

ارزیابی شاخص و بار گلیسمیک مربای رژیمی آلبالو تهیه شده با شیر خرمای در افراد سالم

عزیز همایونی راد^۱، لیلا واقف مهربانی^۲، الناز واقف مهربانی^{۳*}، مینا جوادی^۴

خلاصه

مقدمه: شیره‌ی خرما شیرین کننده‌ای طبیعی و غنی از ترکیبات مغذی و آنتی‌اکسیدان‌هاست. به‌علاوه قند غالب آن فروکتوز می‌باشد که گلوکز خون را بسیار آهسته‌تر افزایش می‌دهد. هدف از این مطالعه بررسی پاسخ قندی افراد سالم به مصرف مربای رژیمی آلبالوی تهیه شده با شیره‌ی خرما بود.

روش: در این کار آزمایی بالینی، پاسخ قندی ۹ فرد سالم پس از مصرف دو نمونه شامل مربای تهیه شده با شیره‌ی خرما و مربای شاهد تولید شده با فرمولاسیون معین، مورد بررسی قرار گرفت و از نان سفید به‌عنوان ماده‌ی غذایی مرجع استفاده گردید. با استفاده از شاخص گلیسمی اندازه‌گیری شده، بار گلیسمی هر دو نوع مربا محاسبه و مقایسه‌ی بین گروهی با استفاده از آزمون t مستقل انجام گردید.

یافته‌ها: بر اساس نتایج نهایی، بار گلیسمی مربای رژیمی حاوی شیره‌ی خرما و مربای شاهد به‌ترتیب ۱۵/۴ و ۱۸ بود که هر دو در محدوده‌ی متوسط و قابل مصرف برای افراد دیابتی قرار گرفتند. اما تفاوت معنی‌داری بین شاخص گلیسمی دو مربا به‌دست نیامد. بار گلیسمی مربای رژیمی به‌طور معنی‌داری کمتر از مربای شاهد بود ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج به‌دست آمده از ارزیابی بالینی افراد سالم، بار گلیسمی مربای رژیمی تهیه شده با شیره‌ی خرما پایین‌تر از مربای شاهد بود. با توجه به دیگر اثرات سلامت‌بخش شیره‌ی خرما، در صورت تأیید این نتایج در مطالعات آتی، می‌توان این مربا را به‌عنوان ماده‌ی غذایی رژیمی به جامعه معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: دیابت ملیتوس، خرما، شاخص گلیسمی، بار گلیسمی

۱- دانشیار، تکنولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده‌ی تغذیه و رژیم درمانی، دانشگاه علوم پزشکی تهران ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده‌ی تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ۴- کارشناس تغذیه، بیمارستان امام رضا(ع)، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

* نویسنده مسؤل، آدرس پست الکترونیک: vaghefe@tbzmed.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۲/۲۴ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۹۱/۷/۲۰ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۸/۱۷

مقدمه

دیابت ملیتوس به مجموعه‌ای از بیماری‌ها اطلاق می‌گردد که با غلظت بالای قند خون مشخص می‌شوند. این وضعیت به دلیل نواقصی در ترشح انسولین، عملکرد آن و یا هر دو به وجود می‌آید (۱). در سال ۲۰۰۷ هفت درصد از مردم جهان یعنی ۲۴۶ میلیون نفر به دیابت مبتلا بودند که این رقم در سال ۲۰۲۵ به ۳۸۰ میلیون نفر خواهد رسید. سازمان جهانی بهداشت پیش‌بینی کرده است که تا سال ۲۰۲۵ ایران حدود ۶/۴ میلیون نفر بیمار دیابتی خواهد داشت. گفتنی است حداقل پنجاه درصد از بیماران از شرایط خود بی‌اطلاع هستند (۲). از میان موارد ابتلا حدود ۹۵-۹۰ درصد، مربوط به دیابت نوع دو می‌باشد. در ضمن تعداد زیادی از افراد دارای عارضه‌ای تحت عنوان پیش‌دیابت، در معرض ابتلا به دیابت نوع دو می‌باشند. دیابت پیامدهای خطرناکی چون بیماری‌های قلبی-عروقی، نارسایی کلیوی، عوارض چشمی، مشکلات سیستم عصبی و اختلالات چربی خون دارد (۱) که تمام این موارد هزینه‌های سنگینی را بر دولت‌ها، چه از لحاظ خدمات درمانی و چه از لحاظ کاهش نیروی کار جامعه تحمیل می‌کنند (۳). بنابراین ضروری است که از پیشرفت پیش‌دیابت به دیابت پیش‌گیری نمود و بیماری مبتلایان را تحت کنترل درآورد تا از بروز عوارض جدی جلوگیری به عمل آید. همچنین باید با تدابیر لازم، مانع از ایجاد این بیماری در افراد سالم گردید.

