

تأثیر روغن پسته وحشی (بنه) بر چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوشهای ماده

دکتر مهدی صائب^۱، دکتر سعید نظیفی^۲، دکتر عبدالله میرزایی^۳

چکیده

مقدمه: از عوامل خطر در بیماری‌های عروق کرونر، اختلال در میزان لیپوپروتئین سرم و کلسترول و تری‌گلیسیرید پلاسما است. همچنین اسیدهای چربی که از طریق خوراکی و برخی گیاهان دارویی مصرف می‌شوند در بیماری عروق کرونر نقش دارند.

روش بررسی: به منظور بررسی تأثیر روغن پسته وحشی (بنه) بر روی چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش (به‌عنوان مدل حیوانی برای انسان) ۳۵ قطعه خرگوش ماده سالم انتخاب و به‌طور تصادفی به ۷ گروه مختلف تقسیم شدند. به هر گروه آزمایشی (شامل ۵ قطعه خرگوش) درصدهای متفاوتی از روغن پسته وحشی به تنهایی و در ترکیب با روغن نباتی، روغن دنبه و کلسترول داده شد. چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون به روش‌های متداول آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفتند.

نتایج: یافته‌های به‌دست آمده نشان داد که پس از مصرف جیره‌های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد روغن پسته وحشی غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپید تام، HDL - کلسترول، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول سرم در دفعات مختلف نمونه‌گیری دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$) به‌طوری‌که با پیشرفت زمان مصرف جیره‌های حاوی ۱۰ و ۲۰ درصد روغن پسته وحشی، روند کاهش معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپید تام، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول و افزایش معنی‌داری در غلظت HDL - کلسترول سرم دیده شد ($P < 0/05$). مصرف روغن پسته وحشی به صورت مخلوط با روغن دنبه و یا روغن نباتی و کلسترول با درصدهای مختلف نشان داد که غلظت چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده با پیشرفت زمان مصرف، تغییرات کاهش‌ی یا افزایشی مشخص و معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف روغن پسته وحشی به دلیل داشتن درصد قابل توجهی از اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب ضروری، احتمالاً برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی و آترواسکلروز و کاهش مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها مفید و سودمند است. مصرف روغن پسته وحشی سبب کاهش LDL - کلسترول و افزایش HDL - کلسترول سرم می‌شود. این تغییرات در غلظت لیپوپروتئین‌های سرم برای پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی - عروقی اهمیت دارد.

واژه‌های کلیدی: روغن پسته وحشی (بنه) - چربی - لیپوپروتئین - سرم - خرگوش ماده

مقدمه :

شده است که کلسترول و در مواردی تری‌گلیسیرید پلاسما به عنوان فاکتورهای خطرزا در پیشبرد بیماری عروق کرونر قلب مطرح هستند. در ضمن نشان داده‌اند که LDL - کلسترول پلاسما به طور مستقیم و HDL - کلسترول به طور معکوس با میزان شیوع بیماری عروق کرونر قلب ارتباط دارد^(۹۸). از این رو با سنجش

از عوامل خطرزا در بروز بیماری شریان کرونر قلب می‌توان از اختلال در میزان لیپوپروتئین‌های پلاسما نام برد. ثابت

- ۱- دانشیار گروه بیوشیمی - دانشکده دامپزشکی
 - ۲- استاد گروه کلینیکال پاتولوژی - دانشکده دامپزشکی
 - ۳- دامپزشک - دانشکده دامپزشکی
- ۱، ۲، ۳- دانشگاه شیراز

چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های پلاسما می‌توان خطر بروز بیماری عروق کرونر قلب را در یک فرد مشخص کرد^(۹). نوع اسیدهای چرب موجود در بافت‌ها و مایعات بدن با نوع اسیدهای چربی که از راه چربی‌های خوراکی مصرف می‌شوند، ارتباط دارد. بیماری عروق کرونر قلب و برخی بیماری‌های دیگر از نظر سبب شناسی به نوع و ترکیب چربی خوراکی بستگی دارد^(۱۱،۱۰). نقش گیاهان مختلف در کاهش چربی‌های خون و در نتیجه کاهش بیماری‌های قلبی از جمله بیماری عروق کرونر به‌درستی شناخته شده است. در این رابطه می‌توان از شنبلیله، شوید، برگ درخت گردو و غیره نام برد^(۱۴،۱۳،۵،۴). بررسی‌های متنوعی بر روی آثار پسته صورت گرفته است. بررسی ترکیب ۵ نوع پسته نشان داده است که به‌طور متوسط، ۵۹ درصد چربی در آن وجود دارد و درصد اسیدهای چرب موجود در آن ۹/۶ درصد اسیدپالمیتیک، ۱/۳ درصد اسیدپالمیتولئیک، ۳/۱ درصد اسیداستئاریک، ۶۹ درصد اسیداولئیک و ۱۷ درصد اسیدلینولئیک می‌باشد. از سوی دیگر عدد یدی این چربی‌ها، ۹۴ درصد است که نشان دهنده میزان بالای اسیدهای چرب غیراشباع در روغن پسته می‌باشد. با توجه به وجود میزان زیادی اسید چرب غیراشباع در پسته می‌توان به آثار کاهش دهنده چربی‌های خون و نقش آن در کاهش بروز بیماری‌های قلبی از جمله بیماری عروق کرونر قلب توجه بیشتری نشان داد و مصرف آن را توصیه کرد. در مناطق وسیعی از ایران (ارتفاعات زاگرس، کردستان، لرستان، خوزستان، فارس، کرمان، بلوچستان، خراسان و یزد) درخت پسته وحشی می‌روید^(۲،۱،۷). میوه این درخت، نوعی پسته وحشی است که در کتب قدیمی با نام حب از آن یاد شده است. این درخت را به زبان انگلیسی Persian Turpentine Tree می‌نامند که از خانواده Anacardiaceae می‌باشد^(۶). پسته وحشی (بنه) از نظر خواص خوراکی، فرح‌آور است و مقوی کبد، طحال و مهیج نیروی جنسی است. دردهای داخلی را تسکین می‌دهد و رطوبت‌های سینه و ریه را خارج می‌سازد. سنگ مئانه را خرد می‌کند و

