

Investigating the effect of *Taraxacum officinale* L. root extract on the treatment of type 2 diabetic patients

Yekta Sadeghzadeh Yazdi¹ and Zahra Hejri^{2*}

1- M.Sc. student, Department of Chemical Engineering, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran

2*- Corresponding author, Department of Chemical Engineering, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran

E-mail: za.hejri@iau.ac.ir

Received: November 2022

Revised: March 2023

Accepted: April 2023

Abstract

Background and objectives: In type 2 diabetes, the pancreas does not produce enough insulin, or the insulin it produces does not work properly. Type 2 diabetes, also known as insulin-independent diabetes, is the most common type of diabetes in the world, which usually occurs due to the resistance of the body's cells to insulin. Many useful compounds in dandelion (*Taraxacum officinale* L.) increase insulin production and reduce blood sugar levels.

Methodology: In the present research, the effect of an aqueous dandelion root extract on blood sugar level reduction in type 2 diabetic patients in Mashhad was studied. After cleaning and removing impurities, the dandelion roots were dried on a grinding machine. Extraction from dandelion roots was performed with the Soxhlet apparatus. After the extraction process, the resulting extract was passed through a filter to separate the solid compounds. The prepared extract was consumed as tea twice a day by the selected diabetic patient for four days. A glucometer measured the diabetic patient's blood sugar level. Each day, blood sugar level measurement was performed for one hour and two hours (to study stability) after taking the second dose of the extract. The patient did not use supplements or drugs to lower blood sugar levels during the research. Since blood sugar fluctuations in fasting conditions at the beginning of each day depend on various factors such as mental, physical, nutritional, and especially nervous conditions, to reduce the error rate, fasting blood sugar was measured as a control one month before and one month after extract consumption.

Results: Present research showed that blood sugar decreases significantly with the increase in the number of days of dandelion root extract consumption and the increase in the frequency of consumption per day. Based on the data obtained from the measurement of blood sugar levels in different time intervals, the four-day average blood sugar level of a diabetic person one month before consuming the extract was 233, which decreased by 81 units one month after consuming the extract and reached 152; Therefore, based on the obtained results, the consumption of the root extract of this plant causes a 35% decrease in blood sugar. A study of the interaction effect of the number of days of using dandelion root extract and the time of its use also showed that the simultaneous reduction of blood sugar level with increasing the number of days of extract consumption and the number of times of consumption per day is significant. The results of the analysis of variance for the response of blood sugar levels also indicated that the effect of factors A (number of days of extract use) and B (hours of extract use) with a P-value much lower than 0.05, on the reduction of blood sugar level is significant. Based on the numerical optimization of the data, the blood sugar level can be reached at 150.167 by consuming the extract twice daily for four days.

Conclusion: Overall, this research shows the positive effect of dandelion root extract on type 2



diabetes. The decreasing trend of blood sugar with increasing the number of days of use and the number of times of use per day indicates that the long-term use of this extract can have more stable effects on reducing blood sugar in people with diabetes.

Keywords: Extract, Dandelion root, blood sugar, type 2 diabetes.

بررسی تأثیر عصاره ریشه گیاه قاصدک (*Taraxacum officinale* L.) بر بهبود بیماران دیابتی نوع دو

یکتا صادق زاده یزدی^۱ و زهرا هجری^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شیمی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مهندسی شیمی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران، پست الکترونیک: za.hejri@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: آبان ۱۴۰۱

تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۲

چکیده

سابقه و هدف: در دیابت نوع دو، پانکراس انسولین کافی تولید نکرده یا انسولین تولید شده عملکرد مناسب ندارد. دیابت نوع دو که از آن به عنوان دیابت غیر وابسته به انسولین نیز یاد می‌شود، شایع‌ترین نوع دیابت در جهان است که معمولاً به دلیل مقاومت سلول‌های بدن نسبت به انسولین رخ می‌دهد. بسیاری از ترکیبات مفید موجود در قاصدک (*Taraxacum officinale* L.) در افزایش تولید انسولین از پانکراس و کاهش سطح قند خون مؤثر هستند.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تأثیر عصاره آبی ریشه گیاه قاصدک (*dandelion*) بر روی میزان کاهش سطح قند خون در بیماران دیابتی نوع دوم در شهر مشهد مطالعه شد. بعد از پاک‌سازی و حذف ناخالصی‌ها، ریشه‌های گیاه قاصدک توسط دستگاه آسیاب خشک گردید. عصاره‌گیری ریشه قاصدک توسط دستگاه سوکسله انجام شد. پس از پایان فرایند عصاره‌گیری، عصاره حاصل برای جداسازی ترکیبات جامد از فیلتر عبور داده شد. عصاره آماده شده به مدت چهار روز، با تناوب روزانه و در دو نوبت توسط بیمار دیابتی منتخب به صورت دمنوش مصرف گردید. میزان قند خون بیمار دیابتی هر بار توسط دستگاه گلوکومتر سنجیده شد. سنجش میزان قند خون در هر روز، یک ساعت و دو ساعت (برای بررسی میزان پایداری) پس از صرف نوبت دوم عصاره انجام گردید. بیمار در مدت انجام تحقیق از هیچ گونه مکمل و دارویی به منظور کاهش سطح قند خون استفاده نکرد. از آنجایی که نوسان قند خون در شرایط ناشتا در شروع هر روز به عوامل مختلفی مانند شرایط روحی، جسمی، تغذیه و به‌طور خاص عصبی بستگی دارد، برای کم کردن میزان خطا، اندازه‌گیری قند خون ناشتا به‌عنوان شاهد، یک ماه قبل و یک ماه بعد از مصرف عصاره نیز انجام شد.