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که رژیم‌های با شاخص گلیسمی (GI: Glycemic Index) پایین، خطر ابتلا به دیابت را کاهش می‌دهند (۴) و با کاهش سرعت افزایش قند خون پس از صرف غذا، کنترل بیماری را در مبتلایان میسر می‌سازند (۵). اما آنچه امروز در بحث دیابت حائز اهمیت بسیار می‌باشد، بار گلیسمی (GL: Glycemic Load) است که برای انعکاس پاسخ گلیسمی، علاوه بر نوع کربوهیدرات مصرفی، مقدار مصرف را نیز مد نظر قرار می‌دهد (۶). افراد

دیابتی مجاز به مصرف مواد غذایی با GL بالا ($GL > 20$) نمی‌باشند (۷).

همانطور که اشاره گردید، مقابله با مسئله‌ی دیابت چه از بعد پیشگیری و چه از بعد کنترل، بسیار مهم و ضروری است. از مهم‌ترین راهکارها سوق دادن جامعه به سمت مصرف مواد غذایی با GL پایین‌تر می‌باشد؛ زیرا مطالعات نشان داده‌اند، مصرف رژیم‌های با GL پایین می‌تواند از ابتلای فرد به بیماری‌های متابولیک پیش‌گیری کند (۸) و در مبتلایان به دیابت، میزان هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1c) و سطوح گلوکز خون پس از صرف غذا را کاهش دهد (۹).

تاکنون تلاش‌های زیادی جهت تولید محصولات رژیمی صورت گرفته است که از مهم‌ترین این محصولات، مربا می‌باشد. جایگزین کردن شیرین‌کننده‌های مصنوعی به جای شکر، مبنای تولید مرباهای رژیمی بوده و هست که این امر منجر به تغییر خواص حسی و فیزیکی محصول می‌گردد. از طرفی ناراحتی‌های گوارشی و اسهال می‌توانند از عوارض مصرف این شیرین‌کننده‌ها باشند (۱).

اخیراً در تلاش برای معرفی محصولی عاری از معایب ذکر شده در فوق، مربای رژیمی جدیدی با استفاده از شیره‌ی خرما تولید گردیده است. در ارتباط با شاخص گلیسمی انواعی از خرماها مطالعاتی صورت گرفته است. میلر (Miller) و همکاران در سال ۲۰۰۲ (۱۰) و آلکابی (Alkaabi) و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۱۱) در دو مطالعه‌ی مجزا به این نتیجه رسیدند که انواعی از خرما دارای شاخص گلیسمی پایین می‌باشند. حال آنکه بر اساس مطالعات طالبان در انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور، خرما جزو مواد غذایی با شاخص گلیسمی بالا طبقه‌بندی شده است (۱۲). همچنین در مطالعه‌ای که رزاقی آذر و همکاران بر روی افراد دیابتی نوع ۱ انجام دادند، تفاوت معنی‌داری بین شاخص گلیسمی خرما و حبه قند مشاهده نگردید (۱۳). از آنجا که بار گلیسمی در هیچ کدام از این مطالعات مد

گرفتند. انتخاب نمونه‌ها به این ترتیب صورت گرفت که از میان داوطلبین شرکت در این کارآزمایی بالینی، ضمن خروج دانشجویان فاقد معیارهای ورود به مطالعه، افراد مورد نیاز با استفاده از نمونه‌گیری ساده مشخص شدند و پس از ثبت سن و قد و وزن آنها و امضای رضایت‌نامه‌ی مربوطه، وارد مطالعه گردیدند. معیارهای ورود افراد داشتن سن در محدوده‌ی ۱۹-۳۵ سال، عدم ابتلا به بیماری دیابت و بیماری‌های گوارشی، داشتن گلوکز خون ناشتا در محدوده‌ی طبیعی (به‌عنوان اندیکاتوری از عدم ابتلا به پیش‌دیابت) و عدم بارداری و شیردهی بودند. مربای رژیمی و مربای شاهد مورد استفاده در این کارآزمایی، تنها از نظر نوع ماده‌ی شیرین‌کننده متفاوت بودند که به ترتیب شیرهی خرما و شکر بود. از نان تست سفید به‌عنوان غذای مرجع استفاده گردید. در جدول شماره‌ی ۱ ترکیبات دو نوع مربا و نان سفید ارائه شده است.

نظر قرار نگرفته است، هدف از مطالعه‌ی حاضر، بررسی تأثیر مصرف مربای تهیه شده با شیرهی خرما بر تغییرات قند خون و محاسبه‌ی شاخص و بار گلیسمی برای محصول مزبور و مقایسه‌ی آن با نوع شاهد در افراد سالم بود.

