

◆ اثر خداکسیدانی زنجیبل (Zingiber officinale) و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان بر روی آنزیمهای کبدی و پارامترهای بیوشیمیایی در رت

شهریار سعیدیان^{*}، ژیلا زارعی^۲

(۱) گروه بیوشیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

(۲) گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۵/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۵/۲۷

چکیده

مقدمه: زنجیبل (Zingiber Officinale) گیاهی است که امروزه به فراوانی در جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تحقیق، تاثیر عصاره زنجیبل بر میزان آنزیمهای کبدی، پارامترهای بیوشیمیایی و تغییرات بافتی در رت‌های نزاد ویستار تحت تاثیر ایزونیازید و کیتوزان بررسی شد.

مواد و روش‌ها: گیاه زنجیبل و زنجیبل تیمار با کیتوزان پس از خشک کردن، عصاره گیری شده و با کمک روتاری، اتانل از عصاره جدا گردید. از ۶۰ سر رت آزمایشگاهی بزرگ نزاد ویستار نر بالغ استفاده شد. عصاره خوارکی زنجیبل و تیمار کیتوزان برای القاء اثر اکسیداتیو ایزونیازید به صورت گواژ استفاده شد. برای مقایسه اثرات آنتی اکسیدانی زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان از روش DPPH (ماده ۲-۲-دی‌فنیل-۱-پیکریل) استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش: سطح سرمی آنزیمهای ALT و ALP و AST و نیز کلسترول، تری‌گلیسرید و گلوکز در گروه‌های ۴ (دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر ایزونیازید) و گروه ۵ (دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر ایزونیازید و زنجیبل) نسبت به گروه شاهد افزایش قابل توجهی نشان داد. در حالی که در گروه‌های ۲ (دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر زنجیبل) و گروه ۳ (دریافت کننده ۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر زنجیبل تیمار شده با کیتوزان) کاهش قابل ملاحظه‌ای داشت. میزان آنزیمهای پارامترهای اندازه گیری شده در گروه ۶ (دریافت کننده ایزونیازید و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان) کاهش داشت هر چند این کاهش قابل توجه نبود.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه، زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان می‌توانند گلوکز خون را کاسته و پروفایل چربی کبدی را اصلاح نمایند. اثرات آنتی اکسیدانی عصاره زنجیبل تیمار شده با کیتوزان در مقایسه با زنجیبل بالاتر بود که حکایت از اثر مثبت تیمار کیتوزان بر میزان آنتی اکسیدان‌های زنجیبل دارد.

واژه‌های کلیدی: زنجیبل، کیتوزان، پارامترهای بیوشیمیایی، رت ویستار، DPPH

* نویسنده مسئول: گروه بیوشیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

Email: saeedyan@pnu.ac.ir

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.

مقدمه

که برای کنترل عفونت‌های ویروسی و قارچی در مقایسه با عفونت‌های باکتریایی موثرتر می‌باشد. هم چنین مشخص شده است که فعالیت ضد میکروبی کیتوزان در مقابل باکتری‌های گرم مثبت بیشتر از باکتری‌های گرم منفی می‌باشد. اثر ضد میکروبی کیتوزان به شدت بستگی به وزن مولکولی، نوع ارگانیسم، pH، درجه پلیمریزاسیون پلیمر و وجود لبیدها و پروتئین‌ها بر سطح میکروب دارد. یکی از مکانیسم‌های ضد میکروبی کیتوزان، اتصال به سطح باکتری می‌باشد که منجر به آگلوتیناسیون، افزایش نفوذپذیری دیواره میکروب و سرانجام تراویش ترکیبات داخل سلول به بیرون می‌شود. هم چنین کیتوزان منجر به کیلیت فلزات با مقادیر کم می‌شود و بنا بر این فعالیت آنزیم‌ها و رشد میکروب‌ها را مهار می‌کند. کیتوزان در قارچ‌ها منجر به مهار سنتز پروتئین و RNA نیز می‌گردد. اما یکی از مهم ترین محدودیت‌ها جهت استفاده از کایتوزان، انحلال پذیری پایین این نانوذره می‌باشد. به طوری که مشتقان انحلال پذیر کیتوزان در مقایسه با کیتوزان طبیعی دارای فعالیت ضد میکروبی شدیدتری هستند(۳-۵).

ایزونیازید یک آنتی بیوتیک باکتریواستاتیک است که به نظر می‌رسد با تداخل در سنتز دیواره سلولی موجب مرگ باکتری می‌شود. اما از آن جایی که ایزونیازید قادر به القای اثر استرس اکسیداتیو است لذا می‌تواند در افزایش سطح آنزیم‌های کبدی موثر باشد. لذا در این تحقیق که هدف بررسی سطح آنزیم‌های کبدی و پارامترهای بیوشیمیایی آن بوده تا مقایسه ای صحیح از روند اثرگذاری عصاره بر این پارامترها حاصل گردد. با توجه به خواص بسیار ارزنده زنجبیل، اثرات آنتی اکسیدانی عصاره گیاه زنجبیل و زنجبیل تیمار شده با کیتوزان و تاثیر آن بر روی فاکتورهای کبدی LDL، HDL، Alkaline Aspartate transaminase (AST) Alanine transaminase (ALP)، phosphatase (ALT) و پروفایل چربی کلسترول، تری گلیسرید و گلوكز سرم را در رت‌های نر نژاد ویستار بررسی شد.

