

## بررسی اثر دارویی استویا (*stevia rebaudiana*) در کنترل دیابت نوع دوم

ملیکا ملک آرا<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی پسا دکترا مدیریت کسب و کار آموزشگاه عالی مدیریت تهران، ایران

### چکیده

مقاله حاضر از نوع مروری می باشد که با توجه به پژوهش های محققان در این زمینه جمع آوری شد . استویا یک جایگزین برای شکر می باشد که در کنترل بیماری دیابت نوع دوم موثر می باشد. استویا همچنین خاصیت آنتی اکسیدانی دارد و سطح تری گلیسیرید و کلسترول را کاهش می دهد. استویا خواص ضد میکروبی و ضد التهابی دارد. استفاده از استویا به عنوان شیرین کننده جانشین شکر صنعتی با خاصیت شیرین کنندگی بسیار بیشتر از سایر شیرین کننده ها، راهکاری مؤثر برای کنترل عوارض ناشی از دیابت است. هدف این مقاله بررسی استویا برای پیشگیری از دیابت نوع دوم می باشد.

**واژه های کلیدی:** استویا، دیابت نوع دوم، گلیکوزید، گیاهان دارویی

## مقدمه

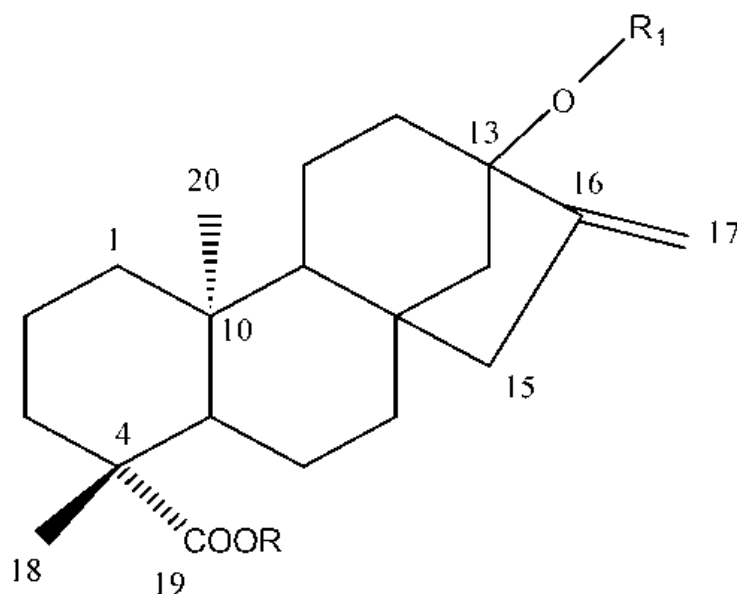
استویا یک جایگزین شکر بدون کالری است و مقدار گلوکز خون را افزایش نمی دهد. تحقیقات نشان می دهد که این شیرین کننده می تواند در کنترل بسیاری از بیماری ها مانند دیابت چاقی، بیماری های قلبی، آکنه و بیماری های پوستی، فشار خون بالا، هضم و ایجاد حفره های دندانانی موثر باشد. گیاه استویا از اعضای خانواده آستراسه بوده و بومی مناطق شمال آمریکای جنوبی بشمار می آید و بواسطه ترکیبات گلیکوزیدی و فراسودمند موجود در برگ های آن از قرن ها پیش به عنوان یک شیرین کننده و گیاه دارویی مورد استفاده بوده است. عصاره حاصل از برگ های این گیاه دارای فواید متعددی می باشد از جمله اینکه غیر کالری زاست و برای افراد دیابتی کاملاً مناسب است. در برابر حرارت مقاوم بوده و تخمیر نمی شود و حاوی آنتی اکسیدانهای طبیعی متعددی می باشد، ضد ویروس، ضد باکتری و ضد تومور بوده و فرایند پیری را به تعویق می اندازد، از طرف دیگر در بهبود هیپوگلیسمی و کاتیدیدایزیس موثر است و از پوسیدگی دندان ها جلوگیری می نماید و برخلاف شیرین کننده های مصنوعی پس طعم نامطلوب نداشته و برای سلامتی زیان آور نیست (علی واصل علی و فضایی، ۱۳۹۶).