روش بررسی

این کارآزمایی بالینی با شماره‌ی ثبت IRCT201101055554N1 در سال ۱۳۸۹ در دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام گردید. در این مطالعه تغییرات قند خون پس از مصرف مربای شاهد و مربای رژیمی تولید شده با شیرهی خرما، بررسی و شاخص گلیسمی دو مربا تعیین گردید و در نهایت، بار گلیسمی برای این دو محصول محاسبه و مقایسه شد.

طبق پروتوکول FAO/WHO، ۷ فرد سالم برای اندازه‌گیری شاخص گلیسمی مورد نیاز است (۱۴) که در این مطالعه با در نظر گرفتن احتمال ریزش افراد، ۹ دانشجوی دختر سالم دانشگاه تبریز مورد بررسی قرار

جدول ۱. درصد ترکیبات نان سفید، مربای شاهد و مربای رژیمی

ترکیبات	نان تست سفید	مربای شاهد	مربای رژیمی
رطوبت	۳۷/۴۲	۳۳/۵	۴۳/۵
چربی	۱/۷۵	۰/۰۵	۰/۰۵
پروتئین	۶/۱۵	۰/۵	۰/۵
خاکستر	۲/۰۸	۰/۴	۰/۴
فیبر غیر محلول	۳/۸	۰/۵۵	۰/۵۵
کربوهیدرات	۴۸/۸	۶۵	۵۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

زمانی معین جهت عدم اختلال در نتایج، مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند. نمونه‌های مربا و نان تست هر کدام در روزهای جداگانه بررسی گردیدند. هر فرد در معرض هر سه نمونه‌ی مورد ارزیابی (نان تست، مربای شاهد و مربای رژیمی) قرار گرفت.

افراد شرکت‌کننده، به صورت ناشتا و پس از ۱۲ ساعت گرسنگی در محل انجام آزمایشات (آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده‌ی بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی تبریز) حاضر می‌شدند. در هر روز تمام افراد، با رعایت فاصله‌های

نهایت، شاخص گلیسمی هر نوع مربا از طریق محاسبه‌ی میانگین GIها در ۹ فرد به‌دست آمد (۱۶).

برای تبدیل شاخص‌های گلیسمی به‌دست آمده با فرانس نان تست سفید به شاخص‌های گلیسمی با فرانس گلوکز، هر یک از شاخص‌ها به‌عدد ۱/۳۸ تقسیم شدند (۱۷).

برای محاسبه‌ی بار گلیسمی از فرمول:

مقدار کربوهیدرات قابل دسترس در هر سروینگ ماده‌ی غذایی $GI \times GL = GI$ استفاده گردید (۱۸) و همانند GI، در نهایت از میانگین GLها، بار گلیسمی هر نوع مربا به‌دست آمد.

یافته‌های زمینه‌ای به‌صورت میانگین \pm انحراف معیار گزارش گردید. داده‌های توصیفی با استفاده از شواهد توصیفی از نظر نرمالیتی مورد بررسی قرار گرفت. از آزمون KS (کولموگروف-اسمیرنوف) برای بررسی نرمالیتی توزیع داده‌ها استفاده گردید و به‌دلیل نرمال بودن این توزیع، از آزمون t مستقل برای مقایسه‌ی شاخص و بار گلیسمی نمونه‌ها استفاده شد. محاسبه‌ی سطوح زیر نمودارها با استفاده از برنامه‌ی Excel و آنالیزهای آماری داده‌ها با استفاده از برنامه‌ی SPSS 16 صورت گرفت. $p < 0/05$ در نتایج، معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

در این ارزیابی بالینی میانگین سنی شرکت کنندگان $21/5 \pm 1/6$ سال و میانگین نمایه‌ی توده‌ی بدنی (BMI: Body Mass Index) آنها $23/07 \pm 2/1 \text{ kg/m}^2$ بود. شکل شماره‌ی ۱ تغییرات قند خون افراد را در طی دو ساعت پس از مصرف نمونه‌ها نشان می‌دهد. با محاسبه‌ی سطح زیر هر کدام از این منحنی‌ها با استفاده از قانون trapezoid، شاخص گلیسمی برای مربای شاهد و رژیمی به‌ترتیب ۷۱ و ۷۰ به‌دست آمد که تفاوت آماری معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