ضد کرم گوارش می‌باشد. مدّر و قاعده‌آور است. کلیه و معده را گرم می‌کند و نفخ را کاهش می‌دهد^(۶).

براساس بررسی‌های انجام شده، تاکنون هیچ تحقیقی بر روی خواص گیاه پسته وحشی در ایران صورت نگرفته است. اهداف انجام این پژوهش عبارتند از:

۱- تهیه روغن پسته وحشی و خوراندن آن به خرگوش (به‌عنوان الگوی حیوانی) و بررسی اثر روغن این گیاه بر چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون.

۲- بررسی تأثیر روغن پسته وحشی در جنس ماده.

۳- در صورت مشاهده کاهش چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون می‌توان از این خاصیت پسته وحشی که در مناطق وسیعی از ایران می‌روید برای تهیه روغن و کاهش دادن چربی‌های خون و پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی به خصوص بیماری عروق کرونر قلب استفاده کرد.

روش بررسی

مطالعه حاضر یک بررسی تجربی است که در آن تعداد ۳۵ قطعه خرگوش ماده سالم بطور تصادفی در ۷ گروه مختلف تقسیم شدند. بنابراین هر گروه شامل ۵ قطعه خرگوش بود. خرگوش‌ها از نژاد Newzealand White با نام علمی *Sylvilagus spp* بودند که رنگ سفید و تقریباً ۵ کیلوگرم وزن داشتند. با توجه به تأثیری که جنس بر روی چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون دارد خرگوش‌ها از یک جنس (ماده) انتخاب شدند تا بدین وسیله تأثیر جنس از روی چربی‌های خون برداشته شود.

پسته وحشی (بنه) را پس از تمیز کردن و شستشو با آب معمولی توسط جریان هوا خشک نموده و سپس توسط دستگاه خردکن آن را به صورت پودر درآورده و پس از مالش‌های متوالی تحت دستگاه پرس، عصاره آن (روغن) گرفته شد. گروه‌های آزمایشی به‌قرار زیر انتخاب شدند:

تری گلیسیرید به روش آنزیمی McGowan و همکاران (۱۹۸۳) و لپید تام به روش کالری متری Zollner و Kirsch (۱۹۶۲) اندازه‌گیری شدند. لیپوپروتئین‌ها با استفاده از ترکیبی از روش رسوبی و اولترا سانتریفوژ جدا و اندازه‌گیری شدند. HDL-کلیسترول با روش رسوبی HDL اندازه‌گیری شد. در مرحله اول، معرف رسوب دهنده به سرم افزوده شد تا ترکیبات غیر لیپوپروتئینی HDL مجتمع شوند. سپس این ترکیبات با استفاده از سانتریفوژ به مدت ۵ دقیقه رسوب داده شدند. آنگاه کلیسترول با روش آنزیمی اندازه‌گیری شد^(۹). LDL - کلیسترول از تفاوت میان کلیسترول اندازه‌گیری شده در مایع رویی و کلیسترول موجود در فراکسیون HDL محاسبه و بدست آمد. VLDL - کلیسترول از تقسیم تری گلیسیرید بر عدد ۵ محاسبه گردید^(۸).

نتایج به دست آمده در گروه‌های مختلف آزمایش با برنامه کامپیوتری SPSS مورد آنالیز آماری قرار گرفتند. برای پی بردن به اختلاف آماری در مورد دفعات مختلف نمونه‌گیری یک نوع جیره غذایی خاص و همچنین پی بردن به اختلاف آماری میان جیره‌های غذایی مختلف از آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد. در مواردی که اختلاف‌ها معنی دار بود از آزمون دانکن برای پی بردن به اختلاف بین میانگین‌ها استفاده شد. برای بررسی اثر زمان بر تغییرات چربی‌های خون در جیره‌های مختلف از آنالیز Repeated measure استفاده شد. سطح معنی دار بودن اختلاف‌ها $P < 0/05$ تعیین گردید.

نتایج

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره معمولی در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۱) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که غلظت چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های مورد سنجش در دفعات مختلف نمونه‌گیری و با افزایش مصرف جیره مذکور روند افزایشی یا کاهشی معنی‌داری

۱- رژیم معمولی خوراک برای خرگوش‌های ماده که ترکیب آن شامل ذرت، جو، کنجاله سویا، کنجاله پنبه دانه، سبوس و پودر یونجه بود (گروه کنترل).

۲- ۲۰ درصد روغن پسته وحشی(بنه) به رژیم غذایی.

۳- ۵ درصد روغن پسته وحشی(بنه) + ۵ درصد روغن نباتی به رژیم غذایی

۴- ۱۰ درصد روغن بنه به رژیم غذایی.

۵- ۵ درصد روغن پسته وحشی(بنه) + ۵ درصد روغن دنبه به رژیم غذایی.