## استویا

استویا می تواند به سبب دارا بودن خاصیت آنتی اکسیدانی طبیعی، کالری کم، خاصیت شیرین کنندگی زیاد و عدم جذب یا جذب بسیار کم در سیستم گوارش انسان نقش موثری به عنوان یک شیرین کننده طبیعی در رژیم غذایی انسان و صنایع دارویی و غذایی ایفا کند. همچنین طی مطالعات عصاره گیاه استویا، اثرات ضدویروسی، ضد میکروبی، ضد انگلی، ضد باکتریایی، ضد توموری و قابلیت بسیار موثر در پیشگیری بیماری دیابت به عنوان یک شیرین کننده طبیعی بدون کالری مشاهده شده است (یغموریان خوجینی و همکاران، ۱۳۹۸). قند مستخرج از گیاه استویا یکی از مهم ترین و بهترین منابع برای جایگزینی سایر قندهای طبیعی مستخرج از گیاهان دیگر مثل چغندر قند، نیشکر و ... و همچنین قندهای مصنوعی و سنتتیک می باشد (رضا نژاد و بدلی، ۱۳۹۶). انجمن دیابت آمریکا (A D A) و انجمن قلب آمریکا (A H A) هر دو در یک بیانیه مشترک اعلام کرده اند که استویا و سایر شیرین کننده های طبیعی در صورتی برای افراد دیابتی مفید هستند که از آن ها به درستی استفاده شود و در وعده های بعدی کالری بیش از اندازه مصرف نشود. در یک مطالعه در سال ۲۰۱۸، محققان اثرات نوعی ژله حاوی شیرین کننده استویا را بر روی شرکت کنندگان ۳۰ تا ۱۲۰ دقیقه پس از مصرف در فواصل نیم ساعته بررسی کردند. این تحقیق نشان داد که سطح قند خون ۶۰ تا ۱۲۰ دقیقه پس از خوردن ژله حتی بدون ترشح انسولین کاهش یافته بود. بر اساس مطالعات بررسی شده استویا ممکن است دارای مزایای زیر برای افراد دیابتی باشد:

- خواص آنتی اکسیدانی احتمالی برای مبارزه با بیماری؛
- کنترل قند خون، هم هنگام ناشتایی و هم بعد از غذا؛
- بهبود سیری و کاهش گرسنگی؛
- تمایل کمتری به خوردن کالری اضافی در طی روز؛
- محافظت در برابر آسیب کبد و کلیه؛
- کاهش سطح تری گلیسیرید و کلسترول؛

یکی دیگر از مزایای استویا، تطبیق پذیری آن است. برای نوشیدنی های گرم و سرد مناسب است و افراد می توانند آن را روی جو دوسر یا میوه بپاشند. بسته به نوع شیرین کننده خاص و دستور آن، استویا ممکن است برای پخت نیز مناسب باشد. با این حال، جایگزینی برای قند در انواع پخت و پز نیست. معمولاً مقادیر متوسط عصاره استویا برای افراد ایمن است. در ایالات متحده، سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) گلیکوزیدهای استویول را "عموماً بی خطر" یا "GRAS" طبقه بندی می کند. در نتیجه، تولید کنندگان ممکن است گلیکوزیدهای استویول با خلوص بالا را به مواد غذایی و نوشیدنی اضافه کنند. گلیکوزیدهای استویول اغلب در نوشیدنی های بدون قند، مربا و لبنیات وجود دارند (قنبری، ۱۳۹۸). آخرین یافته های علمی دانشمندان نشان می دهد که استفاده از برگهای گیاه استویا توسط بومیان منطقه آمازیبی بیش از ۱۵۰۰ سال قبل باز می گردد. در سال ۱۸۹۹ این گیاه توسط گیاه شناس ایتالیایی، موئیس سانتیا گوبرتونی<sup>۱</sup> کشف شد. نتایج بررسی ها بیانگر آن است که گلیکوزیدهای دیترپنی<sup>۲</sup> ترکیباتی می باشند که به عنوان عامل اصلی ایجاد طعم بسیار شیرین در عصاره های گیاه استویا شناخته شده اند. به طوریکه میزان شیرینی آنها تا ۳۰۰ برابر شکر تخمین زده شده است. استویوزید<sup>۳</sup>، به عنوان یک ترکیب گلیکوزیدی غالب در عصاره برگهای استویا ربادیانا شناسایی شده است. وجود سه ترکیب گلیکوزیدی (استویوزید، آ-ربادیوزید<sup>۴</sup> و بی ربادیوزید) و غالب بودن میزان استویوزید بر دو ترکیب دیگر نیز به اثبات رسیده است. تا کنون 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 می باشند. پتانسیل شیرین کنندگی هر یک از گلیکوزیدها به ماهیت گروه های ترکیباتی R و R<sub>1</sub> بستگی دارد. بررسی های دانشمندان نشان داد که گروه های R و R<sub>1</sub> ترکیباتی منشعب از گلوکز و یا سایر قندهای منوساکاریدی می باشند (حمزه لونی و همکاران، ۱۳۸۸).