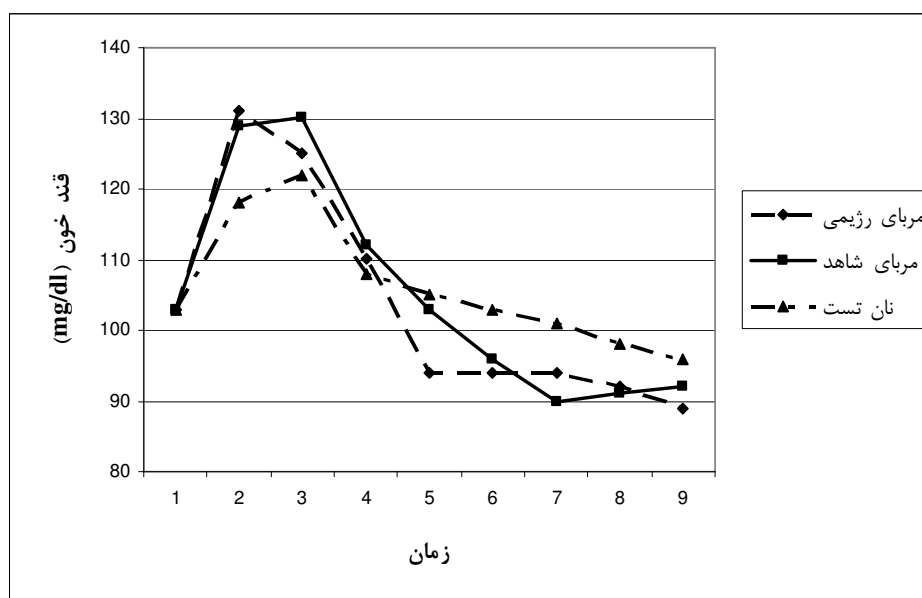
هر کدام از شرکت کنندگان ۳ روز در محل انجام مطالعه حاضر شدند. در هر مراجعه‌ی فرد، یکی از نمونه‌ها (نان تست، مربای شاهد یا مربای رژیمی) در اختیار فرد قرار گرفت. مربای شاهد، نان تست و مربای رژیمی به‌ترتیب در روزهای اول، دوم و سوم به افراد ارائه گردید. مقدار مصرف از نان تست، مربای شاهد و مربای رژیمی به‌ترتیب ۱۰۲/۵، ۷۷ و ۹۱ گرم (معادل ۵۰ گرم کربوهیدرات در دسترس از هر کدام از نمونه‌ها) بود. مصرف ۲۴۰ سی‌سی آب همراه با نمونه‌ها مجاز بود (۱۵). لازم به ذکر است که افراد شرکت کننده در مطالعه از نوع مربای مصرفی خود اطلاعی نداشتند. زیرا دو نمونه‌ی مربا از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی بسیار مشابه بودند. بدین ترتیب از تأثیر سوگیری شرکت کنندگان، در نتایج نهایی مطالعه پیش‌گیری گردید.

قند خون فرد در دقایق ۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه پس از مصرف نمونه، با استفاده از دستگاه گلوکومتر اندازه‌گیری می‌شد (۱۵) و در انتها صبحانه‌ای مختصر به افراد ارائه می‌گردید. شاخص گلیسمی دو نوع مربا با استفاده از روش زیر محاسبه شد:

برای هر فرد شاخص گلیسمی هر نوع مربا با استفاده از فرمول $GI = IAUC/IAUCS \times 100$ محاسبه گردید که در آن IAUC (Incremental Area Under the blood glucose response Curve for the tested meal) مساحت سطح زیر نمودار افزایش قند خون پس از مصرف نمونه‌ی مربا و IAUCS (Incremental Area Under the blood glucose response Curve for the Standard meal) مساحت سطح زیر نمودار پس از مصرف غذای مرجع (نان تست) می‌باشد. این دو پارامتر با استفاده از قانون trapezoid قابل محاسبه می‌باشند. طبق این قانون IAUC و IAUCS از مجموع مساحت مثلث‌ها و دوزنقه‌های ایجاد شده بین منحنی تغییرات قند خون و محور افقی نمودار، از لحظه‌ی مصرف ماده‌ی غذایی تا ۱۲۰ دقیقه پس از آن به‌دست می‌آید. در

بار گلاسیمی هم با استفاده از فرمول مذکور، برای مربای شاهد و رژیمی به ترتیب ۱۸ و ۱۵/۴ محاسبه گردید که تفاوت بین این دو مقدار از لحاظ آماری معنی دار بود ($p < 0.05$). ضمن این که بار گلاسیمی هر دو نوع مربا کمتر از ۲۰ بوده و در محدوده‌ی مجاز مصرف افراد دیابتی قرار داشت (۷).

بار گلاسیمی هم با استفاده از فرمول مذکور، برای مربای شاهد و رژیمی به ترتیب ۱۸ و ۱۵/۴ محاسبه گردید که تفاوت بین این دو مقدار از لحاظ آماری معنی دار بود



شکل ۱. تغییرات قند خون پس از مصرف مربای رژیمی، مربای شاهد و نان تست

بحث

انواع سرطان می‌باشند. کاروتنوئیدها که از جمله ترکیبات آنتی‌اکسیدان به‌شمار می‌روند نیز در خرما شناسایی شده‌اند (۱۹).