۶- ۴/۵ درصد روغن پسته وحشی(بنه) + ۴/۵ درصد روغن نباتی + ۱ درصد کلیسترول به رژیم غذایی.

۷- ۴/۵ درصد روغن نباتی + ۴/۵ درصد روغن دنبه + ۱ درصد کلیسترول + روغن بنه به میزان ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد به رژیم غذایی.

براساس گروه‌بندی فوق هر یک از ترکیبات مورد نظر را از لحاظ وزنی و درصدی با غذای خرگوش مخلوط و سپس غذای خرگوش به صورت حبه (پلت) درآورده شدند و در طول دوره مورد نظر با این غذای خاص تغذیه شدند. طول دوره تغذیه با رژیم غذایی خاص در هر گروه ۸۰ روز بود. وزن خرگوش‌ها هر ۱۰ روز یکبار اندازه‌گیری شد. خونگیری‌ها هر ۱۰ روز به مدت ۸۰ روز انجام شد (جمعا ۸ بار نمونه‌گیری). برای خونگیری ابتدا خرگوش بر روی میز به پشت مقید می‌شد و بعد از قلب به میزان ۵ سی سی خون گرفته می‌شد و به داخل لوله‌های بدون ماده ضدانعقاد ریخته و شماره گروه مربوط به خرگوش روی لوله نوشته می‌شد. در آزمایشگاه بعد از لخته شدن نمونه‌های خون، با سانتریفوژ در دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه اقدام به جدا کردن سرم‌ها گردید. سرم‌هایی که همولیز داشتند کنار گذاشته می‌شدند. تا زمان انجام آزمایش‌ها، سرم‌ها در برودت ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شدند. در سرم خرگوش‌های مورد مطالعه، کلیسترول به روش آنزیمی Abell- Kendall/ Levey Brodie،

نشان ندادند.

LDL - کلسترول و افزایش معنی داری در غلظت HDL -

کلسترول سرم دیده شد.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۵٪ روغن بنه و ۵٪ روغن دنبه در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۵) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، HDL - کلسترول، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری اختلاف آماری معنی‌دار ندارند به طوری که با پیشرفت زمان مصرف جیره مذکور روند افزایشی یا کاهش‌ی معنی‌داری دیده نشد.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۴/۵٪ روغن بنه و ۴/۵٪ روغن نباتی و ۱٪ کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۶) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت کلسترول، لیپیدتام و LDL - کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($P < 0/05$)؛ اما با پیشرفت زمان مصرف جیره مذکور روند کاهش‌ی یا افزایش‌ی مشخصی دیده نشد. در مورد تری‌گلیسیرید، HDL - کلسترول و VLDL - کلسترول اختلاف آماری معنی‌دار دیده نشد ولی با پیشرفت زمان مصرف جیره مذکور روند افزایشی خفیفی دیده شد.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۴/۵٪ روغن نباتی و ۴/۵٪ روغن دنبه و ۱٪ کلسترول و ۱۰، ۱۵ و ۲۰٪ روغن بنه در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۷) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های مورد سنجش در دفعات مختلف نمونه‌گیری اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($P < 0/05$) اما با پیشرفت زمان مصرف جیره مذکور روند افزایشی یا کاهش‌ی مشخصی نشان ندادند.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۲۰٪ روغن بنه در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۲) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری دارای اختلاف آماری معنی‌دار بودند ($P < 0/05$)؛ بطوری که با پیشرفت زمان مصرف جیره حاوی ۲۰٪ روغن بنه روند کاهش معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول و افزایش معنی‌داری در غلظت HDL - کلسترول سرم دیده شد.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۵٪ روغن بنه و ۵٪ روغن نباتی در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۳) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، HDL - کلسترول، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($P < 0/05$)، اما هیچ‌یک از چربی‌های مورد سنجش در دفعات مختلف نمونه‌گیری و با افزایش مصرف جیره مذکور روند افزایشی یا کاهش‌ی مشخصی نشان ندادند.

نتایج به دست آمده از سنجش میزان چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۱۰٪ روغن بنه در دفعات مختلف نمونه‌گیری در جدول (۴) ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهند که غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، HDL - کلسترول، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری اختلاف آماری معنی‌دار دارند ($P < 0/05$)؛ به طوری که با پیشرفت زمان مصرف جیره حاوی ۱۰٪ روغن پسته و وحشی، روند کاهش معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسیرید، کلسترول، لیپیدتام، VLDL - کلسترول و

