b نیز در یک دسته آماری قرار گرفتند و اختلافشان معنی‌دار نبود. این نتیجه را می‌توان به درصدهای یکسان از شیرین‌کننده استویا در این تیمارها نسبت داد.

بنابراین شیرین‌کننده استویا توانست تشابهی را در عدد پراکسید نمونه‌های با شیرین‌کننده مشابه ایجاد کند. به طوری که در روز ۵ میانگین عدد پراکسید تیمارهای ۳، ۳a، ۳b و ۳c که حاوی ۱۰۰٪ استویا بودند، نسبت به بقیه تیمارها کمتر بود. تیمارهای ۲، ۲a، ۲b و ۲c که در آن‌ها ۵۰٪ ساکارز با استویا جایگزین شده بود، میانگین عدد پراکسید بالاتری نسبت به دسته مذکور و همچنین مقادیر کمتری نسبت به تیمار ۱ (بدون شیرین‌کننده استویا) داشتند. بنابراین شیرین‌کننده استویا منجر به کاهش عدد پراکسید نمونه‌های شیرکاکائو شد و با افزایش غلظت آن، تاثیر بیشتری در کاهش عدد پراکسید ایجاد شد. میترا حمزه لوئی و همکاران (۱۳۸۸) اثر جایگزینی شیرین‌کننده استویا به جای شکر را بر اندیس پراکسید چربی بیسکوئیت مورد بررسی قرار دادند. شیرین‌کننده استویا منجر به کاهش اندیس پراکسید چربی موجود در نمونه‌های بیسکوئیت شد (۱۲).

از آنجایی که تیمارهای حاوی درصد مشابه شیرین‌کننده و درصدهای متفاوت اینولین از نظر اندیس پراکسید در یک دسته آماری قرار گرفتند، نتیجه گرفته شد که استفاده از اینولین در فرمولاسیون هیچ‌گونه تاثیری بر عدد پراکسید نداشت.

**ب) مقایسه عدد پراکسید در روزهای مختلف، به تفکیک تیمارهای مختلف**: در مقایسه هر تیمار با خودش در روزهای مختلف مشاهده شد که در هر سه روز تفاوت معنی‌داری بین اعداد پراکسید وجود داشت و با گذشت دوره نگهداری نیز روند افزایشی داشت. این نتیجه در مورد همه تیمارها یکسان بود.

**نتیجه‌گیری:** شیر کاکائوی رژیمی تولید شده با شیرین‌کننده استویا به دلیل داشتن خواص تغذیه‌ای و درمانی، به عنوان یک غذای فراسودمند (Functional food) محسوب می‌شود. علاوه بر خواص درمانی و شیرین کنندگی زیاد و مقاومت به حرارت، داشتن ویژگی آنتی‌اکسیدانی (از نظر افزایش عمر ماندگاری محصول) نیز جزء عواملی است که پتانسیل استفاده از استویا را به عنوان جایگزین قندهای کالریک به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

### سپاسگزاری

این مقاله از پایان‌نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تبریز استخراج شده‌است. بدینوسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی تبریز و نیز کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی دانشگاه شهید بهشتی به دلیل حمایت های مالی تشکر و قدردانی می‌شود.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

## References


1. Henry C, Heppell N. Nutritional losses and gains during processing: future problems and issues. Proc Nutr Soc 2002; 61: 8-145.
2. Halliwell B, Whiteman M. Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean?. Br J Pharmacol 2004; 142: 55-231.
3. Pokorny J. Are natural antioxidants better and safer than synthetic antioxidants?. Lipid Sci Technol 2007; 109: 629-642.
4. Leung AY, Foster S. Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetics. New York: John Wiley and Sons 1996.
5. Kroger M, Meister K, Kava R. Low-calorie sweeteners and other sugar: A review of the safety issues, Compr Rev Food Sci Food Saf 2006; 5: 35-47.
6. Wallin H. Steviol Glycosides: Chemical and technical assessment. FAO, 63rd JECFA.Geneva 2004; 3-4.
7. Kroyer G. Stevioside and Stevia-sweetener in food: application, stability and interaction with food ingredients. J Consumer Protec Food Saf 2010; 5: 225-229.
8. Cariño-Cortés R. Antimutagenicity of Stevia pilosa and Stevia eupatoria evaluated with the Ames test, Toxicol in Vitro 2007; 21: 691-697.
9. Ahmad N, Fazel H, Abbasi BH, Farooq Sh. Efficient free radical scavenging activity of Ginkgo biloba, Stevia rebaudianaand Parthenium hysterophorousleaves through DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Int J Phytomed 2010; 2: 231-239.
10. Shukla Sh, Mehta A, Bajpai V, Shukla S. In vitro antioxidant activity and total phenolic content of ethanolic leaf extract of Stevia rebaudiana Bert. Food Chem Toxicol 2009; 47(9): 2338-2343.
11. Hamzeluie M, Mirzayi H, Ghorbani M. Evaluation of sugar replace by glycosidic sweeteners of stevia on the peroxide index in biscuit. J Agric Sci Natur Resour 2009; 16(1-a) [in Persian].
12. Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Anhydrous milk fat-determination of peroxide value (reference method). ISIRI no 4447. Karaj: ISIRI; 1998 [in Persian].


[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]

# Effect of using stevia sweetener on peroxide value of chocolate milk

*Delshadian Z[*1], Mohammadi R[3], Rouhi M[3], Homayouni Rad A[4], Mortazavian AM[5]*

*1- *Corresponding author: Students` Research Committee, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

*Email: zdelshadian@sbmu.ac.ir*

*2- Students` Research Committee, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

*3- PhD student of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Engineering and Technology, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Iran.*

*4- Associate prof, Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.*

*5- Associate Prof. Dept. of Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

**Background and objectives:** Nowadays there is an increasing tendency to natural foods with low calorie and high keeping quality. Stevia is a kind of natural sweetener with antioxidant activity, zero calorie and sweetness of 250-300 times than that of sugar. Compared with artificial sweeteners it does not lead to health problems. The aim of this study was to assess the effect of using stevia sweetener on peroxide value of chocolate milk in order to have an extend shelf-life product.

**Materials and Methods:** This study was carried out on 9 treatments with 3 replications. Stevia was substituted with sucrose in two portions of sucrose to stevia; 50:50 and 0:100. Inulin, as a thickening agent, in four levels of 0%, 2%, 4% and 6%, was added to the treatments with 50% and %100 of stevia. The control sample contained no stevia and no inulin, such as commercial ones. After the homogenization process, the samples were exposed to the temperature of 74°C for 15 seconds to be pasteurized and then were cooled to 4°C. Peroxide value was measured in day 0, 3 and 5. Data analysis was implemented by ANOVA at the significant level of 0.05, using SPSS software ver. 17.

**Results:** Sugar replacement with stevia caused significant increase in peroxide value of samples ($p<0.05$). Increasing the concentration of stevia resulted in decreasing the peroxide value. Samples containing 100% stevia had lowest values of peroxide. In day 0 and 3 there were no significant difference among the samples, but in day 5 significant differences were revealed.

Conclusion: The present study showed that stevia sweetener can have a good effect on promoting shelf-life of the product by reducing the peroxide index.

**Keywords**: Chocolate milk, Dietary, Stevia, Inulin, Peroxide value

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11 ]