<sup>۱</sup> Moises Santiya Gobertoni

<sup>۲</sup> Diterpenoid Glycoside

<sup>۳</sup> Steviosid

<sup>۴</sup> A-rebaudioside

شکل ۱- ساختمان اسکلت مشترک گلیکوزیدهای استویا.

گلیکوزیدهای عمده برگ استویا شامل استویوزید (۹/۱ درصد) ، ریبادیوزید A (۳/۸ درصد) ، ریبادیوزید C (۰/۶ درصد) ، دولکوزید (۰/۳ درصد) است. گلیکوزیدها ترکیباتی اغلب درشت مولکول و دارای گروههای مختلفی هستند. این ترکیبات همگی دارای یک یا چند قند روی اسکلت مرکزی هستند. این اسکلت مرکزی یک گروه چربی دوست است که روی آن قند مونوساکارید قرار می گیرد. اسکلت اصلی گلیکوزیدهای استویا که گلوکز روی آن متصل می شود، مولکول استویول است که شبیه اسکلت انت-کائورن برای سنتز جیبرلین است. بنابراین ساخت اسکلت اصلی از مسیر ترپنوئیدها صورت می پذیرد و یک دی ترپن است. استویوزید دارای ۳ مولکول گلوکز متصل به مولکول استویول است و ریبادیوزید A با یک گلوکز بیشتر از استویوزید ساخته می شود. ساختار ریبادیوزید C مشابه ریبادیوزید A است با این تفاوت که یک مولکول قند رامنوز با مولکول قند گلوکز جایگزین می شود (مهرآفرین و همکاران ، ۱۳۹۷).

## دیابت نوع دوم

دیابت یکی از بیماریهای همه گیر در دنیاست. طبق آمار جهانی ۴۱۵ میلیون بیمار دیابتی در دنیا وجود دارد که ۹۰ درصد این بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم می باشند. ابتلای به این بیماری با افزایش شیوع چاقی، زندگی ناسالم و نیز فرآیند افزایش سن مرتبط است (ساکو و همکاران ، ۱۳۹۶). در بیماری دیابت ، به دلیل اختلال در عملکرد انسولین توانایی متابولیسم گلوکز کاهش می یابد و موجب اختلال بالینی متعددی در بیماران می شود. افزایش میزان استرس اکسیداتیو و تشکیل رادیکال آزاد در بافت های افراد دیابتی همراه با کاهش میزان گلوکوتاتیون خون و بافت ها از جمله این اختلالات است. تصور می شود که افزایش استرس اکسیداتیو ، گلوکوتاتیون بافتی را تخلیه می کند و چون گلوکوتاتیون فاکتور اصلی خنثی کردن رادیکال های آزاد است ، تخلیه آن منجر به افزایش رادیکال های آزاد خنثی می گردد (فلاح حسینی و همکاران ، ۱۳۸۴). این اختلال به دنبال نقص کامل یا نسبی ترشح انسولین (هورمون پیتیدی آنابولیک که از سلولهای  $\beta$  واقع در جزایر لانگرهانس پانکراس تولید و ترشح میشود)، یا اختلال در پاسخ دهی بافت های بدن به آن بوجود می آید. دیابت که شایع ترین اختلال متابولیک محسوب می گردد، حالتی پیشرونده داشته و باعث ناتوانی و مرگ و میر زودرس می شود. همچنین عامل اصلی نابینایی، بیماری کلیوی پیشرفته و قطع عضو به ویژه در سنین فعال زندگی می باشد (Ochoa JJ et al, 2011).

دیابت درمان پذیر نیست اما می توان آن را کنترل کرد. معنای کنترل دیابت تا قبل از کشف انسولین در سال ۱۹۲۱ اجتناب از مرگ زودرس و کما بود ، اما در حال حاضر کنترل دیابت نه تنها طبیعی نگه داشتن قند خون بلکه طبیعی نگه داشتن سایر پارامترها نظیر لیپیدهای خون و فشار خون است. بنابراین کنترل دیابت به معنی پیشگیری و به تاخیر انداختن عوارض ناشی از آن است. کنترل ضعیف دیابت منجر به بالا رفتن سطح قند خون در طولانی مدت می گردد که رابطه بسیار قوی با ایجاد عوارض مزمن همچون رتینوپاتی ، نوروپاتی و بیماری های قلب و عروق دارد. Kim و Oh به نقل از UKPDS اعلام کردند بین هیپرگلیسمی و عوارض میکروواسکولار ناشی از دیابت ارتباط وجود دارد بدین صورت که کاهش هموگلوبین گلیکوزیله به میزان ۱٪ منجر به کاهش بروز عوارض میکروواسکولار به میزان ۳۵٪ می گردد (ذاکری مقدم و همکاران ، ۱۳۸۷).