جدول ۱: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی خوراک معمولی خرگوش در دفعات مختلف نمونه‌گیری (n = ۵).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپید تام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسیرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری (روز)
71/2 ± 25/0 ^{ab}	16/7 ± 1/5 ^a	28/2 ± 4/1 ^a	4/0 ± 0/3 ^a	116/2 ± 26/4 ^a	83/6 ± 7/7 ^a	۱۰
186/3 ± 25/0 ^a	24/9 ± 1/4 ^a	27/9 ± 3/9 ^a	4/6 ± 0/2 ^a	239/2 ± 26/7 ^{ab}	124/8 ± 7/9 ^{ab}	۲۰
165/0 ± 24/8 ^a	13/1 ± 1/7 ^a	28/8 ± 3/8 ^a	4/8 ± 0/3 ^a	207/0 ± 26/7 ^a	65/5 ± 7/7 ^a	۳۰
163/3 ± 24/7 ^a	15/6 ± 1/7 ^a	29/1 ± 3/9 ^a	4/4 ± 0/5 ^a	208/0 ± 27/0 ^a	78/1 ± 8/0 ^a	۴۰
138/6 ± 24/7 ^a	14/1 ± 1/8 ^a	29/0 ± 3/6 ^a	3/9 ± 0/4 ^a	181/7 ± 27/1 ^a	70/5 ± 7/8 ^a	۵۰
129/1 ± 24/2 ^a	13/7 ± 0/9 ^a	31/4 ± 4/7 ^a	3/9 ± 0/7 ^a	174/3 ± 29/9 ^a	68/7 ± 4/9 ^a	۶۰
127/1 ± 26/8 ^a	13/5 ± 1/1 ^a	30/8 ± 5/4 ^a	3/8 ± 0/4 ^a	171/5 ± 33/4 ^a	67/9 ± 5/8 ^a	۷۰
130/1 ± 19/8 ^a	13/0 ± 1/5 ^a	28/4 ± 3/4 ^a	3/9 ± 0/7 ^a	171/6 ± 24/8 ^a	65/4 ± 7/8 ^a	۸۰

میانگین ± خطای معیار (Mean ± S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند (P < 0/05).

جدول ۲: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۲۰٪ روغن بنه در دفعات مختلف نمونه‌گیری (n = ۵).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپید تام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسیرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری (روز)
58/6 ± 26/5 ^a	15/4 ± 2/1 ^{ab}	31/8 ± 8/8 ^a	3/8 ± 0/3 ^a	105/9 ± 30/3 ^{ab}	77/0 ± 1 ^{ab}	۱۰
82/6 ± 55/3 ^a	22/8 ± 3/9 ^b	59/3 ± 5/5 ^b	4/4 ± 0/6 ^{ab}	164/8 ± 59/3 ^a	114/2 ± 19/8 ^b	۲۰
25/9 ± 11/6 ^{ab}	11/9 ± 1/8 ^a	65/4 ± 8/9 ^b	3/4 ± 0/1 ^a	103/4 ± 5/6 ^a	59/9 ± 9/3 ^a	۳۰
68/0 ± 18/2 ^a	13/1 ± 2/5 ^a	39/9 ± 2/6 ^a	3/6 ± 0/6 ^a	111/1 ± 19/1 ^a	65/6 ± 12/9 ^a	۴۰
66/0 ± 2/0 ^a	13/6 ± 0/9 ^a	41/1 ± 2/9 ^a	3/5 ± 0/2 ^a	110/8 ± 1/8 ^a	68/1 ± 4/6 ^a	۵۰
63/6 ± 1/8 ^a	12/4 ± 0/5 ^a	43/1 ± 3/8 ^a	3/4 ± 0/7 ^a	109/1 ± 2/3 ^a	62/2 ± 2/8 ^a	۶۰
65/9 ± 0/9 ^a	12/0 ± 0/7 ^a	42/1 ± 1/7 ^a	3/2 ± 0/9 ^a	110/1 ± 3/4 ^a	60/1 ± 3/5 ^a	۷۰
63/5 ± 4/3 ^a	12/8 ± 0/8 ^a	44/2 ± 3/6 ^a	3/7 ± 0/4 ^a	110/6 ± 8/8 ^a	64/3 ± 4/3 ^a	۸۰

میانگین ± خطای معیار (Mean ± S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۳: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۵٪ روغن بنه + ۵٪ روغن نباتی در دفعات مختلف نمونه‌گیری ($n = 5$).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپیدتام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری‌گلیسرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری (روز)
۳۵/۰ ± ۸/۶ ^a	۲۰/۷ ± ۲/۹ ^b	۳۴/۳ ± ۳/۴ ^a	۴/۲ ± ۰/۶ ^b	۹۰/۱ ± ۱۰/۵ ^a	۱۰۳/۶ ± ۱۴/۸ ^b	۱۰
۸۱/۴ ± ۱۴/۰ ^b	۱۸/۰ ± ۲/۱ ^{ab}	۶۲/۲ ± ۵/۵ ^b	۳/۹ ± ۰/۷ ^{ab}	۱۶۱/۷ ± ۱۰/۸ ^b	۹۰/۳ ± ۱۰/۷ ^{ab}	۲۰
۱۸/۲ ± ۵/۸ ^a	۱۳/۲ ± ۲/۵ ^{ab}	۵۸/۱ ± ۸/۷ ^b	۲/۷ ± ۰/۳ ^{ab}	۸۹/۶ ± ۷/۵ ^a	۶۶/۳ ± ۱۲/۵ ^{ab}	۳۰
۴۰/۲ ± ۳/۱ ^a	۱۶/۴ ± ۳/۰ ^{ab}	۴۸/۳ ± ۶/۷ ^{ab}	۳/۴ ± ۰/۱ ^{ab}	۱۰۵/۰ ± ۴/۶ ^a	۸۲/۲ ± ۱۵/۱ ^{ab}	۴۰
۴۴/۶ ± ۷/۷ ^a	۱۰/۴ ± ۰/۵ ^a	۴۸/۰ ± ۱/۲ ^{ab}	۲/۵ ± ۰/۱ ^a	۱۰۳/۱ ± ۸/۶ ^a	۵۲/۱ ± ۲/۷ ^a	۵۰
۴۸/۲ ± ۵/۴ ^a	۱۰/۸ ± ۰/۳ ^a	۴۹/۰ ± ۱/۵ ^{ab}	۲/۶ ± ۰/۱ ^a	۱۰۸/۱ ± ۷/۴ ^a	۵۴/۲ ± ۱/۸ ^a	۶۰
۴۳/۱ ± ۳/۸ ^a	۱۰/۶ ± ۰/۵ ^a	۴۷/۳ ± ۲/۰ ^{ab}	۲/۵ ± ۰/۲ ^a	۱۰۱/۱ ± ۶/۴ ^a	۵۳/۴ ± ۲/۸ ^a	۷۰
۴۰/۳ ± ۲/۵ ^a	۱۰/۰ ± ۰/۳ ^a	۴۸/۰ ± ۲/۰ ^{ab}	۲/۴ ± ۰/۴ ^a	۹۸/۴ ± ۴/۸ ^a	۵۰/۳ ± ۱/۷ ^a	۸۰

