

# بررسی نمایه گلیسمی عسل بدون موم منطقه آذربایجان ایران

نویسندگان: دکتر احمد افقی\*<sup>۱</sup>، دکتر مجید سیرتی ثابت<sup>۲</sup>، مهدی سهمانی<sup>۳</sup>،  
فرهاد خباز<sup>۴</sup> و علی بیگدلو<sup>۵</sup>

۱. استادیار گروه پزشکی اجتماعی دانشگاه علوم پزشکی قزوین
۲. استادیار بخش بیوشیمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین
۳. مربی بخش بیوشیمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین
۴. کارشناس بخش بیوشیمی دانشگاه علوم پزشکی قزوین
۵. کارشناس بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین

E-mail: aafaghi@yahoo.com

نویسنده مسئول:

### چکیده

**مقدمه:** نمایه گلیسمی نشان‌دهنده افزایش قند خون بعد از مصرف مواد غذایی در مقایسه با گلوکز یا نان سفید است. این نمایه بین صفر برای مواد غذایی بدون کربوهیدرات و ۱۰۰ برای گلوکز در نوسان است. هم مقدار و هم نوع کربوهیدرات در پاسخ به افزایش قند خون مؤثر است و این پدیده در تغذیه بیماران دیابتی و تأثیر آن بر مقاومت انسولینی افراد سالم در درازمدت حایز اهمیت است. نمایه گلیسمی، دو مقدار مساوی از کربوهیدرات را مقایسه می‌کند و در واقع، کیفیت قندها را می‌سنجد، نه کمیت آن‌ها را.

**هدف:** تعیین نمایه گلیسمی عسل بدون موم ایران (منطقه آذربایجان).

**مواد و روش‌ها:** نمونه خون افراد مورد مطالعه (هشت نفر) پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن در ساعت ۸ صبح گرفته شد. سپس بعد از خوردن ۵۰ گرم کربوهیدرات غذای استاندارد (۵۰ گرم گلوکز) و بار دیگر ۶۱ گرم عسل تهیه شده از یکی از شرکت‌های مواد غذایی (معادل ۵۰ گرم کربوهیدرات غذای مورد آزمایش) نمونه خون افراد به فواصل ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد گرفته شد. میزان قند نمونه‌ها با استفاده از روش گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری گردید.

**یافته‌ها:** سطح زیر منحنی‌ها به ترتیب برابر ۱۲۹۴ و ۸۴۷/۵ واحد بود که بر این اساس، میزان نمایه گلیسمی عسل بدون موم منطقه آذربایجان ایران برابر ۶۵ محاسبه شد. نتیجه‌گیری: عسل بدون موم ایران با نمایه گلیسمی ۶۵ دارای نمایه گلیسمی متوسط است و می‌تواند در تغذیه روزانه جانشین مواد غذایی دارای نمایه گلیسمی بالا گردد.

**واژه‌های کلیدی:** نمایه گلیسمی، عسل بدون موم، گلوکز، مقاومت انسولینی

دوماهنامه علمی - پژوهشی  
دانشگاه شاهد  
سال شانزدهم - شماره ۲۸  
دی ۱۳۸۷

وصول: ۸۵/۱۰/۹

ارسال اصلاحات: ۸۶/۱۱/۲۷

دریافت اصلاحات: ۸۷/۱/۲۵

پذیرش: ۸۷/۶/۲۵

این پژوهش قسمتی از طرح تحقیقاتی است که با حمایت مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین انجام گرفته‌است.

## مقدمه

مشخص شده است که مصرف میزان مساوی از منابع کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی گوناگون، قند خون را به یک اندازه افزایش نمی‌دهد. عواملی نظیر ماهیت کربوهیدرات، اندازه ذرات، ترکیبات همراه با آن (فیبر، تانن، اسید فیتیک و...)، قابلیت هضم و ساختمان فیزیکی، موجب تفاوت در افزایش میزان قند خون پس از مصرف مواد غذایی می‌شود [۱].