در سیر پیشرفت دیابت از وضعیت طبیعی گلوکز به مرحله IGT و سپس دیابت نوع ۲، به مرور زمان مقاومت بافت ها به انسولین افزایش می یابد و بطور همزمان سلول های بتای پانکراس در جهت کنترل گلوکز خون، انسولین بیشتری ترشح می کنند. در نهایت زمانی که عملکرد سلول های بتا مختل می شود، فرد به سمت دیابت پیش می رود و هیپرگلیسمی رخ می

دهد. نتایج مطالعه UK prospective diabetes که در طی حدود ۱۲ سال انجام گردید، نشان داد که حدود یک دهه قبل از تشخیص و ظهور علائم بالینی دیابت نوع ۲، عملکرد سلول های بتا شروع به کاهش می گذارد و در زمان تشخیص بیماری یا هیپرگلیسمی عملکرد سلولهای بتا تقریباً به ۵۰ درصد کاهش می یابد (Chopra et al, 2002).

### استویا برای پیشگیری از دیابت نوع دوم

امروزه مدیریت دیابت یک مساله جهانی است و هنوز درمان موفقی برای آن پیدا نشده است. به طوری که عوامل کاهش دهنده جدید قند خون دارای اثرات جانبی و ناخواسته بوده و بنابراین درمان جایگزین و استفاده از گیاهان بومی مختلف و فرمول های گیاهی مورد توجه قرار گرفته اند. گلیکوزیدهای شیرین موجود در برگ های استویا دارای خواص مثبت دارویی از جمله درمان یا بهبود دیابت نوع ۲، تصلب شریان و فشار خون بالا می باشد (فرید و همکاران، ۱۳۹۸).

مطالعات نشان داده مصرف خوراکی استویا با اینکه ۳۰۰ باز شیرین تر از ساکارز است، قند خون را افزایش نداده و فاقد کالری می باشد. همچنین در مطالعه ای که بر روی افراد دچار هایپرلیپیدیمیا انجام گردیده، چربی خون این افراد را کاهش داده است. خواص ضد میکروبی و ضد التهابی گیاه استویا نیز مورد تایید واقع شده است. از این رو امروزه استفاده از این شیرین کننده طبیعی در محصولات غذایی به ویژه برای استفاده افراد مبتلا به دیابت اهمیت زیادی پیدا کرده است تا میل به خوردن مواد شیرین را در آن ها نیز پاسخگو باشد (اکبرزاده و همکاران، ۱۳۹۴). مصرف استویا به وسیله افزایش حساسیت به انسولین سبب کاهش قند خون می شود و به عنوان یک ماده طبیعی که خاصیت آنتی اکسیدانی دارد در کاهش و جلوگیری از آسیب های کلیوی و کبدی بیماران دیابتی موثر است (مشمولی و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به عدم توانایی آنزیم ها و اسید موجود در دستگاه گوارش فوقانی برای هضم گلیکوزیدهای استویول، گلیکوزید استویول بدون هضم باقی می ماند و وارد روده بزرگ می شوند. باکتریهای روده ای در کولون، از طریق برداشتن واحدهای گلوکز، استویول گلیکوزیدها را به استویول هیدرولیز می کنند سپس استویول از طریق ورید جذب می شود و عمدتاً توسط کبد متابولیزه می شود و این فرم از استویول گلیکوزیدها عمدتاً از طریق ادرار دفع می شوند. تحقیقات نشان می دهد که تجمع استویا (یا هر جزء محصولی از استویا) در بدن وجود ندارد و این ترکیبات در طی متابولیسم از بدن خارج می شوند. انرژی به دست آمده از تخمیر واحدهای گلوکز توسط باکتریهای روده ای بسیار کم است (معمولاً در حدود ۲ کیلوکالری) در این صورت می توان گفت که انرژی حاصل از ترکیبات قندی استویا (استویول گلیکوزید) تقریباً نزدیک به صفر است. با توجه به مسیری که ترکیبات استویا در بدن طی می کنند، این ترکیبات قندی جذب خون فرد نمی شود و همین امر باعث می شود که فرد با خوردن ترکیبات استویا افزایش قندخون نداشته باشد (قاسمی و سلیمانیان زاد، ۱۳۹۸).