نتایج: این بررسی نشان داد که میزان قند خون با افزایش تعداد روز مصرف عصاره ریشه گیاه قاصدک و افزایش دفعات مصرف در هر روز، کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابد. براساس داده‌های حاصل از اندازه‌گیری میزان قند خون در بازه‌های زمانی مختلف، میانگین چهار روزه قند خون فرد دیابتی یک ماه قبل از مصرف عصاره عدد ۲۳۳ بود که این عدد یک ماه بعد از مصرف عصاره به میزان ۸۱ واحد کاهش یافته و به عدد ۱۵۲ رسید؛ از این‌رو براساس نتایج حاصل، مصرف عصاره ریشه این گیاه باعث کاهش ۳۵٪ در میزان قند خون گردید. بررسی اثر متقابل تعداد روز استفاده از عصاره ریشه قاصدک و ساعت استفاده از آن نیز نشان داد که کاهش همزمان میزان قند خون با افزایش تعداد روز مصرف عصاره و تعداد دفعات مصرف در هر روز قابل ملاحظه است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس برای پاسخ میزان قند خون نیز حکایت از آن داشت که اثر فاکتورهای A (تعداد روز استفاده از عصاره) و B (ساعت استفاده از عصاره) نیز با P-value بسیار کمتر از ۰/۰۵، بر کاهش میزان قند خون معنی‌دار هستند. طبق نتایج حاصل از بهینه‌سازی عددی داده‌ها در محدوده مورد بررسی، با مصرف حداقل چهار روزه عصاره و دو نوبت در هر روز می‌توان سطح میزان قند خون را به ۱۵۰/۱۶۷ رساند.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی این پژوهش تأثیر مثبت عصاره ریشه گیاه قاصدک را در درمان بیماری دیابت نوع دو نشان می‌دهد. روند کاهش میزان قند خون با افزایش تعداد روزهای مصرف و نیز افزایش تعداد دفعات مصرف در هر روز، حکایت از آن دارد که استفاده طولانی مدت از این عصاره می‌تواند اثرهای پایداری بر کاهش قند خون افراد دیابتی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: عصاره، ریشه گیاه قاصدک، قند خون، دیابت نوع دوم.

مقدمه

قاصدک (*Dandelion*) با نام علمی *Taraxacum officinale* گیاهی از خانواده آستراسه (*Asteraceae*) است. این گیاه دارای ریشه‌ای به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد پر از شیرابه‌ای سفیدرنگ می‌باشد. قاصدک در درمان فشار خون بالا، دیابت، اختلالات قلبی عروقی، کلیه و کبد، اختلالات دستگاه گوارش، آندروژن بیش از حد تخمدان، کم خونی، رفع التهاب، یرقان، رفع مسمومیت، عفونت‌های دستگاه تنفسی، تصفیه خون و تب، بی‌خوابی، رفع مشکلات چشم، روماتیسم و رفع بیماری‌های پوستی مانند آگزما استفاده می‌شود (Ahmed et al., 2013; El-Bokelmann, 2021; Nagar et al., 2022; Hernandez-Galicia et al., 2002; Wirngo et al., 2016). برگ آن دارای خواص ادرارآور، کلرتیک و ضد التهاب و ریشه آن نیز دارای خواص کلرتیک، کلاژیک، ضد روماتیسمی، محرک گوارشی و دفع کننده است (Lis & Olas, 2019; Clare et al., 2009). قاصدک دارای ترکیب‌های فیتوشیمیایی و زیست فعال مانند لاکتون‌ها، پلی‌ساکاریدها، تریپنویدها و ترکیبات فنلی است. هر یک گیاه بالغ قاصدک علاوه بر فیبرها، سرشار از ویتامین‌ها و مواد معدنی، پروتئین، کولین و اینولین است؛ محتوای کاروتنوئید آن بسیار بالا و میزان ویتامین A قاصدک حتی بالاتر از هویج است (You et al., 2010). همچنین قاصدک منبع عالی ویتامین C، ریپوفلاوین، ویتامین B₆، تیامین، کلسیم، پتاسیم، روی، مس، منگنز و آهن است. خواص درمانی قاصدک به دلیل وجود تاراگزاسین (*taraxacin*، تریپنویدهای مختلف، اینولین و غلظت بالای مواد مغذی آن به‌ویژه کولین می‌باشد (Lis & Olas, 2019). سایر ترکیبات قاصدک که ممکن است به اثرهای دارویی آن کمک کنند رزین‌ها، پکتین، تاراگزانتین (رنگدانه کاروتنوئیدی در گل‌ها)، اسیدهای چرب و فلاونوئیدها هستند. خواص بالقوه ضد دیابتی قاصدک به اجزای شیمیایی زیست فعال آن نسبت داده می‌شود. ریشه گیاه قاصدک حاوی β -آمیرین (*β -amyrin*)، تاراگزاسترول (*taraxasterol*)، تاراگزول