از محصولات جانبی خرما که در صنایع غذایی به‌عنوان شیرین‌کننده کاربرد دارد، شیره‌ی خرما می‌باشد. این محصول فیبر قابل توجهی ندارد؛ اما همچون دیگر فراورده‌های خرما به‌عنوان منبعی از ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدان‌ها حائز اهمیت می‌باشد (۲۰). جدول شماره‌ی ۲ ترکیبات شیره‌ی خرما را نشان می‌دهد.

در شرایط آزمایشگاهی، مصرف خرما و یا عصاره‌ی آن خاصیت آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌موتازنی، ضد ویروسی و ضد قارچی از خود نشان داده است. نتایج مطالعات حیوانی نیز حاکی از خواص ضد التهابی، ضد هیپرلیپیدمی، ضد سرطانی و القاء‌کنندگی سیستم‌های ایمنی و تولید مثل برای خرما

خرما محصولی است که در جنوب آسیا و شمال آفریقا به وفور مصرف می‌شود (۱۹). تاکنون مطالعات بسیاری در ارتباط با تأثیرات فیزیولوژیکی ناشی از مصرف خرما و محصولات جانبی آن در بدن صورت گرفته است. بر اساس بررسی‌های انجام شده، خرما منبعی غنی از فیبر، ترکیبات فنولی و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان منبعی ارزان در تهیه‌ی غذاهای فراسودمند مورد استفاده قرار گیرد (۲۰).

خرما حاوی استرول‌ها و پروسیانیدین‌ها نیز می‌باشد. فلاونوئیدها از دیگر ترکیبات یافت شده در خرما هستند که در بدن قادر به مهار رادیکال‌های آزاد، کاهش بروز برخی بیماری‌های مزمن، پیشگیری از اختلالات قلبی-عروقی و مهار برخی فرآیندهای مرتبط با پیشرفت برخی از

می‌باشند. محافظت کبد، دستگاه گوارش و کلیه‌ها نیز با مصرف خرما گزارش شده است (۱۹).

جدول ۲. ترکیبات شیرهای خرما

متغیر	واحد	مقدار
ظاهر	-	مایع غلیظ زرد طلایی
بریکس	°Bx	۶۸-۷۴
پ هاش	PH	۳/۸-۵
اسیدیته	meq/gr	<۰/۱۰
رنگ (Bx=۱۲)	ICUMSA	<۹۰۰
تیرگی	NTU	<۱۰
پلی فنول‌ها	mg/lit	۴۵۰-۷۵۰
مخمر و کپک	-	ندارد
باکتری کل	-	<۵۰۰
سوکروز	%	۰/۱۶-۰/۷
فروکتوز	%	۳۴-۳۷
گلوکز	%	۳۵-۳۷
رطوبت	%	۱۸-۲۵

تفاوت بین مطالعات انجام شده در کشورهای عربی با بررسی‌های انجام شده در ایران، ناشی از تفاوت قابل توجه ترکیبات خرمای مورد مصرف در ایران (رطب بم در این مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است) با انواع مصرفی در آن کشورها می‌باشد. در هیچ یک از مطالعات مذکور، بار گلیسمی محاسبه نگردیده است. حال آنکه از اهمیت بیشتری نسبت به GI برخوردار است. شاخص گلیسمی مریای تولید شده با شیرهای خرما ۷۰ به دست آمد و این در حالی بود که شیرهای خرما تنها ماده‌ی شیرین کننده‌ی به کار رفته در این محصول بود. این تفاوت از آنجا ناشی می‌شود که خرما، خود دارای مقادیر زیادی فیبر می‌باشد (۱۹). مطالعات نشان داده‌اند افزودن فیبر به مواد غذایی شاخص گلیسمی آن‌ها را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۲۲). شیرهای خرما فاقد این مقادیر فیبر می‌باشد و از این رو شاخص گلیسمی مریای تولید شده با آن تفاوت معنی‌داری با نوع شاهد نداشت.

حدود ۲۰ درصد از ترکیب شیرهای خرما را رطوبت تشکیل می‌دهد در حالی که شکر فاقد این رطوبت است؛ در نتیجه بریکس (درصد مواد جامد) مریای تهیه شده با استفاده از آن، با وجود کاربرد مقادیر مساوی از شکر و شیرهای خرما در تهیه این دو نوع مربا، کمتر از نوع شاهد بود که به همین دلیل بار گلیسمی این مربا به طور معنی‌داری کمتر از نوع شاهد به دست آمد.