میانگین ± خطای معیار (Mean ± S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۴: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۱۰٪ روغن بنه در دفعات مختلف نمونه‌گیری ($n = 5$).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپیدتام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری‌گلیسرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری (روز)
۴۳/۳ ± ۲۳/۰ ^{ab}	۱۳/۸ ± ۲/۱ ^{bc}	۵۰/۵ ± ۶/۴ ^{ab}	۳/۹ ± ۰/۴ ^a	۱۰۷/۷ ± ۲۳/۱ ^a	۶۹/۳ ± ۱۰/۷ ^{bc}	۱۰
۱۳۴/۹ ± ۹۷/۱ ^a	۱۵/۳ ± ۱/۹ ^c	۷۸/۳ ± ۵/۷ ^c	۲/۸ ± ۰/۱ ^{ab}	۲۲۸/۶ ± ۱۰۰/۲ ^{ab}	۷۶/۸ ± ۹/۵ ^c	۲۰
۱۳۰/۷ ± ۳۵/۱ ^a	۹/۵ ± ۰/۸ ^{ab}	۵۹/۴ ± ۵/۱ ^b	۴/۶ ± ۰/۸ ^a	۱۹۹/۶ ± ۳۸/۸ ^a	۴۷/۸ ± ۴/۰ ^{ab}	۳۰
۱۲۹/۶ ± ۱۴/۱ ^a	۶/۸ ± ۰/۴ ^a	۴۲/۱ ± ۴/۸ ^a	۴/۱ ± ۰/۵۶ ^a	۱۷۸/۵ ± ۱۷/۹ ^a	۳۴/۰ ± ۲/۲ ^a	۴۰
۱۲۶/۵ ± ۴۱/۶ ^a	۶/۶ ± ۱/۶ ^a	۴۷/۹ ± ۴/۵ ^a	۳/۶ ± ۰/۶ ^a	۱۷۱/۱ ± ۴۱/۱ ^a	۳۳/۱ ± ۸/۰ ^a	۵۰
۱۲۷/۱ ± ۳۷/۷ ^a	۶/۶ ± ۱/۸ ^a	۴۴/۳ ± ۳/۷ ^a	۳/۶ ± ۰/۴ ^a	۱۶۸/۲ ± ۴۳/۳ ^a	۳۳/۴ ± ۹/۲ ^a	۶۰
۱۲۵/۵ ± ۱۷/۲ ^a	۶/۴ ± ۱/۶ ^a	۴۳/۴ ± ۴/۵ ^a	۳/۷ ± ۰/۸ ^a	۱۶۵/۳ ± ۲۳/۴ ^a	۳۲/۱ ± ۸/۲ ^a	۷۰
۱۲۷/۵ ± ۲۲/۱ ^a	۶/۲ ± ۰/۸ ^a	۴۶/۵ ± ۲/۴ ^a	۳/۶ ± ۰/۹ ^a	۱۷۰/۴ ± ۲۵/۴ ^a	۳۱/۲ ± ۴/۳ ^a	۸۰

میانگین \pm خطای معیار (Mean \pm S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۵: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۵٪ روغن بنه + ۵٪ روغن دنبه در دفعات مختلف نمونه‌گیری (n = ۵).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپیدتام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری(روز)
75/7 \pm 23/5 ^a	14/8 \pm 2/6 ^a	33/2 \pm 5/1 ^a	4/0 \pm 0/3 ^a	123/8 \pm 23/3 ^a	74/2 \pm 13/0 ^a	۱۰
101/4 \pm 33/0 ^a	23/0 \pm 2/3 ^a	23/8 \pm 6/2 ^a	5/2 \pm 0/8 ^a	148/2 \pm 39/1 ^a	115/3 \pm 11/4 ^a	۲۰
101/7 \pm 40/0 ^a	20/4 \pm 3/7 ^a	29/7 \pm 6/7 ^a	3/9 \pm 0/8 ^a	151/9 \pm 40/4 ^a	102/3 \pm 18/6 ^a	۳۰
165/6 \pm 57/2 ^a	18/0 \pm 3/4 ^a	30/0 \pm 7/1 ^a	4/9 \pm 0/7 ^a	213/6 \pm 54/4 ^a	90/2 \pm 17/3 ^a	۴۰
169/6 \pm 68/2 ^a	19/3 \pm 5/7 ^a	27/2 \pm 8/5 ^a	3/6 \pm 0/8 ^a	216/2 \pm 67/1 ^a	96/8 \pm 28/7 ^a	۵۰
171/7 \pm 32/2 ^a	19/7 \pm 5/0 ^a	29/3 \pm 4/5 ^a	3/7 \pm 0/9 ^a	220/8 \pm 41/8 ^a	98/9 \pm 25/4 ^a	۶۰
167/0 \pm 40/2 ^a	19/4 \pm 4/6 ^a	26/4 \pm 6/8 ^a	3/7 \pm 0/4 ^a	212/9 \pm 51/8 ^a	97/4 \pm 23/4 ^a	۷۰
170/3 \pm 38/5 ^a	18/9 \pm 4/9 ^a	28/7 \pm 4/3 ^a	3/6 \pm 0/3 ^a	218/0 \pm 47/8 ^a	94/5 \pm 24/8 ^a	۸۰

میانگین \pm خطای معیار (Mean \pm S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۶: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۵٪ روغن بنه + ۴٪ روغن نباتی + ۱٪ کلسترول در دفعات مختلف نمونه‌گیری (n = ۵).