(*taraxerol*) و استرول‌های سیتوسترین (*sitosterin*)، استیگمسترین (*stigmasterin*) و فیتوسترین (*phytosterin*) است (Murray, 2020; Fatima et al., 2018). ریشه این گیاه به دلیل داشتن سسکوئی‌ترین لاکتون‌ها، تری‌ترین‌ها/فیتواسترول‌ها (تاراگزاسترول)، فنل‌ها، فلاونوئیدها، اسیدهای فنولیک و اینولین دارای خواص ضد دیابت می‌باشد. عامل اصلی در دیابت نوع ۲، اختلال در ترشح انسولین و حساسیت به انسولین است که منجر به افزایش سطح قند خون (هیپرگلیسمی) و دیابت نوع ۲ می‌شود و بعداً می‌تواند باعث ایجاد بیماری‌های عروقی گردد. ریشه قاصدک حاوی فروکتواولیگوساکاریدها (Fructo-oligosaccharides (FOS)) می‌باشد. FOS یک کربوهیدرات پیچیده است که مصرف آن برای بیفیدو باکتری‌ها (*Bifido-bacteria*) که عوامل بیماری‌زا را در دستگاه گوارش از بین می‌برند، مفید است. در نتیجه جذب مواد معدنی، FOS سیستم ایمنی را تحریک و رشد طبیعی سلول را سرکوب می‌کند. این کربوهیدرات‌های پیچیده می‌توانند با کاهش سرعت جذب قند از روده‌ها به نرمال‌سازی سطح قند خون کمک کنند. عصاره‌های گیاهی در صورت استفاده در سطوح بالای عصاره آبی، هیپرگلیسمی را کاهش می‌دهند. سایر مواد موجود در ریشه قاصدک شامل تاراگزاسین، کولین و تانن نیز باعث کاهش سطح قند خون می‌گردند. اسید شیکوریک و کلروژنیک نیز دو ماده زیست فعال موجود در قاصدک هستند که در همه بخش‌های گیاه موجود بوده و به کاهش قند خون کمک می‌کنند (Wirngo et al., 2016; Fatima et al., 2018). تحقیقات نشان داده که این ترکیبات می‌توانند ترشح انسولین از پانکراس را به هنگام جذب گلوکز در بافت عضلانی بهبود دهند. این فرایند منجر به حساسیت انسولین و کاهش قند خون می‌شود.

Abdanipour و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که با توجه به تأثیر عصاره گل قاصدک بر روند تکثیر سلول‌های بنیادی عصبی، استفاده از این عصاره گیاهی می‌تواند در درمان برخی از بیماری‌های سیستم عصبی از جمله ایسکمی

دیابت ممکن است، تهدید کننده زندگی باشد. افزایش شدید بار اقتصادی دیابت نوع ۲ نیز انگیزه جستجو را برای داروهای جایگزین و ارزان تر برانگیخته است.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی ریشه قاصدک

برای انجام این پژوهش، ریشه قاصدک از فروشگاه گیاهان دارویی واقع در مشهد خریداری شد (شکل ۱). برای پاک‌سازی اولیه ریشه‌های قاصدک با آب شست‌وشو داده شدند. سپس، برای حذف کامل ناخالصی‌های زائد ریشه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در آب مقطر خیس شدند. پس از مرحله پاک‌سازی اولیه، ریشه‌های قاصدک به مدت ۵ ساعت داخل آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند. سپس پودر کردن ریشه‌های خشک شده توسط دستگاه آسیاب انجام شد. پودر حاصل پس از مش بندی به منظور حفظ کیفیت، داخل پلاستیک بسته‌بندی و بعد روکش فویل آلومینیومی به منظور جلوگیری از تابش نور خورشید بر روی آن کشیده شد.

مغزی و ضایعات نخاعی مفید باشد. Modaresi و Resalatpour (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر عصاره هیدروالکلی گیاه قاصدک بر تعداد سلول‌های خونی در موش کوچک آزمایشگاهی پرداخته و دریافتند که عصاره هیدروالکلی گیاه قاصدک می‌تواند بر دوز گلبول‌های قرمز و سفید و میزان هموگلوبین خون تأثیر مثبت داشته باشد. Wirngo و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تأثیر قاصدک بر روی دیابت نوع ۲، گزارش کردند که می‌توان قاصدک را به دلیل خواص ضد قند خون، آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی به‌عنوان یک گیاه کلیدی ضد دیابت در نظر گرفت. Iddrisu و همکاران (۲۰۱۶) نیز به بررسی تأثیر برگ و ریشه قاصدک بر روی دیابت نوع ۲ پرداخته و دریافتند که قاصدک می‌تواند به بهبود سلامت بیماران دیابتی نوع ۲ کمک کند و باید اثر طولانی‌مدت مصرف آن نیز بررسی شود.

اعضای مختلف بدن انسان از کلیه و قلب گرفته تا چشم و پا و اعصاب هیچ یک از گزند بیماری دیابت در امان نیستند. هرچه مدت بیماری دیابت در فرد بیشتر باشد، خطر ابتلا به عوارض دیابت در او بیشتر است. در نهایت، عوارض



شکل ۱- ریشه‌های قاصدک (*Taraxacum officinale*)

Figure 1. Dandelion roots (*Taraxacum officinale*)

عصاره‌گیری آبی ریشه قاصدک

عصاره‌گیری ریشه قاصدک مطابق با روش Iddrisu و همکاران (۲۰۱۶)، به وسیله دستگاه سوکسله انجام شد.

به منظور عصاره‌گیری آبی ریشه قاصدک، ۱۷ گرم از ریشه قاصدک آسیاب شده درون کارتوش دستگاه قرار داده شد (شکل ۲).



شکل ۲- فرایند عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله

Figure 2. Extraction process using Soxhlet apparatus

استفاده از عصاره و اندازه‌گیری میزان تغییر قند خون در فرد دیابتی منتخب با استفاده از دستگاه گلوکومتر در این پژوهش از روش Iddrisu و همکاران (۲۰۱۶) به منظور بررسی تأثیر عصاره گیاه قاصدک بر روی کاهش سطح قند خون افراد دیابتی نوع دوم استفاده شده است. آزمایش‌ها در شهر مشهد و بر روی بیماران مبتلا به دیابت نوع دو در محدوده سنی ۴۵ تا ۴۷ سال انجام شد. عصاره آماده شده به مدت ۴ روز، با تناوب روزانه و در دو نوبت توسط بیمار دیابتی منتخب به صورت دمنوش مصرف گردید. دو نوبت مصرف این عصاره، یک‌بار در صبح به صورت ناشتا و نوبت دوم پس از یک ساعت فاصله بود. نوبت اول سنجش میزان قند خون در ساعت ۹ صبح به صورت ناشتا بوده تا میانگین دوره‌ای قند خون فرد

پس از پایان فرایند عصاره‌گیری، برای جداسازی ترکیبات جامد از عصاره تولیدی، عصاره از فیلتر عبور داده شد. عصاره حاصل درون یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد تا زمان استفاده نگهداری گردید.