مواد و روش‌ها

استفاده از گیاهان دارویی از دیرباز مورد توجه بوده و تحقیقات اخیر نشان داده علاوه بر اثراتی که گیاهان دارویی دارند، عصاره قسمت‌های مختلف گیاهان دارای اثرات ناشناخته دیگری نیز است(۱). در زندگی صنعتی با افزایش مصرف ترکیب‌های اکسیدان و یا مواد حاصل از متابولیسم داروهای، با مصرف دخانیات، الکل و نیز قرار گرفتن در معرض تشبعات یونیزه و غیر یونیزه، مواد اکسیدان زیادی در بدن تولید می‌شود و آسیب‌های فراوانی بر DNA، پروتئین‌ها، چربی‌ها و هیدرات‌های کربن وارد می‌سازند(۲). یکی از انواع گیاهانی که همواره مورد توجه بوده، گیاه زنجبیل با نام علمی Zingiber officinale از خانواده زنجبیلیان علفی است. زنجبیل یک گیاه خوارکی، ادویه و گیاه دارویی است که در ایران باستان با نام شنگویبر شناخته شده است. گیاهی چندساله که دارای قسمت‌های زیرزمینی (ریزوم‌های غده‌ای) است و همین ریزوم‌های زیر خاک، مورد استفاده دارویی، آشپزی و... قرار می‌گیرد. زنجبیل از گیاه زرد رنگ دارای رگه‌های بنفسش با نام علمی Zingiber officinale به دست می‌آید. اگر چه معمولاً از زنجبیل به عنوان ریشه آن گیاه نام برده می‌شود ولی در اصل قسمت مورد استفاده گیاه ساقه متورم شده زیرزمینی آن است که ریزوم نام دارد. از داخل این ریزوم‌ها، ساقه، برگ و گل زنجبیل می‌روید که پس از خشک شدن، ریزوم‌ها خارج و مورد استفاده قرار می‌گیرد. زنجبیل گیاه بومی هندوستان است که امروزه در شمال آفریقا، جنوب آسیا و آفریقای شمالی کشت می‌شود و با توجه به محل کشت در رنگ‌های زرد، سفید و قرمز وجود دارد. جنس زنجبیل سرده‌ای از تیره زنجبیلیان علفی ایستاده چند ساله با حدود ۷۰ گونه بومی آسیای جنوب شرقی است با ساقه باریک و نی مانند و برگ‌های سرنبیزه ای سبز برآق که از بخش غده‌ای می‌رویند؛ گل‌های آن‌ها سبز مایل به زرد با لبه‌ای ارغوانی و لکه‌های کرم رنگ و گل آذین مخروطی و کوچک و سنبله‌ای متراکم است که در تابستان از زمین ساقه بیرون می‌زند. کیتوزان (N-استیل گلوکز آمین) و مشتقانش دارای اثرات ضد میکروبی قابل توجهی هستند، طوری

تقسیم شدند. گروه اول: گروه شاهد که هیچ ترکیب دارویی به غیر از آب مقطر و غذا دریافت نکردند. گروه دوم: گروه دریافت کننده عصاره گیاه زنجیبل به میزان ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن. گروه سوم: گروه دریافت کننده عصاره گیاه زنجیبل تیمار شده با کیتوzan $\frac{1}{4}$ به میزان ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن. گروه چهارم: گروه دریافت کننده داروی ایزو نیازید به میزان ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن. گروه پنجم: گروه دریافت کننده داروی ایزو نیازید به میزان ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم به همراه عصاره گیاه زنجیبل کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن. گروه دریافت کننده داروی ایزو نیازید به میزان ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم به همراه عصاره گیاه زنجیبل تیمار شده با کیتوzan $\frac{1}{4}$ به میزان ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بود.

نحوه تجویز عصاره: دو عصاره مورد نظر زنجیبل و تیمار کیتوzan با دوز ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم و ایزو نیازید با دوز ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم هر روز در زمان مشخص ۹ صبح به صورت گواژ خورانده شد. برای گروه شاهد فقط از آب مقطر استفاده گردید. پس از گذشت ۱۴ روز و در پایان دوره مطالعه رت ها و با در نظر گرفتن کلیه مسائل اخلاقی مربوط به حیوانات بدون هیچ موردی از اذیت و آزار توسط کلروفرم $\frac{۹۶}{۴}$ درصد شرکت مرک آلمان، در دسیکاتور به صورت استنتساقی بی هوش شدند. پس از بی هوشی از هر رت خون گیری به صورت مستقیم از قلب انجام شد و به این منظور از هر رت ۲ میلی لیتر خون گرفته شد و در یک لوله بدون ماده ضد انعقاد برای جداسازی سرم و اندازه گیری فاکتورهای لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی بالا، آلانین ترانسفراز، آسپارتات آمینو ترانسفراز، آکالین فسفاتاز، کلسترول، گلوکز و تری گلیسیرید استفاده شد. برای انجام آزمایش میزان لیپوپروتئین با چگالی پایین، لیپوپروتئین با چگالی بالا، آلانین ترانسفراز، آسپارتات آمینو ترانسفراز، آکالین فسفاتاز، کلسترول، گلوکز و تری گلیسیرید از خون بدون ماده ضد انعقاد استفاده شد، به طوری که پس از

بعد از خریداری غده های گیاه زنجیبل، مراحل تهیه عصاره های زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوzan در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشگاه پیام نور در شرایط دمایی مطلوب ۱۳ تا ۱۵ درجه انجام گردید. زنجیبل های مورد استفاده در دو گروه زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوzan در خاک کشت داده شد، طوری که برای ایجاد گروه زنجیبل تیمار شده با کیتوzan، پودر تجاری کیتوzan را در حلال استیک اسید حل نموده و پس از ایجاد محلول $\frac{۱}{۴}$ درصد در ۳ نوبت و هر ۶ روز یک بار روی گیاه اسپری شد تا گروه گیاه زنجیبل تیمار شده با کیتوzan حاصل گردد. برای تهیه عصاره زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوzan به طور جداگانه، پس از خشک کردن آن ها به روش علمی مراحل پودرسازی آن انجام گردید. پودر آماده شده وزن شده و در دستگاه پرکولاتور به میزان ۹۰ درصد اتانول به آن اضافه شد و عصاره پودر زنجیبل قطره قطره جمع آوری شد و عصاره رقیق حاصله به وسیله روتاری تغليظ گردید. نمونه زنجیبل تیمار شده با کیتوzan را پس از خشک کردن وزن کرده و حلال اتانول(۹۰ درصد) را به گیاه اضافه کرده و ۷۲ ساعت در دمای زیر نقطه جوش اتانول($۴۵-۵۰$ درجه سانتی گراد) قرار گرفت و بعد از این زمان نمونه محلول رویی را با کاغذ صافی جدا کرده و توسط دستگاه روتاری حلال از عصاره جدا گردید(۵۰۰ گرم گیاه خشک شده و یک لیتر الکل). در مرحله بعد نمونه ها را برای اطمینان بیشتر از حذف اتانول، به مدت ۲۴ ساعت در آون در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد قرار داده و بعد از نمونه ها برای انجام تحقیقات با دوز 200 mg/kg استفاده شد.(۶).