استفاده از برخی ترکیبات طبیعی به عنوان شیرین کننده های جانشین شکر صنعتی همچون استویا با خاصیت شیرین کنندگی بسیار بیشتر از سایر شیرین کننده ها، راهکاری مؤثر برای کنترل عوارض ناشی از دیابت است. به طوری که مصرف شیرین کننده های استویا سبب کاهش قند خون و فشارخون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ خواهد شد. استویا بر روی مسیرهای پیام رسانی انسولین، برداشت گلوکز و همچنین کاهش مقاومت به انسولین و عوامل مؤثر بر آن تأثیر دارد. از این رو، به نظر می رسد که پس از مصرف استویا پاسخ به گلوکز مصرفی بهتر خواهد بود از دیگر مشکلاتی که در دیابت نوع ۲ شیوع دارد، بر هم خوردن تعادل پروفایل لیپیدی سرم است که استفاده از عصاره استویا می تواند اثرات مثبتی را بر تعدیل پروفایل لیپیدی اعمال کند (ریاحی ملایری و همکاران، ۱۳۹۹).

## نتیجه گیری

استویا می تواند به سبب دارا بودن خاصیت آنتی اکسیدانی طبیعی، کالری کم، خاصیت شیرین کنندگی زیاد و عدم جذب یا جذب بسیار کم در سیستم گوارش انسان نقش موثری به عنوان یک شیرین کننده طبیعی در صنایع دارویی و غذایی ایفا کند. گلیکوزیدهای دیتروپنی ترکیباتی می باشند که به عنوان عامل اصلی ایجاد طعم بسیار شیرین در عصاره های گیاه استویا شناخته شده اند. به طوریکه میزان شیرینی آنها تا ۳۰۰ برابر شکر تخمین زده شده است. استویوزید ، به عنوان یک ترکیب گلیکوزیدی غالب در عصاره برگهای استویا ربادیانا شناسایی شده است. وجود سه ترکیب گلیکوزیدی (استویوزید، آ-ربادیوزید و بی ربادیوزید) و غالب بودن میزان استویوزید بر دو ترکیب دیگر نیز به اثبات رسیده است. مصرف خوراکی استویا قند خون را افزایش نداده و سبب کاهش قند خون و فشار خون بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ خواهد شد و فاقد کالری می باشد، ترکیبات قندی استویا جذب خون فرد نمی شود و همین امر باعث می شود که فرد با خوردن آن افزایش قندخون نداشته باشد.

## منابع

- ۱- ذاکری مقدم ، معصومه ، سادات بصام پور ، شیوا ، رجب ، اسدالله ، فقیه زاده ، سقراط ، نثاری ، مریم ، ۱۳۸۷ ، تاثیر پی گیری تلفنی توسط پرستار (تله نرسینگ ) بر میزان تبعیت از رژیم غذایی دیابتی در مبتلایان به دیابت نوع دوم ، مجله دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران (حیات) ، دوره ۱۴ ، شماره ۲.
- ۲- ساکی ، حسین ، ذاکر کیش ، مهنوش ، تایید ، وحید ، لطفی ، سلمان ، امانی ، محمود ، محمودخانی کوشکی ، رضا ، ۱۳۹۶ ، اثر تمرین هوازی و مصرف امگا-۳ بر عملکرد ریوی مردان مبتلا به دیابت نوع دوم ، مجله علمی پزشکی جندی شاپور ، دوره ۱۶ ، شماره ۳.
- ۳- حمزه لویی ، میترا ، میرزایی ، حبیب اله ، قربانی ، محمد ، ۱۳۸۸ ، بررسی اثر جایگزینی شیرین کننده های استویا به جای شکر بر اندیس پراکسید چربی بیسکویت ، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ، ویژه نامه ۱-الف.
- ۴- فرید ، مهستی ، مظفری ، حمید ، محمدی گل تپه ، ابراهیم ، ۱۳۹۸ ، تاثیر همزیستی توام قارچ میکوریزا آربوسکولار و باکتری ریزوبیوم بر میزان گلیکوزیدهای استویول در گیاه دارویی استویا ، علوم غذایی و تغذیه ، سال شانزدهم ، شماره ۴.
- ۵- فلاح حسینی ، حسن ، زارعی ، بمانعلی ، حشمت ، رامین ، لاریجانی ، باقر ، فخرزاده ، حسین ، رضایی شریف آبادی ، رضا ، نادری ، غلامعلی ، زرین قلم ، جلال ، شیخ سامانی ، امیر هوشنگ ، ۱۳۸۴ ، بررسی تاثیر میوه هندوانه ابوجهل [*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.] بر فاکتورهای آنتی اکسیدانی در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم ، فصلنامه گیاهان دارویی ، سال پنجم ، ویژه نامه دیابت ، شماره ۵۵.
- ۶- اکبرزاده ، صمد ، بارگاهی ، افشار ، رهبر ، علیرضا ، دانشی ، عادل ، نجف پور بوشهری ، سعید ، پورخلیلی ، خلیل ، جعفری ، سید مجتبی ، حاجیان ، نجمه ، نعیمی ، بهروز ، فرزادی نیا ، پرویز ، ۱۳۹۴ ، تاثیر عصاره آبی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana*) بر میزان سرمی واسپین و پروتئین شبه آنژیوپوتین نوع ۳ در موش های صحرایی دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر ، سال هجدهم ، شماره ۲.
- ۷- مشمولی، بنفشه ، عبدالله پوری حسینی، سیده فاطمه ، فاضلی فرد، راحله سادات ، شکوهی، مریم، ۱۳۹۳، نقش مصرف استویا در کاهش سطح قند خون و عوارض ناشی از دیابت، دومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار، همدان