ارزیابی حسی

ارزیابی حسی شامل طعم، مزه، بو، رنگ و پذیرش کلی توسط ۱۰ نفر انجام گردید. از ۱۰ نفر آزمایش‌کننده تعداد ۸ نفر اعلام رضایت از نوشیدن این دمنوش کردند و در صورت اثربخش بودن آن در کاهش دیابت، تمایل به استفاده برای کاهش سطح قند خون داشتند؛ اما ۲ نفر با اعلام عدم خوش طعم بودن، عدم تمایل خود را نسبت به این عصاره اعلام کردند.

عصاره (که در محور افقی نمودار با عدد دو نشان داده شده است).

روش طراحی آزمایشها

برای بررسی اثر «تعداد روز مصرف عصاره» و «ساعت مصرف عصاره در هر روز»، بر «میزان قند خون»، ابتدا طراحی آزمایشها طبق طرح آماری فاکتوریل (اپتیمال)، با چهار سطح برای روزهای مصرف عصاره (روزهای اول (A1) تا چهارم (A4)) و سه سطح برای ساعت مصرف عصاره در هر روز، (ناشتا (B0)، یک ساعت بعد از مصرف عصاره (B1) و دو ساعت بعد از مصرف (B2)) انجام شد و پس از انجام آزمایشها، تجزیه و تحلیل داده‌ها برای پاسخ مورد نظر انجام گردید. مقدار بهینه برای هر یک از دو پارامتر مورد بررسی، با توجه به پاسخهای مورد نظر تعیین گردید. به منظور طراحی آزمایشها از نرم‌افزار آماری Design Expert Ver. 13 استفاده شد و در نهایت نتایج حاصل به کمک همین نرم‌افزار تجزیه و تحلیل گردید.

به‌عنوان شاهد در دسترس و قابل استناد باشد. همچنین بیمار در مدت این آزمون از هیچ گونه قرص، مکمل و دارویی به منظور کاهش سطح قند خون استفاده نکرد. زمان‌های دیگر سنجش میزان سطح قند خون، یک ساعت و دو ساعت پس از صرف نوبت دوم این عصاره بود.

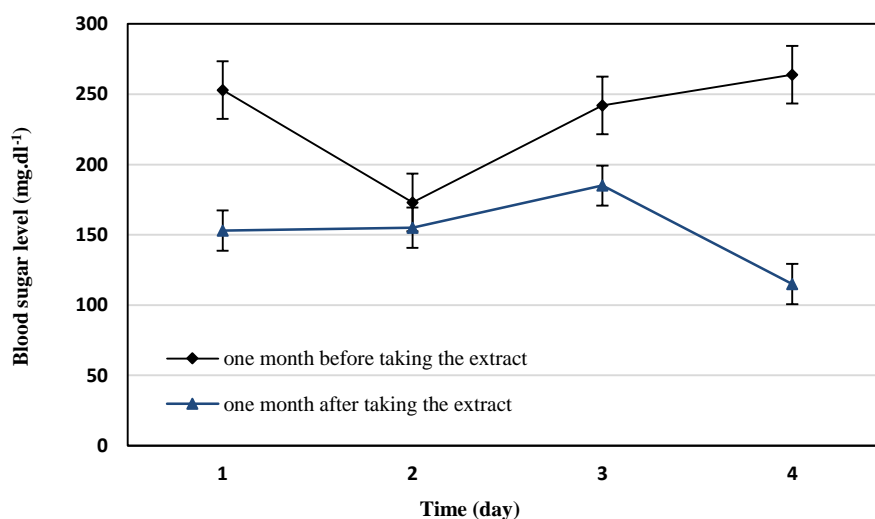
بررسی میزان پایداری در کاهش قند خون در فرد دیابتی منتخب

برای بررسی میزان پایداری، قند خون دوباره در بازه زمانی دو ساعته اندازه‌گیری گردید. بر این اساس در هر روز سه داده برای قند خون در دسترس خواهد بود.

مقدار اول: شاهد روزانه، ناشتا (که در محور افقی نمودار با عدد صفر نشان داده شده است)؛

مقدار دوم: برای بازه زمانی یک ساعت بعد از استفاده از عصاره (که در محور افقی نمودار با عدد یک نشان داده شده است)؛

مقدار سوم: برای بازه زمانی دو ساعته بعد از استفاده از



شکل ۳- میزان قند خون ناشتا یک ماه قبل و یک ماه بعد از استفاده از عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*) در چهار روز متوالی

Figure 3. Fasting blood sugar level one month before and one month after taking *Taraxacum officinale* root extract in four consecutive days

نتایج

نتایج اندازه‌گیری قند خون یک ماه قبل و یک ماه بعد از استفاده عصاره

به‌منظور کاهش خطا در میزان اندازه‌گیری قندخون ناشتا به‌عنوان شاهد، ابتدا میزان قندخون در فاصله یک ماه قبل از شروع فرایند آزمایش به مدت ۴ روز پشت سرهم اندازه‌گیری و ثبت گردید (شکل ۳). همچنین به‌منظور بررسی اثربخشی عصاره ریشه گیاه قاصدک، ۳۰ روز بعد از استفاده از عصاره، میزان قندخون فرد در بازه چهار روزه اندازه‌گیری گردید (شکل ۳).