حیوانات مورد استفاده آزمایش: در این مطالعه تحقیقاتی از نوع تجربی از ۶۰ سر رت بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد ویستان در محدوده وزنی $۱۸۰-۲۲۰$ گرم از مرکز تحقیقاتی خریداری شد. در طول زمان آزمایش رت ها در قفس های پلی کربنه و به صورت ۱۰ تایی و در شرایط استاندارد در دمای $۲۰-۲۴$ درجه سانتی گراد و دوره روشنایی-تاریکی ۱۲ ساعته نگهداری شدند، به طوری که دسترسی آسان به آب و غذا داشتند. رت ها به طور تصادفی به ۶ گروه ۱۰ تایی

اطمینان از نرمال بودن، داده ها در جدول های اکسل توسط برنامه نرم افزاری 2000 SAS آنالیز آماری شد. آنالیز واریانس (ANOVA) مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ($P<0.05$) انجام شد.

یافته های پژوهش

میزان گلوكز در گروه دوم که عصاره زنجیبل را دریافت کردند و نیز در گروه دریافت کننده زنجیبل تیمار شده با کیتوزان نسبت به گروه شاهد با کاهش همراه بود و تعییر معنی داری ایجاد نمود ($P>0.05$). هم چنین در مقایسه بین گروه های دریافت کننده ایزونیازید با زنجیبل و ایزونیازید با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان برخلاف گروه دوم (عصاره زنجیبل) که میزان گلوكز با کاهش همراه بود در حضور ایزونیازید، افزایش محسوسی در سطح گلوكز مشاهده شد که اختلاف آن ها معنی دار و در سطح ۱ درصد است ($P<0.05$) (شکل شماره ۱، جدول شماره ۱). میزان تری گلیسیرید در گروه زنجیبل با گروه شاهد تفاوت معنی داری دارد و باعث کاهش ۳۰ درصد میزان فاکتور تری گلیسیرید شد ($P<0.05$) (شکل شماره ۱، جدول شماره ۱). هم چنین در دو گروه دریافت کننده ایزونیازید و ایزونیازید همراه با زنجیبل نسبت به گروه شاهد به ترتیب افزایش ۸۰ درصد و ۶۳ درصد داشت که معنی دار است ($P<0.05$) (شکل شماره ۱). در بین گروه ها زنجیبل با عملکردی بهتر باعث کاهش تری گلیسیرید شده و گروه ایزونیازید باعث افزایش این فاکتور گردید. زنجیبل تیمار شده با کیتوزان نسبت به گروه شاهد تعییر معنی داری ایجاد نکرد. البته میزان کلسترون در گروه زنجیبل نسبت به تمامی گروه ها کمتر بود ($P<0.05$) (شکل شماره ۱، جدول شماره ۱). گروه ایزونیازید از همه بیشتر باعث افزایش کلسترون گردید ($P<0.05$). گروه ایزونیازید با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان نتوانست اثر مثبتی بر روی کلسترون در مقایسه با گروه ایزونیازید با زنجیبل داشته باشد.

تشکیل لخته خون و جداسازی سرم میزان فاکتورها توسط کیت های اسپکتروفوتومتری شرکت پادتن علم با دستگاه اتوآنالیزر آلفا ساخت کشور ایتالیا در آزمایشگاه تشخیصی سنتج اندازه گیری شد.

انجام آزمایش DPPH این روش یکی از روش های مرسوم برای سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه های گیاهی است. این روش مبتنی بر به دام اندازی میزان رادیکال های آزاد ماده ای به نام ۲-۲-دی فنیل ۱-پیکریل هیدرازیل (DPPH) با استفاده از عوامل آنتی اکسیدانی است که سبب کاهش میزان جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر می شود (۷).

موقعی که محلول DPPH با ماده ای که می تواند دهنده اتم هیدروژن باشد مخلوط شود فرم احیای رادیکال تشکیل می شود که همراه با کاهش رنگ است. این واکنش سبب از بین رفتتن رنگ بنفش می شود که شاخص آن تشکیل باند جذبی در ۵۱۷ نانومتر است. در تهیه محلول استک DPPH مقدار ۱۳ میلی گرم از DPPH در اتانول مرک در بالن ژوژه ۵۰۰ میلی لیتر به حجم رسانده و پس از آن طول موج محلول فوق در دستگاه اسپکتروفوتومتری در طول موج ۵۱۷ نانومتر قرائت شد (طول موج باید بین ۰/۷ تا ۰/۸ باشد). مقدار $\frac{3}{9}$ میلی لیتر از محلول استک ساخته شده را در لوله های آزمایش ریخته و مقدار ۱۰۰ ماکرولیتر از غلظت های مختلف عطر مایه زنجیبل و تیمار کیتوزان را اضافه و در محل تاریک به مدت ۳۰ دقیقه نگهداری شد و نمونه های زنجیبل و تیمار کیتوزان به صورت مجزا از غلظت های بالا به پایین توسط اسپکتروفوتومتری اندازه گیری و با فرمول زیر درصد IC_{50} با استفاده از نمودار اکسل محاسبه گردید.

$$\left[1 - \frac{A_A}{A_B} \right] \times 100$$

تجزیه و تحلیل آماری داده ها: پس از به دست آوردن داده ها، برای تجزیه و تحلیل آن ها پس از

جدول شماره ۱. اثر عصاره گیاه زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان با ایزونیازید بر میزان
فاکتورهای بیوشیمیایی سرم رت (mg/dl)