بر این اساس جنکینز (Jenkins) و همکاران وی در سال ۱۹۸۱ میلادی نمایه گلیسمی را پیشنهاد کردند [۲]. نمایه گلیسمی عبارت از درصد نسبت سطح زیر منحنی افزایش قند خون برای ۵۰ گرم کربوهیدرات غذایی آزمایشی به سطح زیر منحنی افزایش قند خون برای ۵۰ گرم کربوهیدرات غذایی استاندارد در فاصله زمانی دو ساعت است [۳].

نقش و اهمیت کربوهیدرات‌ها در تغذیه بیماران مبتلا به دیابت به اثبات رسیده است. شیوع روزافزون دیابت، بهداشت و سلامت جامعه را تهدید می‌کند. پیشگیری پیامدها و عوارض بیماری دیابت از توصیه‌های مهم سازمان جهانی بهداشت (WHO) است. مشخص شده که رژیم درمانی می‌تواند از مهم‌ترین روش‌های پیشگیری از عوارض دیررس دیابت باشد [۱].

مصرف مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین موجب تنظیم قند خون بیماران دیابتی و در نتیجه، پیشگیری از بروز اختلالات ثانوی دیابت می‌شود. علاوه بر آن، نمایه گلیسمی مواد غذایی در درازمدت بر مقاومت انسولینی فرد سالم تأثیر می‌گذارد. استفاده از جدول مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین برای تنظیم رژیم غذایی افراد دیابتی سودمند است و تحقیقات نشان داده است که این کار موجب کاهش میزان چربی و قند خون می‌گردد [۴ و ۵].

نتایج حاصل از مطالعات نمایه گلیسمی مواد غذایی، منجر به تهیه جداول نمایه گلیسمی مواد غذایی می‌گردد که می‌تواند راهنمای مفیدی برای کارشناسان تغذیه، پزشکان و بیماران دیابتی باشد. اکنون در بسیاری از مراکز مشاوره تغذیه در دنیا، نمایه گلیسمی مواد غذایی

و چگونگی استفاده از جدول‌های مربوط به آن به بیماران دیابتی آموزش داده می‌شود.

استفاده از مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین موجب می‌شود تا احساس سیری بیش‌تر به طول انجامد که این اثر در تنظیم برنامه غذایی برای کاهش وزن کاربرد دارد [۱].

بر این اساس با توجه به اهمیت نمایه گلیسمی و نقش عسل به‌عنوان یک ماده غذایی مهم، در این تحقیق، نمایه گلیسمی عسل بدون موم منطقه آذربایجان ایران بررسی گردید.

## مواد و روش‌ها

**تعداد نمونه:** در مطالعات مختلف تعیین نمایه گلیسمی عسل [۴] با به کار گرفتن ضریب اطمینان ۹۵٪ و خطای آزمون ۵٪. مقادیر «اندازه تأثیرات» برای سطح زیر منحنی حاصل از مصرف عسل در این بررسی‌ها در حدود ۴/۲-۱/۱ به دست آمد. با در نظر گرفتن «اندازه تأثیر» ۳ برای مطالعه حاضر با استفاده از برنامه Gpower تعداد نمونه برای این بررسی ۸ نفر برآورد گردید.