با مقایسه دو نمودار در شکل ۳ ملاحظه شد که دمنوش عصاره گیاه قاصدک تأثیر به‌سزایی در میزان قند خون فرد دیابتی دارد. میزان قند خون فرد دیابتی به مدت چهار روز پشت سر هم، یک ماه قبل از استفاده از عصاره اندازه‌گیری گردید و میانگین آن عدد ۲۳۳ بود، در حالی که میانگین چهار روزه قند خون فرد یک ماه پس از استفاده از عصاره عدد ۱۵۲ را نشان می‌دهد. کاهش ۳۵ درصدی میزان قند خون یک ماه پس از استفاده از عصاره گیاه قاصدک، بیانگر تأثیرگذاری آن است.

نتایج اندازه‌گیری قند خون هنگام استفاده از عصاره

همان طوری که اشاره گردید، در هر روز از بازه زمانی چهار روزه مصرف عصاره، نوبت اول سنجش میزان قند خون در ساعت ۹ صبح به‌صورت ناشتا (که در محور افقی نمودار با عدد صفر نشان داده شده) بوده است. سپس دمنوش توسط فرد میل گردیده و یک ساعت پس از دمنوش (که در محور افقی نمودار با عدد یک نشان داده شده) و دو ساعت پس از صرف دمنوش (که در محور افقی نمودار با عدد دو نشان داده شده)، قند خون ایشان توسط دستگاه گلوکومتر اندازه‌گیری شده است.

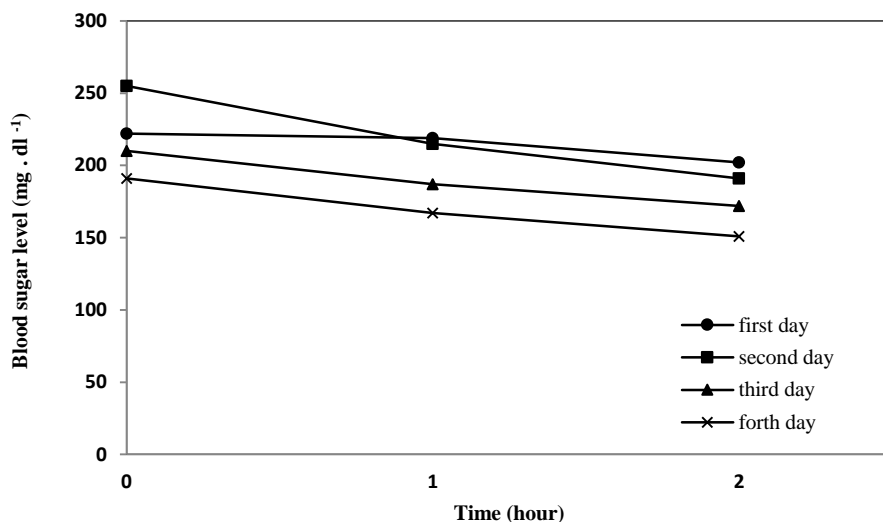
در روز اول میزان قند خون فرد منتخب به‌صورت ناشتا با کمک دستگاه گلوکومتر اندازه‌گیری شد که دستگاه عدد ۲۲۲ را نشان داد. یک ساعت پس از صرف دمنوش نیز

میزان قند خون فرد منتخب سنجیده شد که این میزان با کاهش اندکی مشخص گردید و دستگاه عدد ۲۱۹ را نشان داد. همچنین پس از گذشت دو ساعت از صرف دمنوش، دستگاه عدد ۲۰۹ را نشان داد که نسبت به عدد اولیه کاهش قابل ملاحظه‌ای داشته است (شکل ۴).

در روز دوم نیز طبق روال در ساعت ۹ صبح به‌صورت ناشتا میزان سطح قند خون فرد اندازه‌گیری شد و دستگاه گلوکومتر عدد ۲۵۵ را نشان داد که این عدد نسبت به میزان قند خون ناشتای روز قبل فرد بالاتر بود. اما یک ساعت پس از صرف دمنوش دستگاه عدد ۲۱۵ و دو ساعت پس از صرف آن عدد ۱۹۱ را نشان داد که این مقادیر نسبت به مقادیر مشابه روز اول کاهش قابل توجهی کرده بود (شکل ۴).

در روز سوم مطابق معمول در ساعت ۹ صبح به‌صورت ناشتا میزان سطح قند خون فرد اندازه‌گیری شد که دستگاه گلوکومتر عدد ۲۱۰ را نشان داد. همچنین ملاحظه می‌گردد، نسبت به روز قبل فرد دارای قند خون ناشتای کمتری می‌باشد. یک ساعت پس از صرف دمنوش دستگاه عدد ۱۸۷ و دو ساعت پس از صرف آن عدد ۱۷۲ را نشان داد. این اعداد نشان می‌دهد که پس از گذشت دو ساعت پس از صرف دمنوش گیاه قاصدک، میزان سطح قند خون به تعداد ۳۸ واحد کاهش یافته است. اعداد یادشده در شکل ۴ ملاحظه می‌گردد.