۸- یغموریان خوجینی، جواد ، جوادی راد، سیدمرتضی ، خلیلی، نگار، ۱۳۹۸، استویا، اثرات آن بر سلامتی و خاصیت آنتی اکسیدانی آن، همایش ملی شکلات، قهوه و شیرین کننده های طبیعی، اصفهان.

۹- قاسمی، فرشته ، سلیمانیان زاد، صبیحه، ۱۳۹۸، اثرات دو شیرین کننده طبیعی استویا و عسل بر دیابت، همایش ملی شکلات، قهوه و شیرین کننده های طبیعی، اصفهان.

۱۰- رضائزاد، رضا ، بدلی، حبیب، ۱۳۹۶، استفاده از قند گیاه استویا رهیافتی جهت نیل به سلامتی بیشتر و کنترل دیابت، چهارمین کنفرانس بین المللی یافته های نوین علوم و تکنولوژی، قم.

۱۱- ریاحی ملایری، شاهین ، نفیسی، آناهیتا ، بهدري، رضا، ۱۳۹۹، اثر مصرف استویا و تمرین هوازی بر پروفایل چربی و مقاومت به انسولین مردان دیابتی نوع دو ف مجله دانشکده پزشکی مشهد ، دوره ۶۳ ، شماره ۳.

۱۲- قنبری ، سمیه ، ۱۳۹۸ ، همه چیز در مورد استویا ، <http://dibiyar.com/article>

۱۳- مهر آفرین ، علی ، اطمینان ، علی ، قادری ، اردشیر ، دهقانی مشکانی ، محمدرضا ، گلرخان ، مرضیه ، ۱۳۹۷ ، پاسخ های فیتوشیمیایی و مرفوفیزیولوژیکی گیاه استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) به بسترهای مختلف کشت و تلقیح قارچ میکوریزا (*Glomus intraradices N.C. Schenck & G.S. Sm*) ، فصلنامه گیاهان دارویی ، سال هفدهم ، دوره چهارم ، شماره مسلسل شصت و هشتم.

۱۴- علی واصل علی ، عباس ، فضایی ، محبوبه ، ۱۳۹۶ ، ویژگی های گیاه دارویی استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*) و خواص عصاره حاصل از آن به عنوان شیرین کننده طبیعی ، دومین کنفرانس ملی دستاوردهای نوین در صنایع غذایی و تغذیه سالم ، تهران .

۱۵-Ochoa JJ, Díaz-Castro J, Kajarabille N, García C, Guisado IM, De Teresa C, et al. Melatonin supplementation ameliorates oxidative stress and inflammatory signaling induced by strenuous exercise in adult human males. *Journal of pineal research*. 2011;51(4):373-80.

۱۶-Chopra M, Galbraith S, Darnton-Hill I, 2002, A global response to a global problem: the epidemic of overnutrition. *Bulletin of the World Health Organization* , 80(12):952-8.