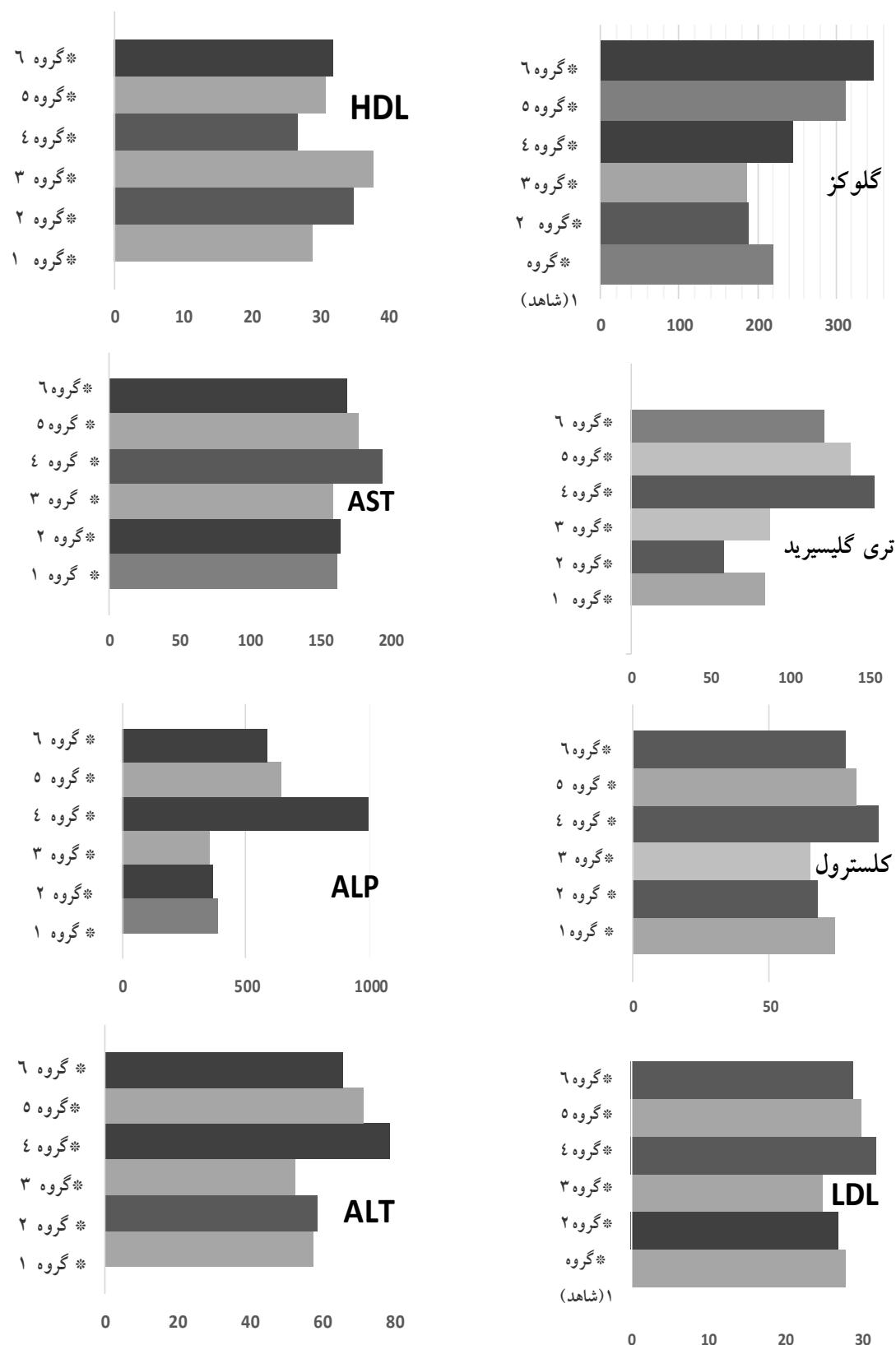
گروه	آبزونیازید و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان	آبزونیازید و زنجیبل	زنجیبل تیمار شده با کیتوزان	زنجیبل	شاهد	گلوكورنیکوتین اتریلیپید (میانگین ± انحراف معیار)	کلسترول (میانگین ± انحراف معیار)
۱						-	۸۵±۱/۶c
۲				۲۰۰		۲۲۰±۲/۳d	۵۹±۰/۶d
۳			زنجیبل تیمار شده با کیتوزان			۱۸۸±۰/۹d	۸۸±۰/۷d
۴			ایزونیازید			۱۸۶±۲/۱c	۹۲±۰/۶a
۵	ایزونیازید و زنجیبل					۲۴۵±۱/۶a	۱۵۴±۱/۹a
۶	ایزونیازید و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان					*۵۰+۲۰۰	۳۱۲±۰/۹b
						*۵۰+۲۰۰	۳۴۸±۰/۷a
							۱۲۲±۰/۶b
							۷۸±۰/۵b

در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار نیست($P>0.05$).

* گروه پنجم و ششم دریافت کننده ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم ایزونیازید به همراه ۲۰۰ میلی گرم زنجیبل یا زنجیبل تیمار شده با کیتوزان به ازای هر کیلوگرم وزن بدن

نگه دارد($P<0.05$) و بالاترین سطح آنزیم مربوط به تیمار ایزونیازید به دست آمد($P>0.05$) و در گروه ایزونیازید همراه با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان در مقایسه با ایزونیازید همراه با زنجیبل توانست اثرات مخرب ایزونیازید را کاهش دهد($P>0.05$). میزان آنزیم غیر اختصاصی کبد ALP در گروه دریافت کننده زنجیبل توانست سطح آنزیم را نسبت به گروه شاهد پایین تر نگه دارد و به میزان ۲۰ درصد با کاهش آنزیم همراه بود($P<0.05$). بالاترین میزان آنزیم هم مربوط به گروه دریافت کننده ایزونیازید است($P>0.05$)(شکل شماره ۱، جدول شماره ۳). در مقایسه گروه دریافت کننده ایزونیازید همراه با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان و ایزونیازید همراه با زنجیبل، تیمار کیتوزان توانست سطح آنزیم را پایین نگه دارد($P>0.05$)(جدول شماره ۳).

میزان HDL در گروه های زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان به صورت معنی داری بالاتر از گروه شاهد و بقیه گروه ها بود($P<0.05$)(شکل شماره ۱). در میان تمام گروه ها میزان HDL ایزونیازید از همه کمتر بود($P>0.05$). میزان LDL در گروه دریافت کننده زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان پایین تر از گروه شاهد مشاهده شد(شکل شماره ۱، جدول شماره ۲) و اختلاف آماری معنی داری بین گروه شاهد با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان وجود دارد($P<0.05$)(جدول شماره ۲). میزان آنزیم غیر اختصاصی کبد AST در بیشتر گروه ها اختلاف آماری معنی داری با گروه شاهد نداشت($P>0.05$) (شکل شماره ۱، جدول شماره ۲). میزان آنزیم اختصاصی کبد، یعنی ALT در گروه های دریافت کننده زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان در مقایسه با گروه شاهد توانستند سطح آنزیم را پایین



شکل شماره ۱. اثر عصاره گیاه زنجبیل و زنجبیل تیمار شده با کیتوزان با ایزونیازید بر میزان گلوکز (Mg/dl) و تری گلیسیرید و گلسترون و ALP در گروه های مورد مطالعه [گروه ۶: ایزونیازید و زنجبیل تیمار شده با کیتوزان، گروه ۵: ایزونیازید و زنجبیل، گروه ۴: ایزونیازید)، (گروه ۳: زنجبیل تیمار شده با کیتوزان)، (گروه ۲: زنجبیل)، (گروه ۱: شاهد)]