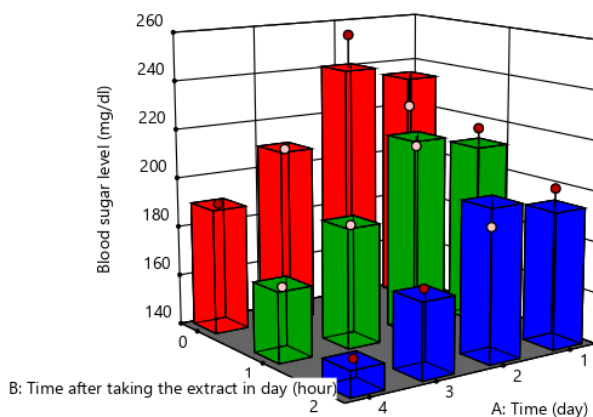
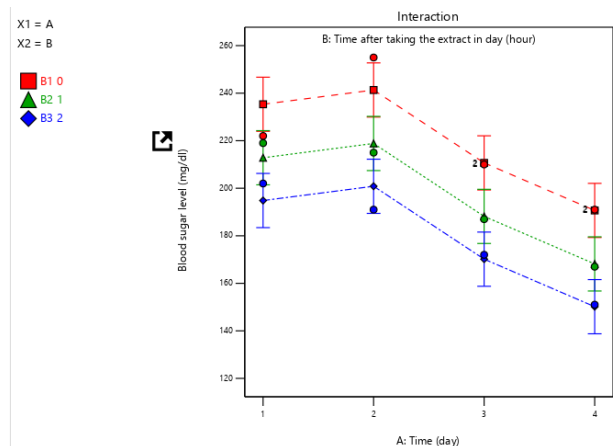
در روز چهارم نیز طبق روال در ساعت ۹ صبح به‌صورت ناشتا میزان سطح قند خون فرد اندازه‌گیری شد و دستگاه گلوکومتر عدد ۱۹۱ را نشان داد. این عدد نشان می‌دهد که نسبت به روز قبل فرد دارای قند خون ناشتای کمتری می‌باشد. یک ساعت پس از صرف دمنوش دستگاه عدد ۱۶۷ و دو ساعت پس از صرف آن عدد ۱۵۱ را نشان داد. در این روز کمترین میزان سطح قند خون در فرد منتخب مشاهده گردید. اعداد روز چهارم در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- میزان قند خون در بازه چهار روزه مصرف عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*)
Figure 4. Blood sugar level in a four-day period of taking *Taraxacum officinale* root extract

است. کاهش همزمان میزان قند خون با افزایش تعداد روز مصرف عصاره و تعداد دفعات مصرف در هر روز قابل ملاحظه است.

بررسی اثر متقابل روز استفاده از عصاره ریشه قاصدک و ساعت استفاده از آن اثر متقابل تعداد روز استفاده از عصاره ریشه قاصدک و ساعت استفاده از آن در هر روز در شکل ۵ نشان داده شده



شکل ۵- اثر متقابل روز و زمان پس از مصرف عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*) در هر روز روی میزان قند خون
Figure 5. Day × Hour interaction after taking *Taraxacum officinale* root extract in each day on blood sugar level

استفاده از عصاره) و B (ساعت استفاده از عصاره) نیز با P-value بسیار کمتر از ۰/۰۵ بر کاهش میزان قند خون معنی دار هستند. رابطه بدست آمده برای میزان قند خون

نتایج حاصل از آنالیز واریانس برای پاسخ میزان قند خون نشان داد که مدل انتخاب شده با P-value بسیار کمتر از ۰/۰۵ مناسب بوده و اثر فاکتورهای A (تعداد روز

براساس فاکتورهای کد شده به صورت زیر می‌باشد.

$$\text{Blood sugar levels (mg.dl}^{-1}\text{)} = +198.50 + 15.83 \text{ A [1]} + 21.83 \text{ A [2]} - 8.83 \text{ A[3]} + 21.00 \text{ B[1]} - 1.5 \text{ B[2]}$$

در جدول ۲ آمده است. مقدار پاسخ در شرایط بهینه بدست آمده به وسیله نرم‌افزار پیش‌بینی شده است که با مقدار واقعی بدست آمده در همین شرایط (۱۵۱)، ۵۵٪ اختلاف دارد. از این رو مقادیر بدست آمده در شرایط بهینه، تا حد زیادی به مقادیر پیش‌بینی شده توسط نرم‌افزار نزدیک است. خطای پایین حاصل، بیانگر دقت بالا و صحت مدل پیش‌بینی شده است.

تعیین شرایط بهینه تأثیر عصاره ریشه قاصدک بر کاهش قندخون
برای تعیین شرایط بهینه در محدوده مورد آزمایش، از بهینه‌سازی عددی نرم‌افزار Design Expert استفاده شده است. شرایط بهینه بدست آمده توسط نرم‌افزار برای حداقل شدن میزان قند خون، شامل ۱۲ حالت مختلف بود که بهترین آنها (براساس بالاترین مقدار درجه مطلوبیت)

جدول ۱- شرایط بهینه تأثیر عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*) بر کاهش قندخون

Table 1. Optimal conditions for *Taraxacum officinale* root extract effects on blood sugar reduction

Blood sugar level (mg.dl ⁻¹)	Time after taking extract in each day (hour)	Days number of taking extract in a four- day period
150.167	2	4

جدول ۲- نتایج کلی میزان قند خون فرد منتخب تحت تأثیر استفاده از عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*)

Table 2. General results of blood sugar level in selected person affected by taking *Taraxacum officinale* root extract

Days number of taking extract in four-day period	Fasting blood sugar level, one month before taking extract (mg.dl ⁻¹)	Fasting blood sugar level in a four-day period (mg.dl ⁻¹)	Blood sugar level, one hour after taking extract in a four-day period (mg.dl ⁻¹)	Blood sugar level, two hours after taking extract in a four-day period (mg.dl ⁻¹)	Fasting blood sugar level, one month after taking extract (mg.dl ⁻¹)
1	253	222	219	202	153
2	173	255	215	191	155
3	242	210	187	172	185
4	264	191	167	151	115
average	233	219.5	197	179	152