کلسترول-LDL (mg/dl)	کلسترول-VLDL (mg/dl)	کلسترول-HDL (mg/dl)	لیپیدتام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری(روز)
145/0 \pm 15/6 ^a	16/4 \pm 3/4 ^a	51/0 \pm 11/0 ^a	5/7 \pm 0/7 ^a	212/6 \pm 13/7 ^a	82/2 \pm 17/2 ^a	۱۰
481/5 \pm 40/4 ^b	24/1 \pm 5/0 ^a	31/0 \pm 1/9 ^a	10/7 \pm 0/8 ^b	536/8 \pm 43/3 ^b	120/9 \pm 25/0 ^a	۲۰
419/4 \pm 61/3 ^b	15/8 \pm 2/1 ^a	68/1 \pm 26/6 ^a	10/5 \pm 1/9 ^b	503/3 \pm 60/5 ^b	79/0 \pm 10/5 ^a	۳۰
468/3 \pm 96/9 ^b	14/8 \pm 3/5 ^a	95/2 \pm 69/6 ^a	9/4 \pm 1/9 ^{ab}	578/4 \pm 160/6 ^b	74/0 \pm 17/7 ^a	۴۰
376/4 \pm 113/0 ^b	22/7 \pm 7/7 ^a	114/4 \pm 81/3 ^a	7/2 \pm 1/0 ^{ab}	513/7 \pm 79/1 ^b	113/9 \pm 38/8 ^a	۵۰
375/3 \pm 87/3 ^b	23/6 \pm 8/4 ^a	119/4 \pm 62/6 ^a	7/2 \pm 0/9 ^{ab}	518/4 \pm 62/1 ^b	118/3 \pm 42/1 ^a	۶۰
382/9 \pm 50/3 ^b	23/0 \pm 3/7 ^a	111/5 \pm 72/4 ^a	7/3 \pm 0/8 ^{ab}	517/5 \pm 48/1 ^b	115/4 \pm 18/8 ^a	۷۰
372/4 \pm 24/2 ^b	22/0 \pm 5/0 ^a	115/8 \pm 56/8 ^a	7/2 \pm 0/9 ^{ab}	510/4 \pm 73/1 ^b	110/4 \pm 25/3 ^a	۸۰

✱ میانگین \pm خطای معیار (Mean \pm S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

جدول ۷: میزان چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده پس از مصرف جیره حاوی ۴/۵٪ روغن نباتی + ۴/۵٪ روغن دنبه + ۱٪ کلسترول + روغن بنه ۵٪، ۱۰٪، ۱۵٪ و ۲۰٪ در دفعات مختلف نمونه‌گیری (n = ۵).

کلسترول-LDL (mg/dl)	VLDL-کلسترول (mg/dl)	HDL-کلسترول (mg/dl)	لیپید تام (g/l)	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسیرید (mg/dl)	پارامتر زمان نمونه‌گیری (روز)
۴۱/۲ \pm ۲/۸ ^a	۱۵/۲ \pm ۲/۹ ^{abc}	۶۰/۷ \pm ۱۰/۵ ^c	۴/۶ \pm ۰/۲ ^b	۱۱۷/۱ \pm ۵/۱ ^a	۷۶/۲ \pm ۱۴/۷ ^{abc}	۱۰
۷۵/۳ \pm ۱۰/۳ ^{ab}	۲۳/۱ \pm ۲/۳ ^c	۵۶/۹ \pm ۴/۱ ^{bc}	۵/۰ \pm ۰/۳ ^b	۱۵۵/۴ \pm ۹/۸ ^{ab}	۱۱۵/۸ \pm ۱۱/۵ ^c	۲۰
۶۶/۷ \pm ۱۴/۲ ^a	۱۳/۱ \pm ۱/۷ ^{ab}	۳۶/۳ \pm ۳/۷ ^a	۴/۳ \pm ۰/۲ ^{ab}	۱۱۶/۱ \pm ۱۳/۵ ^a	۶۵/۵ \pm ۸/۵ ^{ab}	۳۰
۱۴۱/۶ \pm ۳۷/۵ ^c	۱۰/۱ \pm ۲/۸ ^a	۳۸/۹ \pm ۷/۰ ^{ab}	۴/۳ \pm ۰/۳ ^{ab}	۱۹۰/۷ \pm ۳۳/۹ ^b	۵۰/۹ \pm ۱۴/۲ ^a	۴۰
۱۲۹/۹ \pm ۱۷/۹ ^{bc}	۲۰/۳ \pm ۳/۷ ^{bc}	۲۷/۶ \pm ۲/۵ ^a	۳/۳ \pm ۰/۴ ^a	۱۷۸/۰ \pm ۱۸/۴ ^b	۱۰۱/۸ \pm ۱۸/۹ ^{bc}	۵۰
۱۲۹/۸ \pm ۱۰/۴ ^{bc}	۲۱/۲ \pm ۳/۵ ^{bc}	۲۹/۳ \pm ۱/۷ ^a	۳/۳ \pm ۰/۸ ^a	۱۸۰/۴ \pm ۱۵/۸ ^b	۱۰۶/۳ \pm ۱۷/۸ ^{bc}	۶۰
۱۳۰/۷ \pm ۹/۸ ^{bc}	۲۰/۷ \pm ۳/۱ ^{bc}	۲۸/۳ \pm ۲/۱ ^a	۳/۴ \pm ۰/۹ ^a	۱۷۹/۸ \pm ۴/۱ ^b	۱۰۳/۸ \pm ۱۵/۸ ^{bc}	۷۰
۱۳۰/۱ \pm ۱۱/۵ ^{bc}	۱۹/۷ \pm ۳/۷ ^{bc}	۲۶/۵ \pm ۴/۱ ^a	۳/۲ \pm ۰/۴ ^a	۱۷۶/۵ \pm ۵/۸ ^b	۹۸/۹ \pm ۱۸/۸ ^{bc}	۸۰