افراد مورد مطالعه از میان افرادی انتخاب شدند که سابقه بیماری نداشته، غیرسیگاری بودند. سلامت افراد از طریق مصاحبه و تعیین میزان قند خون ناشتا، کلسترول تام، تری‌گلیسرید، اوره، اسیدآوریک و کراتینین خون آنان بررسی شد. با توجه به نتایج به دست آمده ۲ نفر از ۱۰ نفر داوطلب شرایط لازم برای شرکت در این مطالعه را نداشتند و نمونه‌گیری خون افراد مورد مطالعه (۸ نفر) پس از ۱۲ ساعت ناشتا بودن در ساعت ۸ صبح انجام شد. سپس به آن‌ها ۵۰ گرم کربوهیدرات (گلوکز مایع - مرک آلمان) داده شد. نمونه خون افراد به فواصل ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد از مصرف گلوکز مایع گرفته شد. میزان قند نمونه‌ها با استفاده از روش گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری گردید. هفت روز بعد، دوباره آزمایش تکرار شد و به همان افراد مورد مطالعه با توجه به این که ۸۲ درصد عسل کربوهیدرات است ۶۱ گرم عسل (منطقه آذربایجان) تهیه شده از یکی از شرکت‌های مواد غذایی (معادل ۵۰ گرم کربوهیدرات آزمایش) خوراندند. بعد از جمع‌آوری نمونه‌های خون بعد از مصرف عسل، میزان قند نمونه‌ها

### بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق مشخص شد که عسل بدون موم ایران دارای نمایه گلیسمی متوسطی است. جنکینز و همکاران وی در سال ۱۹۸۱ میلادی فهرست نمایه گلیسمی ۶۲ ماده غذایی را ارائه دادند. نمایه گلیسمی عسل در مقاله وی ۸۷ گزارش گردید [۲]. پاول (Powell) و همکارانش در سال ۲۰۰۲ میلادی لیست ۷۵۰ ماده غذایی را که در پژوهش‌های مختلف در نقاط مختلف دنیا نمایه گلیسمی آن‌ها مشخص گردیده بود در مقاله‌ای تحت عنوان «لیست بین‌المللی نمایه گلیسمی» گردآوری کردند. در مطالعه‌ای که توربوم (Thorburn) و همکاران او در سال ۱۹۸۶ میلادی انجام دادند نمایه گلیسمی عسل ۷۵ گزارش شد که نزدیک به نمایه گلیسمی به دست آمده در تحقیق حاضر برای عسل بدون موم ایران است [۳]. نمایه گلیسمی عسل در مقالات مختلف بین ۵۸ تا ۸۷ گزارش شده است.

بررسی‌های انجام شده در ایران محدود به مطالعه فروغ اعظم طالبان و مینا اسماعیلی در انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور است. در این بررسی، نمایه گلیسمی ۴۳ ماده غذایی در دوره‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته و در نشریه‌ای در سال ۱۳۷۸ منتشر گردیده است [۱]. مواد غذایی مورد بررسی در این مطالعه انستیتو تغذیه ایران به طور عمده انواع نان، ماکارونی، برنج، حبوبات، سیب‌زمینی و میوه‌های خشک بوده و در آن، نمایه گلیسمی عسل گزارش نشده است [۱و۶].

مطابق طبقه‌بندی ارائه شده توسط ملر (Miller) می‌توان مواد غذایی را بر اساس میزان نمایه گلیسمی آن‌ها به سه دسته تقسیم کرد: موادی که نمایه گلیسمی آن‌ها کم‌تر از ۵۵ باشد جزء مواد دارای نمایه گلیسمی پایین هستند؛ موادی که نمایه گلیسمی آن‌ها بین ۵۶ تا ۶۹ باشد در طبقه مواد دارای نمایه گلیسمی متوسط قرار می‌گیرند و آن‌هایی که دارای نمایه گلیسمی بیش‌تر از ۷۰ باشند جزء مواد دارای نمایه گلیسمی بالا طبقه‌بندی می‌شوند [۵و۳]. بر این اساس، عسل بدون موم ایران جزء مواد دارای نمایه گلیسمی متوسط است.

در سال‌های اخیر مواد غذایی که میزان کربوهیدرات آن‌ها کم است بیش‌تر مورد توجه مردم قرار گرفته‌اند. اما

با استفاده از روش ذکر شده اندازه‌گیری گردید. برای انجام کارهای آماری از نرم‌افزار اکسل ۲۰۰۰ استفاده شد.