بحث

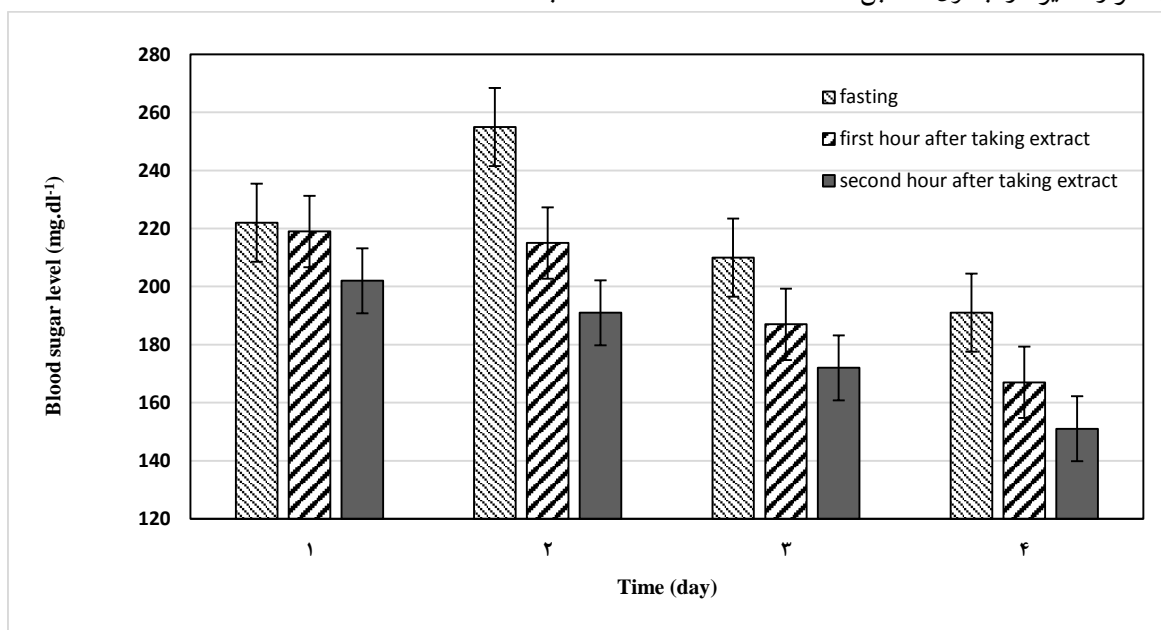
میانگین چهار روزه میزان قند خون فرد دیابتی یک ماه قبل از مصرف عصاره عدد ۲۳۳ بوده که این عدد یک ماه بعد از مصرف عصاره به میزان ۸۱ واحد کاهش یافته و به عدد ۱۵۲ رسیده است. شواهد حاصل از آزمایش‌های این پژوهش، تأثیر این گیاه را در درمان بیماری دیابت نوع دو

در این پژوهش به بررسی اثربخشی عصاره ریشه گیاه قاصدک بر روی کاهش میزان قند خون افراد دیابتی پرداخته شده است. نتایج حاصل از استفاده عصاره با اندازه‌گیری میزان قند خون در بازه‌های زمانی مختلف نشان داد که

همان‌طور که مشاهده می‌گردد، در بازه‌های زمانی یک و دو ساعته بعد از استفاده از عصاره نتایج میزان قند خون کاهش چشمگیری را نشان می‌دهد. در ساعت اولیه روز اول، کاهش چشمگیری اتفاق نیفتاده است که می‌تواند نشان دهنده مقاومت اولیه بدن در مقابل استفاده از عصاره باشد و اما بعد از آن کاهش قند خون را به میزان بیشتری شاهد هستیم. این روند کاهش در روز دوم به اوج خود رسید و در روز سوم به حالت نسبتاً پایداری رسیده است. شیب تند نمودار در روز دوم و کم شدن این شیب در روزهای بعد نشانه این است که محدوده دوز استفاده از این عصاره می‌تواند بازه زمانی سه روز در هفته به طور مداوم باشد و به‌طور کلی استفاده طولانی‌مدت از این عصاره می‌تواند اثرهای پایداری بر کاهش قند خون افراد دیابتی داشته باشد.

نشان داد. مصرف عصاره ریشه گیاه قاصدک باعث کاهش تقریبی ۳۵ درصدی میزان قند خون گردید. از این رو براساس نتایج این پژوهش نشان داده شد عصاره ریشه گیاه قاصدک قابلیت کاهش سطح قند خون را به میزان قابل ملاحظه‌ای دارد. نتایج کلی حاصل از اندازه‌گیری قند خون فرد دیابتی بر حسب واحد mg.dl^{-1} که توسط دستگاه گلوکومتر اندازه‌گیری شده است، در جدول ۳ قابل مشاهده است.

از آنجایی که نوسان قند خون در شرایط ناشتا در شروع هر روز به عوامل مختلفی مانند شرایط روحی، جسمی، تغذیه و به‌طور خاص عصبی بستگی دارد، برای کاهش میزان خطا در اندازه‌گیری قند خون ناشتا به‌عنوان شاهد، این آزمایش یک ماه قبل و یک ماه بعد نیز تکرار شد که مقادیر میانگین تکرارها نیز در جدول ۳ قابل ملاحظه است.



شکل ۶- میزان قند خون فرد منتخب در بازه چهار روزه مصرف عصاره ریشه قاصدک (*Taraxacum officinale*)

Figure 6. Blood sugar level in selected person in a four-day period of taking *Taraxacum officinale* root extract

دوم قند خون ناشتا عدد ۲۵۵ بوده که یک ساعت پس از مصرف دمنوش این عدد به ۲۱۵ کاهش یافته و پس از دو ساعت این عدد با روند کاهشی به عدد ۱۹۱ رسیده است که این مهم بیانگر تأثیر دمنوش گیاه قاصدک بر روی کاهش

در شکل ۶ نیز مشاهده می‌گردد که در هر روز پس از استفاده از عصاره گیاه قاصدک، میزان قند خون کاهش یافته است و هرچه از مدت زمان مصرف آن گذشته، میزان قند خون به سطح پایین‌تری رسیده است. برای نمونه، در روز