✱ میانگین \pm خطای معیار (Mean \pm S.E.M.)

در هر ستون، میانگین‌هایی که با حروف لاتین نامتشابه نشان داده شده‌اند دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند ($P < 0/05$).

معنی‌داری در غلظت HDL - کلسترول سرم می‌شود. کاهش

غلظت چربی‌ها، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول و افزایش

غلظت HDL - کلسترول به منظور پیشگیری از افزایش میزان

شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی و آترواسکلروز ارزشمند است.

دلیل بروز این تغییرات در غلظت چربیها و لیپوپروتئین‌های سرم

خون پس از مصرف روغن پسته وحشی را می‌توان وجود درصد

بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه در

ترکیب روغن پسته وحشی ذکر کرد.

مصرف روغن پسته وحشی به صورت مخلوط با روغن دنبه و یا

روغن نباتی با درصدهای مختلف نشان داد که غلظت چربی‌ها و

لیپوپروتئین‌های سرم خون خرگوش‌های ماده با پیشرفت زمان

بحث

نوع اسیدهای چرب موجود در بافت‌ها و مایعات بدن با

نوع اسیدهای چربی که از راه خوراکی مصرف می‌شوند ارتباط

دارد. بنابراین کنترل و بررسی نوع چربی مصرفی در تغذیه برای

کنترل کاهش خطر بیماری قلبی - عروقی دارای اهمیت زیادی

می‌باشد^(۱۱). براساس تحقیقات کامل انجام شده، تاکنون هیچ

مطالعه‌ای بر روی خواص و اثرات پسته وحشی (بنه) از نظر

کاهش چربی‌های خون انجام نشده است.

بررسی نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که

مصرف ۱۰ تا ۲۰٪ روغن پسته وحشی بوسیله خرگوش‌های ماده

سبب کاهش چشمگیری در غلظت تری گلیسیرید، کلسترول،

لیپید تام، VLDL - کلسترول و LDL - کلسترول و افزایش

مصرف تغییرات کاهشی یا افزایشی مشخص و معنی‌داری ندارند. دلیل این عدم تغییر مشخص در غلظت چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم می‌تواند ناشی از خنثی شدن اثر روغن پسته وحشی (کاهش چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های سرم خون) به وسیله مصرف توأم با روغن دنبه و یا روغن نباتی باشد؛ زیرا این روغن‌ها دارای درصد کمتری از اسید چرب غیراشباع و بالطبع درصد بالاتری از اسیدچرب اشباع شده می‌باشند^(۱۱،۸). دیواره عروق یک بافت فعال متابولیک می‌باشد که نیاز مداوم به انرژی جهت حفظ انقباض عضلات صاف، عملکرد سلول آندوتلیال و ترمیم و جایگزینی قسمت‌های تغییر یافته دارد و از این لحاظ لیپیدها می‌توانند به عنوان سوخت مورد استفاده قرار گیرند. از سوی دیگر به علت وجود این ترکیبات در ضایعات آترواسکلروتیك، توجه بیشتری به متابولیسم لیپیدها در دیواره عروق شده است. در آترواسکلروز ناشی از هیپرلیپیدمی تولید ایکوزانوئیدها (پروستاگلندین‌ها، پروستاگلین‌ها و ...) تغییر می‌کند. چون پیش‌ساز این ترکیبات، اسیدهای چرب ضروری می‌باشد، از این رو لازم است به نقش و اهمیت اسیدهای چرب خوراکی توجه داشت^(۱۱،۹).

افزایش کلسترول و در مواردی تری‌گلیسیرید پلاسما به عنوان عوامل خطرزا در پیشرفت بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح می‌باشند. همچنین مشخص شده است که LDL - کلسترول به صورت مستقیم و HDL - کلسترول به صورت معکوس با میزان بروز بیماری‌های عروق کرونر قلب ارتباط دارند^(۹،۸). اکسیداسیون نسبی LDL - کلسترول بدون تغییر در ساختار پروتئین‌ها سبب افزایش اتصال مونوسیت‌ها به اندوتلیوم عروق به میزان ۴ برابر می‌شود. این ترکیب با فعال نمودن مونوسیت‌ها سبب آزاد شدن مواد شیمیوتاکتیک توسط سلولهای اندوتلیال، سلولهای عضلات صاف و مونوسیت‌ها می‌شود. LDL - کلسترول اکسید شده، توانایی سلولهای اندوتلیال را در استریفیه کردن کلسترول مهار می‌نماید. همچنین این ترکیب علاوه بر جذب

مونوسیت‌ها به محل آسیب‌دیده، حرکت ماکروفاژها را از محل آسیب دیده مهار نموده و سبب مقابله با نقش ماکروفاژها در برداشت مواد زاید از محل صدمه دیده شده و باعث بدتر شدن روند پاتولوژیک بیماری می‌گردد^(۱۲).