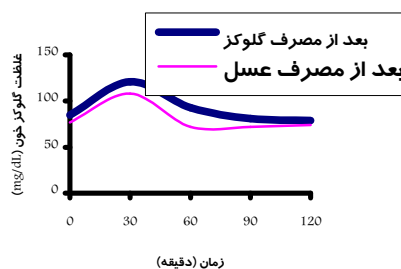
### نتایج

میانگین سن و نمایه توده وزن بدن افراد مورد آزمایش به ترتیب  $37 \pm 7$  (بین ۲۸-۴۸) سال و  $23/46 \pm 1/24$  (بین  $25/3-21/8$ ) بود.

میزان قند خون افراد مورد مطالعه در فواصل زمانی صفر، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه بعد از مصرف محلول حاوی ۵۰ گرم گلوکز و ۶۱ گرم عسل اندازه‌گیری شد.

میانگین میزان قند خون افراد مورد مطالعه در آزمایش در فواصل مورد بررسی بعد از مصرف محلول حاوی ۵۰ گرم گلوکز و ۶۱ گرم عسل در جدول ۱ و نمودار ۱ ذکر شده است. حداکثر افزایش قند خون ۳۰ دقیقه پس از مصرف گلوکز و عسل مشاهده گردید که در مورد مصرف گلوکز  $121/3$  و در مورد مصرف عسل  $107/8$  بود. سپس گلوکز خون در دقیقه ۶۰ بعد از مصرف عسل به حدود زمان ناشتا رسید، در حالی که بعد از مصرف گلوکز، میزان قند خون در دقیقه ۹۰ به سطح حالت ناشتا رسید.

با استفاده از اطلاعات موجود در جدول ۱ منحنی افزایش میزان قند خون در فواصل مورد بررسی بعد از مصرف محلول حاوی ۵۰ گرم گلوکز و ۶۱ گرم عسل در نمودار ۱ رسم شد. سطح زیر منحنی‌ها به ترتیب برابر  $1294$  و  $847/5$  واحد است که بر این اساس، میزان نمایه گلیسمی عسل بدون موم منطقه آذربایجان ایران برابر ۶۵ محاسبه شد.



نمودار ۱: منحنی افزایش میزان قند خون بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در فواصل زمانی مختلف بعد از مصرف محلول حاوی گلوکز و عسل

جدول ۱: میانگین میزان قند خون افراد مورد مطالعه بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر در فواصل زمانی مختلف بعد از مصرف ۵۰ گرم گلوکز و ۶۱ گرم عسل

سطح زیرمنحنی (mg/dl)	۱۲۰	۹۰	۶۰	۳۰	صفر	زمان (دقیقه)
۱۲۹۳/۷	۷۸/۵	۸۰/۶	۹۲/۸	۱۲۱/۳	۸۴/۸	میانگین بعد از مصرف گلوکز
۸۴۹/۹	۷۳/۵	۷۱/۵	۷۱/۵	۱۰۷/۸	۷۷/۱	میانگین بعد از مصرف عسل

مواد غذایی با نمایه گلیسمی بالا به دلیل افزایش شدید قند خون و ترشح انسولین سبب افزایش موقت انرژی بدن می‌شود، اما به دلیل عملکرد شدید انسولین و افت سریع قند خون افزایش یافته، فرد احساس خستگی می‌نماید. مصرف مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین تا حدودی از این امر ممانعت کرده، در طول روز پیوسته سطح قند خون را در حد مناسب نگه می‌دارد و فرد در طول روز انرژی لازم را خواهد داشت [۷ و ۸].

عسل می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی قند و انرژی بدن مطرح گردد. عسل یک محصول طبیعی بوده، فاقد مواد افزودنی است. در صورت تهیه فرایندای برای کاهش نمایه گلیسمی عسل می‌توان کاربرد بسیار گسترده‌ای را برای چنین عسلی تصور کرد.