جدول شماره ۲. اثر عصاره گیاه زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان با ایزونیازید
بر میزان HDL و LDL سرم رت (mg/dl)

LDL (میانگین ± انحراف معیار)	HDL (میانگین ± انحراف معیار)	دوز دریافتی (mg/dl)	گروه
۲۸±۰/۸b	۲۹±۰/۷e	-	شاهد
۲۷±۰/۶b	۳۵±۰/۵c	۲۰۰	زنجیبل
۲۵±۰/۵c	۳۸±۰/۴c	۲۰۰	زنجیبل تیمار شده با کیتوزان
۳۲±۰/۵c	۲۷±۰/۷f	۵۰	ایزونیازید
۳۰±۰/۶a	۳۱±۰/۸a	*۵۰+۲۰۰	ایزونیازید و زنجیبل
۳۹±۰/۹/۴b	۳۲±۰/۷d	*۵۰+۲۰۰	ایزونیازید و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان

در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار نیست($P>0.05$).

* گروه پنجم و ششم دریافت کننده ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم ایزونیازید به همراه ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم زنجیبل یا زنجیبل تیمار شده با کیتوزان به ازای هر کیلوگرم وزن بدن

جدول شماره ۳. اثر عصاره گیاه زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان با ایزونیازید بر میزان ALP و ALT و AST سرم رت (IU/ml)

ALP (میانگین ± انحراف معیار)	ALT (میانگین ± انحراف معیار)	AST (میانگین ± انحراف معیار)	دوز دریافتی (mg/dl)	گروه
۳۸۸±۰/۸cd	۵۸±۰/۶e	۱۶۳±۰/۶c	-	شاهد
۳۶۸±۰/۴d	۵۹±۰/۵d	۱۶۵±۰/۴a	۲۰۰	زنجیبل
۳۵۵±۰/۹b	۵۳±۰/۴f	۱۶۰±۰/۶c	۲۰۰	زنجیبل تیمار شده با کیتوزان
۹۹۸±۳/۸a	۷۹±۰/۶a	۱۹۵±۰/۹b	۵۰	ایزونیازید
۶۴۵±۲/۵c	۷۲±۰/۴c	۱۷۸±۰/۷d	*۵۰+۲۰۰	ایزونیازید و زنجیبل
۵۸۷±۲/۳b	۶۶±۰/۶b	۱۷۰±۱/۳b	*۵۰+۲۰۰	ایزونیازید و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان

در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار نیست($P>0.05$).

* گروه پنجم و ششم دریافت کننده ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم ایزونیازید به همراه ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم زنجیبل یا زنجیبل تیمار شده با کیتوزان به ازای هر کیلوگرم وزن بدن

بسیاری از بیماری‌های متابولیکی است. پس در این مورد نیز استفاده از ترکیب‌ها و داروهایی که بتوانند میزان تری گلیسیرید اضافی را تعدیل کنند و آن را کاهش دهنند بسیار مفید خواهد بود، به طوری که در این مطالعه میزان تری گلیسیرید در گروه زنجیبل با گروه شاهد تفاوت معنی دار ایجاد نمود و باعث کاهش میزان فاکتور تری گلیسیرید شد. هم چنین تری گلیسیرید در دو گروه دریافت کننده ایزونیازید و ایزونیازید همراه با زنجیبل نسبت به گروه شاهد افزایش داشت. در بین گروه‌ها زنجیبل با عملکردی بهتر باعث کاهش تری گلیسیرید شد و گروه ایزونیازید باعث افزایش این فاکتور گردید. یافته‌های متعددی نشان داده اند که زنجیبل می‌تواند سبب کاهش تری گلیسیرید سرم گردد که دلیل آن احتمالاً افزایش حرکات دودی روده و از طرفی مهار آنزیم لیپاز است که منجر به کاهش جذب چربی در روده می‌گردد(۹).

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه از اولین تحقیقاتی است که روی این ماده به همراه گیاه زنجیبل برای سنجش تغییرات فاکتورهای بیوشیمیایی سرم مربوط به کبد و پروفایل چربی سرم و خاصیت آنتی اکسیدانی انجام شده است. عصاره زنجیبل نتوانست نسبت به گروه شاهد در میزان گلوكز تغییر معنی داری ایجاد نماید. هم چنین ایزونیازید با زنجیبل و ایزونیازید با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان نتوانست موجب کاهش گلوكز گردد و حتی باعث افزایش میزان گلوكز نیز شد. از سویی گیاه زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان در این بررسی نتوانستند اثر کاهنده‌ی بر قدخون داشته باشند(۸). افزایش بیش از حد تری گلیسیریدها در سرم نیز از ظرفیت هیدرولیز کنندگی آنزیم‌های صفراء و آنزیم لیپاز فراتر رفته و باعث ذخیره آن به صورت چربی در کبد و بافت‌های بدن می‌گردد که خود نیز زمینه ساز

در گروه های زنجیبل و زنجیبل تیمار شده با کیتوزان بالاتر از گروه شاهد و بقیه گروه ها بود در حالی که در میان تمام گروه ها میزان HDL ایزونیازید از همه کمتر بود. در واقع زنجیبل با کاهش دادن انسولین و تری گلیسیرید سرم باعث افزایش میزان نسبی HDL شد(۱۴). در بررسی خسروی و همکاران(۱۵،۱۶) نشان داده شد که سطح لیپوپروتئین با چگالی HDL در گروه دریافت کننده ایزونیازید با دوز ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن نسبت به گروه کنترل و شاهد کاهش داشت که با نتایج انجام شده این تحقیق هم خوانی دارد. بوردیا و همکاران(۱۷) مطالعه ای بر روی اثرات پودر زنجیبل (zingiber officinalis) بر غلظت لیپیدهای خون بیماران قلبی عروقی و افراد سالم انجام دادند که پودر زنجیبل اثری بر کاهش LDL نداشت؛ ولی در مطالعه علیزاده و همکاران(۹) مشخص شد که پودر زنجیبل باعث کاهش میزان کلسترول و تری گلیسیرید می شود که با نتایج حاصل از این تحقیق هم خوانی دارد. کیتوزان می تواند در پایین آوردن LDL همراه با عصاره گیاه زنجیبل عمل کند. مواد اکسیدان، از جمله مواد حاصل از متابولیسم داروها مانند ایزونیازید هستند که قبل از این که آسیبی به سلول های اصلی بدن وارد نمایند، آنتی اکسیدان ها آن را از محیط پاک می کنند(۱۷). محلوجی و همکاران(۱۸) نیز نشان دادند که مصرف ۲ تا ۳ گرم زنجیبل در روز به مدت ۲ ماه می تواند کلسترول LDL را در بیماران دیابتی نوع ۲ کاهش دهد که این نتایج تایید کننده نتایج و اطلاعات حاصل از این تحقیق است. میزان آنزیم غیر اختصاصی کبد AST در بیشتر گروه ها اختلاف آماری معنی داری با گروه شاهد نشان نداد. در بررسی تغییرات آنزیم های کبدی میزان آنزیم آلانین آمینو ترانسفراز یا ALT اندازه گیری گردید که این آنزیم در سیتوپلاسم سلول های کبدی بیشترین فعالیت را داشت. افزایش نفوذپذیری غشای سلول های کبدی در اثر هیبوکسی یا نکروز سلولی به دلایل مختلف می تواند موجب نشت این آنزیم به داخل خون و افزایش فعالیت آن در خون شود(۱۹)، پس اندازه گیری این آنزیم در تشخیص آسیب های کبدی با دلایل مختلف مفید است که در این تحقیق میزان