References

- Abdanipour, AR., Khatami, SM., Sagha, M., Salimi Nanehkaran, F., Naghizadeh, D. and Bonabi R., 2015. Investigating the effect of *Cirsium vulgare* hydroethanolic extract on neural stem cells proliferation. *Journal of Cell & Tissue*, 5(4): 385-391.
- Ahmed, D., Gulfranz, M., Ahmad, M., Tahir, R. and Anwar, P., 2013. Cytoprotective potential of methanolic leaves extract of *Taraxacum officinale* on CCl4 induced Rats. *Pensee Journal*, 75(10): 220-227.
- Bokelmann, J.M., 2021. Medicinal Herbs in Primary Care-E-Book :An Evidence-Guided Reference for Healthcare Providers. Elsevier Health Sciences, 710p.
- Choi, J., Yoon, K.D. and Kim, J., 2018. Chemical constituents from *Taraxacum officinale* and their α -glucosidase inhibitory activities. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 28(3): 476-481.
- Clare, B.A., Conroy, R.S. and Spelman, K., 2009. The diuretic effect in human subjects of an extract of *Taraxacum officinale* folium over a single day. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 15(8): 929-934.
- El-Nagar, D.M., Al-Dahmash, B.A., Alkahtani, S., Kalu, A.A. and Rady, A., 2022. Dandelion (*Taraxacum officinale*) seeds extract attenuates hypercholesterolemia in swiss albino mice. *Journal of King Saud University-Science*, 34(7): 102198.
- Fatima, T., Bashir, O., Naseer, B. and Hussain, S.Z., 2018. Dandelion: Phytochemistry and clinical potential. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 6(2): 198-202.
- Hernandez-Galicia, E. Aguilar-contreras, A., Aguilar-santamaria, L., Roman-Ramos, R., Chavez-Miranda, A.A. Garcia-Vega, L.M. Flores-Saenz, J.L. and Alarcon-Aguilar, F.J., 2002. Studies on hypoglycemic activity of Mexican medicinal plants, *Proceedings of the western pharmacology society. Proceedings of the Western Pharmacology Society* 45:118-24.
- Iddrisu, I., Oduro, I. and Tandoh, M.A., 2016. The effect of dandelion leaves and roots on blood glucose in type 2 diabetic patients. *Journal of Nutritional Ecology and Food Research*, 3(2): 125-132.
- Kania-Dobrowolska, M. and Baraniak, J., 2022. Dandelion (*Taraxacum officinale* L.) as a source of biologically active compounds supporting the therapy of co-existing diseases in metabolic syndrome. *Foods*, 11(18): 2858.
- Lis, B. and Olas, B., 2019. Pro-health activity of

سطح قند خون فرد منتخب می‌باشد. Iddrisu و همکاران (۲۰۱۶) نیز به نتایج مشابهی در مورد تأثیر برگ و ریشه گیاه قاصدک بر روی دیابت نوع ۲ دست یافتند. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق، تأییدی بر گزارش‌های Lis و Olas (۲۰۱۹) است که مطالعه گسترده‌ای بر خواص و کاربردهای قسمت‌های مختلف قاصدک انجام داده و بیان کردند که این گیاه به دلیل دارا بودن مخلوط ناهمگنی از ترکیبات فیتواسترول‌ها، سسکویی‌ترین‌لاکتون‌ها، فلاونوئیدها و فنولیک‌اسیدها دارای خواص ضددیابتی است. پیش از این Choi و همکاران (۲۰۱۸) نیز طی مطالعه‌ای در مورد تأثیرات بازدارندگی گیاه قاصدک در برابر آلفا-گلوکزیداز (α -glucosidase) نشان دادند که عصاره گیاه قاصدک عملکردی مشابه آکاربوز (acarbose) دارد که داروی ضد دیابت می‌باشد.

در تجزیه و تحلیل آماری نتایج، مقدار R^2 برابر ۰/۹۳۴۸ بدست آمد که نشان دهنده این است که تغییرپذیری داده‌ها به خوبی توسط مدل شرح داده شده است. همچنین نزدیک بودن مقادیر ضریب تعیین تنظیم شده (۰/۸۸۰۴) و ضریب تعیین پیش‌بینی (۰/۷۳۹۰)، با اختلاف کمتر از ۰/۲، نشان‌دهنده مناسب بودن مدل انتخاب شده است.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که عصاره گیاه قاصدک با توجه به تأثیر قابل توجه در کاهش قند خون، علاوه بر خواص درمانی در برابر بیماری‌های دیگر و نیز به‌عنوان یک منبع تغذیه‌ای غنی می‌تواند در رژیم غذایی افراد قرار گرفته و هم در دوزهای مشخص دارویی، به صورت خاص برای درمان دیابت نوع ۲ استفاده شود.

سپاسگزاری

آزمایش‌های مربوط به این پژوهش در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان انجام شده است، بدین‌وسیله از مسئولان محترم مربوطه قدردانی بعمل می‌آید.

- edition, Elsevier, 1944p.
- Wirngo, F.E., Lambert, M.N. and Jeppesen, P.B., 2016. The physiological effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) in type 2 diabetes. The review of diabetic studies: RDS, 13(2-3): 113.
 - You, Y., Yoo, S., Yoon, H., Park, J., Lee, Y., Kim, S., Oh, K., Lee, J., Cho, H. and Jun, W., 2010. In vitro and in vivo hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stress. Food and chemical toxicology, 48(6): 1632-1637.
 - dandelion (*Taraxacum officinale* L.) and its food products—history and present. Journal of Functional Foods, 59: 40-48.
 - Modaresi, M. and Resalatpour, N., 2012. The effect of *Taraxacum officinale* hydroalcoholic extract on blood cells in mice. Advances in hematology, Article ID 653412 | <https://doi.org/10.1155/2012/653412>.
 - Murray, M.T., 2020. *Taraxacum officinale* (Dandelion), 876-878, In Pizzorno, J.E. and Murray, M.T. (Eds.), Textbook of Natural Medicine. 5th