نقش گیاهان در کاهش چربی‌های خون و در نتیجه کاهش احتمال بروز بیماری‌های قلبی - عروقی شناخته شده است و مطالعات زیادی بر روی گیاهان مختلف صورت گرفته است که می‌توان به شنبلیله، شوید و گردو اشاره کرد^(۱۳،۱۰،۵،۴،۳). مطالعات و تحقیقات صورت گرفته در مورد مصرف منظم گردو احتمال کاهش خطر بیماری‌های قلبی - عروقی را نشان می‌دهد. علت احتمالی این کاهش آن است که گردو سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع دارای پیوند دوگانه می‌باشد که سبب کاهش غلظت کلسترول تام و LDL - کلسترول سرم می‌شود^(۱۳،۱۰). همان‌گونه که در بالا در مورد پسته ذکر شد، میوه این گیاه نیز مانند گردو دارای میزان زیادی اسید چرب غیراشباع می‌باشد؛ در نتیجه می‌توان مصرف این میوه را همچون گردو برای کاهش چربی‌های خون و خطر بیماری آترواسکلروز توصیه کرد. میوه پسته وحشی دارای خواص درمانی متعددی است که می‌توان به مواردی مانند تقویت کبد، طحال و تهییج نیروی جنسی، خرد کردن سنگ مثانه و کاهش نفخ اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف روغن پسته وحشی به دلیل داشتن درصد قابل توجهی از اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب ضروری، برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی - عروقی و آترواسکلروز و کاهش مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها در جوامع انسانی مفید و سودمند است. مصرف بنه سبب کاهش LDL - کلسترول و افزایش HDL - کلسترول می‌شود. این تغییرات در غلظت لیپوپروتئین‌های سرم خون در پیشگیری از بروز بیماری‌های قلبی - عروقی اهمیت زیادی دارد.

- ۱- ابریشمی، محمد حسن. *پسته ایران، شناخت تاریخی*. انتشارات بانک کشاورزی. اداره آمار و بررسی‌های اقتصادی تهران. چاپ اول ۱۳۶۴، ص ۷۸۶
- ۲- انتشارات مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان ایلام، خلاصه *between type of dietary fatty acid and arterial thrombosis tendency in rats*. *Atherosclerosis* 1975.22: 499-516.
- 11- Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss M.L: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th ed. Academic Press, USA. 1997:452-570.
- 12- Leblanc K: *Elevated plasma lipoprotein (a)-a potential risk factor for thromboembolic complications in polycythaemia vera*. *Eur.J. Haemathol*. 1996. 4: 74-87.
- 13- Sabate J, FASTER GE, Burke K, Knutsen SF, Bennett H. and Lindstedt KD: *Effects of walnuts on serum lipid levels and blood pressure in normal men*. *New. England Journal of Medicine*, 1993. 328: 603-607.
- 14- Zambon D: *Substituting walnut for mono unsaturated fat improves the serum lipid profile of hypercholesterolemic men and women a randomized crossover trial*. *Annals of dietary fatty acid and arterial thrombosis tendency in rats*. *Atherosclerosis* 2000.22: 499-516.
- مقالات اولین سمینار ملی بنه، ۱۳۷۴، ص ۹۳
- ۳- جلودار، غلامعلی. نظیفی، سعید. *بررسی اثر شاطره، دانه گیشنیز و روناس بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های صحرایی دیابتی*. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه اصفهان* (۱۳۷۷)، شماره ۵۱، صفحات ۶۱-۵۵
- ۴- جلودار، غلامعلی. نظیفی، سعید. *بررسی اثر پیاز، سیر و سنبله بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های صحرایی دیابتی*. *مجله علمی دانشکده دامپزشکی شهید چمران اهواز* (۱۳۷۷) شماره ۱، صفحات ۸۱-۷۱
- ۵- جلودار، غلامعلی. نظیفی، سعید. *بررسی اثر گیشنیز، انار و برگ درخت گردو بر روی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون موش‌های صحرایی دیابتی*. *مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد*، سال هفتم (۱۳۷۸)، شماره اول، صفحات ۸۲-۷۷
- ۶- صفرزاده، علی. *تعیین ارزش غذایی و کاربرد دانه روغنی بنه در خوراک دام و طیور*. دومین همایش ملی بنه، شیراز. ۷ تا ۹ شهریور ماه ۱۳۸۰
- ۷- یوسفی، مسعود. *بررسی عوامل محدودکننده زادآوری درختان بنه در جنگل‌های یاسوج*، دومین همایش ملی بنه، شیراز. ۷ تا ۹ شهریور ماه ۱۳۸۰
- 8- Bishop M L, Duben Englkirk J L, Fody E P.: *Clinical Chemistry*. 3rd ed. Lippincott-Raken Publisher, U.S.A. 1996: 313-340.
- 9- Burtis C A, Ashwood E R: *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*, 2nd ed. WB. Saunders Co, 1994:1002-1093.
- 10- Hornstra G, Lussenburg, R N: *Relationship*