شیردل و همکاران(۱۰) نیز تاثیر زنجیبل در کاهش تری گلیسیرید را افزایش بیان و فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لپیاز عروقی معرفی نموده اند که منجر به افزایش تجزیه تری گلیسیریدهای موجود در عروق شده و از میزان آن در خون می کاهند. مطالعه حال حاضر نیز که بر روی رت ها انجام شد نشان داد که عصاره زنجیبل باعث کاهش لیپیدهای خون شد. در این بررسی سطح لیپیدهای خون، LDL و تری گلیسیرید در گروه های دریافت کننده دارو ایزونیازید افزایش یافت، در صورتی که در حیواناتی که دارو و عصاره گیاه زنجیبل به صورت هم زمان تجویز گردید، کاهش در سطح لیپیدهای خون مشاهده گردید. چنین گیاهانی موجب بهبود متابولیسم چربی ها در بدن به ویژه در دو ناحیه کبد و بافت چربی می شوند. نتایج نشان داد که میزان کلسترول در گروه ایزونیازید از تمامی گروه ها کمتر بود در حالی که گروه ایزونیازید از همه بیشتر باعث افزایش کلسترول شده است. گروه ایزونیازید با زنجیبل تیمار شده با کیتوزان نتوانسته است اثر مثبتی بر روی کلسترول در مقایسه با گروه ایزونیازید با زنجیبل داشته باشد. مطالعات انجام شده به وسیله الرخ و همکاران(۱۱) بر روی رت ها نشان دادند که پروفایل چربی یعنی کلسترول و تری گلیسیرید و LDL در آن ها به طور معنی داری کاهش یافتند. هم چنین مطالعه شیردل و همکاران(۱۰) در ارتباط با تاثیرات آنتی دیابتیک و آنتی لیپیدمیک زنجیبل در رت های دیابتی شده با آلوکسان منوهیدرات و مقایسه آن با داروی گلی بن کلامید نشان داد که میزان سرمی گلوكز و تری گلیسیرید و VLDL در رت های دیابتی نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری کاهش می یابد. علت کاهش کلسترول می تواند به افزایش دفع کلسترول پس از مصرف زنجیبل مرتبط باشد(۱۲،۱۳). علیزاده و همکاران(۹) تاثیر زنجیبل بر کاهش کلسترول را به نقش گیاه در افزایش فعالیت آنزیم کلسترول ۷-آلfa هیدروکسیلاز کبدی معطوف دانسته اند طوری که این آنزیم منجر به تبدیل کلسترول به اسیدهای صفرایی و در نتیجه کاهش غلظت کلسترول در سرم می گردد. در تحقیق انجام شده میزان این لیپوپروتئین با چگالی بالا یعنی HDL

پارامترهای کبد و پانکراس در رت به این نتیجه رسیدند که عصاره این گیاه بر عملکرد آنزیم های کبد رت از جمله ALP اثر گذاشته و آن را کاهش می دهد. عصاره گیاه زنجیل بر تنظیم بیان ژن آلکالن فسفاتاز نیز تاثیر دارد و باعث کاهش آن می شود، از سویی با توجه به اینکه آلفا-پین از دیگر ترکیب های مهم عصاره زنجیل است که مانع تولید ATP در میتوکندری می شود، بنا بر این می توان بیان نمود که بر اساس نتایج این پژوهش، احتمالاً سطح سرمی کراتین کیناز در دوز پایین عصاره گیاه زنجیل کاهش یافته و در مقابل سطح سرمی آلکالین فسفاتاز برای تامین فسفات مورد نیاز برای تولید ATP افزایش می یابد. میزان آنزیم های کبدی AST، ALT و ALP به صورت معنی داری به دنبال دریافت ایزونیازید افزایش پیدا کردند که نشان دهنده تخریب کبد می باشد. مشابه این حالت توسط ناوارو و همکاران(۲۳) در شرایط تیمار به وسیله استرپتوزوتوسمین اعلام گردید که به واسطه تخریب کبدی آنزیم های کبدی افزایش نشان دادند. در افراد دیابتی، افزایش میزان آنزیم های کبدی AST، ALT و ALP در پلاسما نشان می دهد دیابت سبب اختلالات کبدی می شود. بنا بر این افزایش میزان AST، ALT و ALP در پلاسما، نتیجه نشت این آنزیم ها از سیتوزول کبد به داخل گردش خون می باشد(۲۰،۲۳). در پایان این تحقیق مشخص شد که استفاده از عصاره گیاه زنجیل باعث کاهش تری گلیسیرید، کلسترول LDL و ALP شده و از سوی دیگر باعث افزایش HDL گردید. هم چنین اثر عصاره زنجیل تیمار شده با کیتوzan به این صورت مشخص گردید که باعث کاهش LDL و ALT و باعث افزایش HDL سرم شد. از این رو با توجه به این اثرات مثبت استفاده از گیاه زنجیل و زنجیل تیمار شده با کیتوzan نتیجه می گیریم که اثرات بهبود دهنده فاکتورهای ارزیابی شده قابل توجه است. هم چنین در پایان آزمایش DPPH مشخص گردید که اثرات آنتی اکسیدانی عصاره زنجیل تیمار شده با کیتوzan در مقایسه با زنجیل بالاتر بود که حکایت از اثر مثبت تیمار کیتوzan بر میزان آنتی اکسیدان های زنجیل دارد. هم چنین نتایج این تحقیق نیز مهر تاییدی بر