با توجه به نمایه گلیسمی برخی از ترکیبات قندی از جمله مالتوز، گلوکز، لاکتوز، سوکروز و فروکتوز که به ترتیب برابر ۱۰۸، ۱۰۰، ۹۰، ۶۰ و ۲۰ است [۷] پیشنهاد می‌گردد برای فرمولاسیون مناسب به منظور کاهش میزان نمایه گلیسمی عسل با اضافه کردن مقدار معینی فروکتوز به عسل، نمایه گلیسمی عسل کاهش یابد.

#### منابع

- طالبان، ف و اسماعیلی، م. نمایه گلیسمی مواد غذایی ایران. انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور. تهران. ۱۳۷۸: صفحات ۱۰-۲.
- Jankins, D.J.A. and et al. Glycemic index of foods. Am. J. Clin. Nutri. 1981; 362-6.
- Jankins, D.J.A. and et al. Glycemic index of foods. Am. J. Clin. Nutri. 1981; 362-6.
- Jankins, D.J.A. and et al. Glycemic index of foods. Am. J. Clin. Nutri. 1981; 362-6.
- Foster-Powell, K, Holtsh, Brand-Miller J.C. International table of glycemic index and glycemic load. Am. J. Clin. Nutr. 2002. 76:5-56.
- واقفی، س. عاقلی، ن و نفیسی، ن. ترکیبات مواد غذایی خام، پخته و فرایند شده. انستیتو تغذیه و صنایع غذایی. تهران. ۱۳۵۷
- Devlin, T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlation. 2002. John-wiley and sons. NewYork. 626-664.
- Murray, R.K. and et al. Harper's biochemistry. 2000. McGraw-Hill. NewYork. 611-623

باید توجه داشت که کربوهیدرات‌ها برای انسان نه تنها مضر نیستند، بلکه برای تولید انرژی و سلامت عمومی بدن لازمند. کربوهیدرات‌ها انرژی لازم برای فعالیت قلب، مغز و عملکرد اعضای حیاتی بدن را فراهم می‌آورند. اما نکته مهم در مورد آن‌ها این است که برخی از کربوهیدرات‌ها سبب ذخیره چربی در بدن می‌شوند. نحوه هضم و جذب این کربوهیدرات‌ها در بدن آن گونه‌است که سبب افزایش زیاد میزان قند خون شده، ترشح انسولین را به میزان زیاد تحریک می‌کنند. ترشح زیاد انسولین سبب انباشته شدن آن در خون می‌گردد. وظیفه مهم انسولین، تنظیم سطح قند خون در محدوده طبیعی آن است. تداوم افزایش سطح قند خون باعث ضعف بینایی، نارسایی کلیوی و بیماری قلبی می‌شود. بنابراین، انسولین از مهم‌ترین هورمون‌های بدن است که نقش بسیار مهمی در متابولیسم مواد دارد. بالا بودن سطح انسولین خون سبب افزایش ذخیره چربی بدن می‌شود. هنگامی که ماده غذایی با نمایه گلیسمی بالا مصرف می‌شود قند خون به شدت افزایش می‌یابد و پیامد آن، ترشح زیاد انسولین و انباشته شدن در خون است. یکی از راهکارهای انسولین برای تنظیم قند خون، ذخیره قند به صورت چربی در بدن است. ما نمی‌توانیم از این عمل انسولین جلوگیری کنیم. تنها عاملی که می‌تواند تا حدودی این عمل را متوقف کند کاهش شدت افزایش انسولین است. مصرف مواد غذایی با نمایه گلیسمی پایین سبب می‌شود که سطح قند خون کم‌تر افزایش یابد و به دنبال آن، انباشته شدن انسولین در بدن مشاهده نشود. این امر به کاهش توده چربی بدن کمک می‌کند. پرهیز از مواد غذایی با نمایه گلیسمی بالا سبب می‌شود انسولین کم‌تر ترشح شود و میزان چربی ذخیره شده کاهش یابد. از طرف دیگر، مصرف مواد غذایی دارای نمایه گلیسمی پایین به تداوم سطح انرژی لازم بدن در طول روز کمک می‌کند. مصرف