در طی یک مطالعه‌ی بالینی راک (Rock) و همکاران به بررسی تأثیر مصرف ۱۰۰ گرم خرما به مدت ۴ هفته بر وضعیت اکسیداتیو سرم و سطوح گلوکز و لیپید در افراد سالم پرداختند. نتایج حاصله کاهش معنی‌داری در سطوح تری‌گلیسرید سرم نشان داد که این امر به محتوای فیبر خرما نسبت داده شد. سطح گلوکز خون بلافاصله پس از مصرف خرما افزایش یافت؛ ولی قند خون ناشتا بعد از ۴ ماه مداخله بدون تغییر باقی ماند (۲۳). عدم تأثیر منفی مصرف بلند مدت خرما بر قند خون ناشتا می‌تواند به دلیل نوع قند غالب آن (فروکتوز) یا محتوای بالای فیبر آن باشد. برای بررسی

شاخص گلیسمی انواعی از خرما توسط میلر (Miller) و همکاران اندازه‌گیری شده است که این مقادیر در محدوده‌ی ۲۸/۹ تا ۴۷/۲ گزارش گردیده است (۱۰). در مطالعه‌ی دیگری گزارش شده که شاخص گلیسمی انواع خرما با محتوای فروکتوز آن گونه دارای همبستگی معکوس است (۲۱). در یک کارآزمایی دیگر، شاخص گلیسمی ۵ نوع خرما توسط آلکابی (Alkaabi) و همکاران اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج به دست آمده، GI این ۵ گونه خرما در محدوده‌ی ۴۶ تا ۵۵ بوده و تفاوت معنی‌داری بین آنها وجود نداشت که حاکی از عدم تأثیر گونه‌ی خرما بر شاخص گلیسمی آن بود (۱۱). رزاقی آذر و همکاران نشان دادند که افزایش سطح قند خون پس از مصرف ۱۰ گرم خرما (معادل ۵ گرم کربوهیدرات) تفاوت معنی‌داری با این تغییرات پس از مصرف یک حبه قند (معادل ۵ گرم کربوهیدرات) نداشته و لذا مصرف خرما به جای قند برای بیماران دیابتی قابل توصیه نیست (۱۳). به نظر می‌رسد این

از آن بوده که این دو ماده در حالت کلی از لحاظ الگوی افزایش قند خون تفاوت معنی داری باهم ندارند (۲۴). نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که برای تهیه شده با شیرهی خرما نسبت به نان سفید، قند خون را بیش تر افزایش می‌دهد که با نتایج مطالعه‌ی فوق همسو نمی‌باشد؛ این امر ممکن است به دلیل متفاوت بودن سایر ترکیبات موجود در عسل و شیرهی خرما باشد؛ زیرا ترکیب کلی یک ماده‌ی غذایی و نه فقط درصد مواد قندی موجود در آن، پاسخ گلیسمی به آن ماده‌ی غذایی را تعیین می‌کند.

نتیجه گیری

مطالعه‌ی حاضر نشان داد که مقادیر حاوی ۵۰ گرم کربوهیدرات از هر دو نوع مربای شاهد و رژیمی تهیه شده با شیرهی خرما، به میزان مشابهی قند خون را افزایش می‌دهند؛ اما زمانی که یک سروینگ از هر مربا مصرف شود میزان افزایش قند خون بعد از صرف نوع رژیمی کمتر از نوع شاهد خواهد بود. این نتایج نشان می‌دهد که احتمالاً شیرهی خرما می‌تواند به‌عنوان شیرین کننده در تهیه‌ی محصولات رژیمی به‌خصوص برای افراد دیابتی که افزایش ناگهانی قند خون در آنها خطرناک است، به کار رود. لازم به ذکر است که مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها برای افراد دیابتی حائز اهمیت بسیاری است و استفاده از شیرهی خرما به دلیل محتوای آنتی‌اکسیدانی آن، از این لحاظ نیز سودمند خواهد بود.

پیشنهاد می‌گردد که این مطالعه بر روی تعداد بیش تری افراد و سپس بر روی افراد دیابتیک نیز صورت پذیرد. همچنین به نظر می‌رسد که انجام مطالعاتی از این نوع بر روی سایر محصولات تهیه شده با شیرهی خرما ضروری باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به دلیل تأمین مالی این مطالعه سپاسگزاری می‌کنیم. همچنین از آقای دکتر سید رفیع عارف‌حسینی و آقای دکتر محمد اصغری جعفرآبادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، قدردانی می‌نماییم. از خانم‌ها،

اثرات احتمالی مصرف بلند مدت مربای تهیه شده با شیرهی خرما بر قند خون ناشتا، مطالعات بعدی مورد نیاز است.

مصرف مقادیر بالای فروکتوز در طولانی مدت با افزایش کلسترول خون ارتباط داده شده است (۳). در مطالعه‌ی راک (Rock) و همکاران مصرف روزانه ۱۰۰ گرم خرما که معادل حدود ۳۵ گرم فروکتوز می‌باشد، تأثیرات منفی بر سطوح کلسترول تام، LDL و VLDL نشان نداد (۲۳). به نظر می‌رسد مصرف یک سروینگ مربای تهیه شده با شیرهی خرما تأثیرات منفی بر کلسترول خون بر جا نگذارد. اما از آنجا که محتوای فیبر خرما در عدم بروز این اثرات منفی می‌تواند دخیل باشد، انجام مطالعات آتی جهت رسیدن به نتیجه‌ای قطعی در این ارتباط مورد نیاز می‌باشد.