آنژیم اختصاصی کبد ALT در مقایسه با گروه شاهد، تنها در گروه دریافت کننده زنجیل تیمار شده با کیتوzan توانسته سطح آنزیم را پایین نگه دارد و بالاترین سطح آنزیم مربوط به تیمار ایزونیازید است. در گروه ایزونیازید همراه با زنجیل تیمار شده با کیتوzan در مقایسه با ایزونیازید همراه با زنجیل نتوانست اثرات مخرب ایزونیازید را کاهش دهد. فرامرزی و همکاران(۲۰) بررسی اثر مکمل زنجیل (*Zingiber officinalis*) بر آنزیم های کبدی در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دوم را انجام دادند. در این مطالعه تجربی با توجه به بررسی سطح آنزیم های ALT، AST، GGT، ALP و بررسی هیستوپاتولوژی بافت کبدی، نشان دادند که آنزیم های کبدی در این افراد با کاهش همراه بودند که نتایج این تحقیق هم نشان دهنده ثبات یا کاهش این آنزیم ها در رت های ویستار بود. در این مطالعه از داروی ایزونیازید برای القاء اثر استرس اکسیداتیو استفاده شد که باعث بالا رفتن سطح ALT در بین تمام گروه ها گردید که به نظر می رسد رادیکال های آزاد اکسیژن(ROS) با اثرات سمی خود موجب پراکسیداسیون لیپیدهای غشایی شوند و بدین ترتیب اثر تخریبی بر غشاء سلول ها داشته باشند و با اثر بر سیتوپلاسم سلول های کبدی می توانند باعث افزایش این آنزیم گردند. ALP آنزیم هیدرولیتیکی است، از این رو بیشترین میزان فعالیت آن در pH قلیایی مشاهده می شود. مقدار آلکالین فسفاتاز سرم خون در شرایط پاتولوژیک و در ضایعات استخوانی و کبدی افزایش می یابد که در این تحقیق میزان آنزیم غیراختصاصی کبد ALP در گروه دریافت کننده زنجیل نتوانست سطح آنزیم را نسبت به گروه شاهد پایین تر نگه دارد. بر پایه نتایج این مطالعه ترکیبات فعال موجود در زنجیل قادر به کاهش سطوح استرس اکسیداتیو و اعمال اثرات آنتی اکسیدانی می باشد(۲۱). بالاترین میزان آنزیم هم مربوط به گروه دریافت کننده ایزونیازید است. در مقایسه گروه دریافت کننده ایزونیازید همراه با زنجیل تیمار شده با کیتوzan و ایزونیازید همراه با زنجیل، تیمار کیتوzan نتوانست سطح آنزیم را پایین نگه دارد. نان و همکاران(۲۲) در بررسی اثر عصاره زنجیل بر

سپاسگزاری

بـدین و سـیله مـراتب قـدردانی خـود رـا
از مـسئـولان مـحتـرم دـانشـگـاه پـیـام نـور
کـردـستان برـای هـمـکـارـی اـعـلام
مـیـ دـارـم.
کـد اـخـلاقـ:

اثرات مخرب داروی ایزونیازید بر سلول های بدن بود. عصاره زنجبیل احتمالاً با داشتن ترکیبات فلاونوئیدی نظیر جینجرول ها، سرکویتیرین ها، سلنیوم و تحریک ترشح سروتونین و با افزایش میزان انسولین، باعث بهبود عملکرد کبد و کاهش میزان سرمی آنزیم های AST و ALT و ALP می شود(۲۶).

References

- 1.Mohammadizeidi I, Akaberi A, Pakpour AH. [Factors associated with herbal medicine use among women in Qazvin city application of theory of planned behavior]. J North Khorasan Uni Med Sci 2012; 4:103-114. (Persian) doi.10.29252/jnkums.4.5. S5.103
- 2.Ranjbar A, Ghasmeinezhad S, Zamani H, Malekirad AA, Baiaty B, Mohammadrad A, et al. Antioxidative stress potential of cinnamomum zeylancium in human a cross-sectional clinical study. Therapy 2006; 3: 111-5. doi.10.3923/ijp.2007.482.486
3. J Huh A, Kwon YJ . Nanoantibiotics a new paradigm for treating infectious diseases using nanomaterials in the antibiotics resistant. Era Cont J Rel 2011;156: 128-45. doi.10.1016/j.jconrel.2011.07.002
4. Allakera RP, Ren G. Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene.1th ed. Saunders Publication. 2008; P.102
5. Li Q, Mahendra S, Lyon DY, Brunet L, Liga MV, Li D, et al. Antimicrobial nanomaterials for water disinfection and microbial control. Poten Appl Impl Wat Res 2008; 42: 4591–4602. doi.10.1016/j.watres.2008.08.015
- 6.Panda S, Kar A. Dual role of betel leaf extract on thyroid function in male Mice. Pharmacol Res 1998; 38:493-6. doi.10.1006/phrs.1998.0398
- 7.Jimenez A, Jimenez I, Sanchez C, Saura F. Evaluation of free radical scavenging of dietary carotenoids by the stable radical 2,2 diphenyl-1picrylhydrazy1. J Sci Food Agr2000; 80:1686-90. doi.10.1002/1097-0010(20000901)80
9. Alizadehnavaei R, Saravi M, Pouramir M, Jalali F, Moghadamnia AA. Investigation of the effect of ginger on the lipid levels a double blind controlled clinical trial. CMJ 2008; 29:1280-4.
- 10.Shirdel Z, Mirbalad Zade R, Madani H. [Effect of anti-diabetic and anti lipidemic of ginger in diabetic rats for aloxan mono hidrate and compare with gliben clamide]. Iran J Diabetes Lip Dis 2009; 9: 7-15. (Persian)
- 11.ElRokh ESM, Yassin NA, El-Shenawy SM, Ibrahim BM. Anti hypercholesterolaemic effect of ginger rhizome Zingiber officinale in rats. Inflam Pharmacol 2010; 18:309-15.
12. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Sharifi F, Hosseini AF, Djalali M. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. Int J Food Sci Nut 2014; 65: 515-20.
13. Arablou T, Aryaeian N, Valizadeh M, Hosseini AF, Djalali M. The effect of ginger consumption on glycemic status, lipid profile and some inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. Int Food Sci Nutr2014; 65:515-20. doi. 10.3109/09637486.2014.880671. Epub 2014 Feb 4.
14. Pascot A, Lemieux I, Prudhomme D, Tremblay A, Nadeau A, Couillard C, et al. Reduced HDL particle size as an additional feature of the atherogenic dyslipidemia of abdominal obesity. J Lip Res 2001; 42:2007-14.
- 15.Khosravi M, Khakpor SH, Mirzaei M, Najjari M. Effect of homogenate of salvia officinalis on LDL and HDL and triglyceride at male Rat. J Dev Biol 2010; 3:15-24.
- 16.Khosravi M, Khakpor SH, Tajadod GH, Takzobanibela F. [Effect of Saliva officinalis hydroalcoholic extract on liver enzymes in male Rat]. Med Sci J Islam Azad Uni 2013; 23:113-119. (Persian)
- 17.Bordia A, Verma SK, Srivastava KC. Effect of ginger Zingiber officinale rosc