بر اساس بررسی‌های انجام گرفته، تاکنون تأثیر مصرف محصولات تهیه شده با شیرهی خرما بر تغییرات قند خون افراد، مورد مطالعه قرار نگرفته است.

از عوامل مهم تأثیرگذار بر الگوی نوسانات قند خون پس از مصرف یک ماده‌ی غذایی، ترکیب قندهای موجود در آن ماده‌ی غذایی است؛ به طوری که غذاهایی که دارای محتوای فروکتوز بالا می‌باشند، نسبت به غذاهای با گلوکز یا سوکروز بالا، قند خون را بسیار آهسته تر بالا می‌برند (۱). ترکیب قندهای موجود در شیرهی خرما بسیار مشابه با عسل می‌باشد. جدول شماره‌ی ۳ مقایسه‌ی محتوای قندی دو محصول را نشان می‌دهد (۱۹).

جدول ۳. مقایسه‌ی محتوای قندی شیرهی خرما و عسل

نوع قند	عسل خالص	شیرهی خرما
سوکروز (%)	۴/۱۵-۴/۵۳	۰/۱۶-۰/۱۷
فروکتوز (%)	۴۰/۰۹-۴۰/۳۵	۳۴-۳۷
گلوکز (%)	۳۳/۲۴-۳۳/۵۶	۳۵-۳۷

تعداد مطالعات انجام گرفته در ارتباط با تأثیر مصرف عسل بر تغییرات قند خون نیز محدود می‌باشد. در یک کارآزمایی بالینی پاسخ گلیسمی افراد دیابتیک پس از مصرف عسل و نان سفید مقایسه شده است و نتایج حاکی

شبنم برهانی‌زاد، فرناز جهان‌بین، فاطمه حسین‌پور، نازلی صمدی
بیله‌سوار، مهری عباسی، مهشید نامیاری و سولماز واقف مهربانی

به‌دلیل همکاری صمیمانه‌شان، بسیار متشکریم.

References

- Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's food and nutrition therapy. 12th ed., St.Luis, Saunders, 2008; PP 16, 764-809.
- Anonymous. Iranian Diabetes Society. 2006, Available at: URL: [http:// www.idf.org](http://www.idf.org), Accessed March 29, 2010.
- Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ. Modern nutrition in health and disease. 10th ed., Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2006; PP 66, 78, 129, 1043
- Jenkins AL, Jenkins DJ, Wolever TM, Rogovik AL, Jovanovski E, Bozikov V, et al. Comparable postprandial glucose reductions with viscous fiber blend enriched biscuits in healthy subjects and patients with diabetes mellitus: Acute randomized controlled clinical trial. *Croat Med J* 2008; 49(6): 772-82.
- Slavin JL. Position of the American dietetic association: health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(10): 1716-31.
- Miller CK, Gutshcall MD, Michell DC. Change in food choices following a glycemic load intervention in adults with type 2 diabetes. *J Am Diet Assoc* 2009; 109(2): 319-24.
- Afaghi A. Macronutrient Intake and Sleep: the Influence of High-Glycemic-Index Meal and the Atkins' Diet on Sleep and Behavioural Responses. Mauritius: VDM Verlag Dr. Muller e. k., 2008; P 4.
- Roberts CK, Liu S. Effects of glycemic load on metabolic health and type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes Sci Tech* 2009; 3 (4): 697-704.
- Esposito K, Maiorino MI, Di Palo C, Giugliano D. Dietary glycemic index and glycemic load are associated with metabolic control in type 2 diabetes: The CAPRI experience. *Metab Syndr Relat Disord* 2010; 8 (3): 255-61.
- Miller CJ, Dunn EV, Hashim IB. The glycaemic index of dates and date/yoghurt mixed meals. Are dates 'the candy that grows on trees'? *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(3): 427-30.
- Alkaabi JM, Al-Dabbagh B, Ahmad S, Saadi HF, Gariballa S, Ghazali M. Glycemic indices of five varieties of dates in healthy and diabetic subjects. *Nutr J* 2011; 10: 59-67.
- Taleban E.A, Esmaeili M. Glycemic index of Iranian foods "guidline for diabetic and hypertensive patients. Tehran, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, 2009 [Persian].
- Razaphi-azar M, Noori N, Afsharian K. Effect of date on blood sugar in patients with type 1 diabetes mellitus. *Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders* 2005; 4(3): 27-43 [Persian].
- Asp NG, Cummings J, Diaz Bustos EO, Dreher M, Gurjar M, Kimiagar SM, et al. The role of the glycemic index in food choice. 1998, Available at: <http://www.fao.org/docrep/w8079e/w8079eoa.htm>. Accessed march 29, 2010.
- Wolever TM, Brand-Miller JC, Abernethy J, Astrup A, Atkinson F, Axelsen M *et al*. Measuring the glycemic index of foods:

- interlaboratory study. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 247s-57s.
16. Chlup R, Bartek J, Reznickova M, Zapletalova J, Doubrav ova B, Chlupova L, et al. Determination of the glycemic index of selected foods (white bread and cereal bars) in healthy persons. *Biomed papers* 2004; 148 (1): 17-25.
 17. Razagi Azar M, Farahbakhsh Farsi P, Mehrnia I, Velayi N, Kimiagar M. Effect of sorbitol jelly jam on glycemic index of diabetes type 2 patients. *Medical journal of Islamic Azad university* 2008; 18(2): 97-100 [Persian].
 18. Culberson A, Kafai MR, Ganji V. Glycemic load is associated with HDL cholesterol but not with the other components and prevalence of metabolic syndrome in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Int Arch Med* 2009; 2(3): 3-11.
 19. Baliga MS, Baliga BRV, Kandathil SM, Bhat HP, Vayalil PK. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (phoenix dactylifera L). *Food Res Int* 2011; 44(7): 11.
 20. Al-Farsi M, Alasalvar C, Al-Abid M, Al-Shoaily K, Al-Amry M et al. Compositional and functional characteristics of dates, syrups and their by-products. *Food Chemistry* 2007; 104(3): 943-7.
 21. Ali A, Al-Kindi YS, Al-Said F. Chemical composition and glycemic index of three varieties of Omani dates. *Int J food Sci Nutr* 2009; 60(4): 51-62.
 22. Jenkins AL, Kacinik V, Lyon M, Wolever TMS. Effect of adding the novel fiber, PGX, to commonly consumed foods on glycemic response, glycemic index and GRIP: a simple and effective strategy for reducing postprandial blood glucose levels- a randomized, controlled trial. *Nutrition Journal* 2010; 9: 58-63.
 23. Rock W, Rosenblat M, Boronchov-Neori H, Yolvoka N, Judeinstein S, Elias M, et al. Effects of Date (Phoenix dactylifera L., Medjool or Hallawi Variety) Consumption by Healthy Subjects on Serum Glucose and Lipid Levels and on Serum Oxidative Status: A Pilot Study. *J Agric Food Chem* 2009; 57(17): 8010-7.
 24. Katsilambros NL, Phillipides P, Touliatou A, Georgakopoulos K, Kofotzouli L, Frangaki D, et al. Metabolic effects of honey (alone or combined with other foods) in type 2 diabetics. *Acta Diabetol Lat* 1988; 25(3): 197-203.

Glycaemic Index and Load of Dietetic Sour Cherry Jam Prepared with Date Syrup in Healthy Persons

Homayouni Rad A., Ph.D.¹, Vaghef Mehrabany L., B.Sc.^{*2}, Vaghef Mehrabany E., B.Sc.³, Javadi M., B.Sc.⁴

1. Associate Professor, Dept. of Food Science and Technology, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2. M.Sc Student of Nutrition Sciences, Faculty of Nutrition & Diet Therapy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. M.Sc Student of Nutrition Sciences, Faculty of Nutrition, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

4. B.Sc in Nutrition Sciences, Emam Reza Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

* Corresponding author; e-mail: vaghefe@tbzmed.ac.ir

(Received: 18 May 2012 Accepted: 7 Nov 2012)

Abstract

Background & Aims: Date syrup is a natural sweetener rich in antioxidants. In addition, fructose is the predominant sugar in date syrup, which elevates blood glucose at a slower pace than the other types of sugar. The objective of this study was to evaluate the glycemic response of healthy persons to dietetic sour cherry jam prepared with date syrup.

Methods: In this clinical trial, the glycemic response of 9 healthy persons was evaluated after the consumption of two kinds of jams, one prepared with date syrup and one as a control. Both jams had been produced using a specific formulation. White bread was chosen as the reference food. Having determined the glycemic index (GI) of the two jams, glycemic load (GL) was calculated and compared for the two jams by independent t-test.

Results: GL was 15.4 and 18 for the dietetic and control jams respectively, both of which were within the permitted range for diabetic's consumption. No significant difference was observed between the GIs of the two jams. The results showed that, the GL of the dietetic jam was significantly lower than that of the control ($p < 0.05$).

Conclusion: The GL of the dietetic jam prepared with date syrup was less than that of the control sample. In light of the other health benefits of date syrup, once confirmed by further studies, this jam may be suitable to be introduced to the public as a dietetic product.

Keywords: Diabetes mellitus, Date s, Glycemic index, Glycemic load