- and fenugreek *Trigonella foenumgraecum* L. on blood lipids blood sugar and platelet aggregation in patients with coronary artery disease. *Prost Leuk Ess Fat Ac* 1997; 56: 379-84. doi.10.1016/s0952-3278(97)90587-1.
18. Mahluji S, Attari VE, Mobasseri M, Payahoo L, Ostadrahimi A, Golzari SE. Effects of ginger *Zingiber officinale* on plasma glucose level HbA1c and insulin sensitivity in type 2 diabetic patients. *Int J Food Sci Nut* 2013; doi.10.3 109/ 09637486.2013.775223. doi.10.3109/09637486.2013.775223.
19. Kar A, coudhary BK, Bandiopadhyaya NG. Comprative evaluation of hypoglycemic activity of some Indian medical plants in Alloxan diabetic Rats. *J Ethnopharmacol* 2003; 84:105-108. doi.10.1016/s0378-8741(02)00144-7
20. Esmaelzadehtoloe MR, Faramarzi M, Noroozianghahfarokhi P. [Effect of aerobic training with ginger supplementation on some liver enzymes and resistance to insulin in obese Women with type 2 diabetes]. *Med J Mashhad* 2017; 6: 636-47. (Persian) doi.10.18502/ijdo.v12i3.4458
21. Abdelazeem AS, Hegazy AM, Ibrahim KS, Farrag AR, Elsayed EM. Hepatoprotective antioxidant and ameliorative effects of ginger *Zingiber officinale* roscoe and vitamin E in acetaminophen treated Rats. *J Diet Sup* 2013; 10:195-209. doi.10.3109/19390211.2013.822450
22. Nan J.X, Park E.J, Kanq H.C, Park P.H, Kim J.Y, Sohn D.H. Anti fibrotic effects of a hot water extract from *Salvia miltiorrhiza* roots on liver fibrosis induced by biliary obstruction in Rats. *J Pharm Pharmacol* 2001; 53: 197-204. doi.10.1211/0022357011775406
23. Navarro CM, Mantilla PM, Martin A, Jimene ZJ, Utrilla PM. Free radical's scavenger and antihepatotoxic activity of *Rosmarinus*. *Planta Med* 1993; 59:312-4.
24. Shahrivar T, Mokhtari M, Alipour V. [Effects of Ginger *Zingiber Officinale* aqueous extract on the levels of hepatic enzymes biochemical parameters, and histological changes in Male wistar strain Rats following treatment with streptozotocin]. *J Ilam Uni Med Sci* 2018; 9: 73-84. (Persian) doi.10.29252/sjimu.26.1.73
25. Akhani SP, Vishwakarma SL, Goyal RK. Antidiabetic activity of *Zigiber officinale* in streptozotocin induced diabetic Rats. *J Pharm Pharmacol* 2004; 56:101-5. doi.10.1211/0022357022403
26. Alamin ZM, Thomson M, Alqattan KK, Shalaby R, Ali M. Antidiabetic and hypolipidaemic properties of ginger *Zingiber officinale* in streptozotocin induced diabetic Rats. *Br J Nut* 2006; 96:660-6. doi.10.1079/bjn20061849

◆ Antioxidant Effects of Ginger (Zingiber Officinale) and Chitosan-Treated Ginger on the Liver Enzymes and Biochemical Parameters in Rats

Saeidian S^{1*}, Zareie Z²

(Received: August 18, 2020)

Accepted: February 24, 2020)

Abstract

Introduction: Ginger (*Zingiber Officinale*) is a plant that is used widely across the world. This study investigated the effect of ginger (*Zingiber Officinale*) extract on the levels of liver enzymes, biochemical parameters, and histological changes among Wistar rats in the presence of chitosan and isoniazid.

Materials & Methods: The extract of the ginger plant and ginger treated with chitosan was taken after being dried. Subsequently, the ethanol solvent was removed from the extract using rotary equipment. In total, 60 adult males white Wistar rats were utilized in this study. Oral extract of ginger and ginger treated with chitosan was used as gavage for the induction of oxidative effect. The DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method was also used to compare the antioxidant effects of ginger and ginger treated with chitosan.

Findings: The serum levels of AST, ALT, and ALP enzymes, cholesterol, glucose, and triglyceride increased significantly in the experimental groups of 4 (received

200mg/dl isoniazid) and 5 (received 200mg/dl isoniazid and ginger), compared to the control group. On the other hand, the levels of these parameters decreased significantly in the experimental groups of 2 (received 200mg/dl ginger) and 3 (received 200mg/dl gingers treated by chitosan). Furthermore, the levels of these parameters decreased in the experimental groups of 6 (received 200mg/dl isoniazid and gingers treated by chitosan); however, it was not statistically significant.

Discussions & Conclusions: According to the findings, ginger and ginger treated with chitosan can reduce blood glucose and improves hepatic lipid profile. Moreover, the antioxidant effects of ginger extract treated with chitosan were more effective, compared to the ginger, which indicates a positive effect of chitosan treatment on the amountnumber of ginger antioxidants.

Keywords: Chitosan, DPPH, Serum biochemical parameters, Wistar rat, *Zingiber officinale*

1. Dept of Biochemistry, Faculty of Basic Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Dept of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran

*Corresponding author Email: saeedyan@pnu.ac.ir