

مطالعه تأثیر مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر الگوی لیپیدی سرم و میزان افزایش وزنی رت‌های تغذیه شده با غذای پرچرب

حمید میرزائی^{۱*}، مهران مسگری عباسی^۲ و عیسی تاج‌محمدی^۳

۱. گروه مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

۲. مرکز تحقیقات کاربردی دارویی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۳. دانش آموخته دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول مکاتبات: hmirezaii@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۸۷/۲/۳، پذیرش نهایی: ۸۷/۴/۲۷)

چکیده

علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجهی که در کاهش میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی رخ داده است، هنوز هم این بیماری‌ها نخستین علت مرگ و میر در بسیاری از کشورها محسوب می‌شوند و هیپرلیپیدمی یکی از عوامل بسیار مهم در بروز این بیماری‌ها می‌باشد. پروبیوتیک‌ها مکمل‌های غذایی حاوی میکروبیوم‌های زنده هستند که از طریق ایجاد تعادل در فلور میکروبی دستگاه گوارش اثرات مفیدی در بدن میزبان ایجاد می‌نمایند. لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس یکی از باکتری‌های مفید بوده و در تولید فرآورده‌های پروبیوتیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از اجرای این مطالعه تعیین تأثیر مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر الگوی لیپیدی رت‌های تغذیه شده با جیره غذایی پرچرب می‌باشد. مطالعه حاضر از نوع تجربی می‌باشد که در آن ابتدا ۳۰ سر رت نر نژاد ویستار سفید و با وزن 15 ± 200 گرم به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۵ عددی تیمار و کنترل تقسیم و در عرض یک هفته به غذای پرچرب (۱۱/۷۴٪) و آب حاوی ۲۵٪ شیر عادت داده شدند. رت‌های هر دو گروه به‌مدت ۶۰ روز غذای پرچرب و آب حاوی ۲۵٪ شیر دریافت نمودند، با این تفاوت که به آب گروه تیمار، لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس با دوز روزانه 10^9 CFU به‌ازای هر رت اضافه می‌شد. بر اساس آزمون *t* مستقل در سطح $\alpha=0/05$ میانگین کلسترول تام و LDL-C سرمی رت‌های گروه تیمار به‌طور معنی‌دار کمتر از گروه کنترل و HDL-C گروه تیمار به‌طور معنی‌دار بیشتر از گروه کنترل برآورد گردید ($p<0/05$)، ولی تفاوت میانگین تری‌گلیسرید و VLDL-C سرمی در دو گروه فوق‌الذکر معنی‌دار نبود. از طرف دیگر میزان رشد وزن رت‌ها در گروه تیمار به‌طور معنی‌دار بیشتر از گروه کنترل برآورد شد ($p<0/01$)، در مجموع می‌توان گفت مصرف روزانه و طولانی مدت شیر حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس از طریق کاهش کلسترول تام و LDL-C و افزایش HDL-C، الگوی لیپیدی سرم را بهبود بخشیده و سرعت رشد بدن را افزایش می‌دهد.

مجله علوم تخصصی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۳۸۶، دوره ۱، شماره ۴، ۲۹۴-۲۸۷.

کلمات کلیدی: لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، شیر، الگوی لیپیدی، رت، غذای پرچرب

مقدمه

با وجود پیشرفت‌های قابل توجهی که در کاهش میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی رخ داده است، هنوز این بیماری‌ها نخستین علت مرگ و میر در بسیاری از کشورها محسوب می‌شوند (۱۴). با وجود پیشرفت‌های سریع و وسیعی که در تشخیص و درمان این بیماری‌ها رخ داده است، هنوز ۳۳٪ از بیمارانی که دچار سکته قلبی می‌شوند، فوت می‌کنند و در کشورهای شرق مدیترانه و خاورمیانه از جمله کشور ما نیز بیماری‌های قلبی عروقی یک مشکل عمده بهداشتی و اجتماعی به‌شمار می‌روند که ابعاد آن‌ها به سرعت در حال افزایش می‌باشد (۲).

با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه افزایش تری‌گلیسرید، کلسترول تام، LDL-C (Low-density lipoprotein cholesterol) و کاهش HDL-C (High-density lipoprotein cholesterol) در خون یکی از عوامل مهم در بروز بیماری‌های قلبی و عروقی می‌باشند (۱۷).

طی مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۶ در ۲۴ شهر ایران انجام گرفته، میزان مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی، ۱۸۵ نفر در هر ۱۰۰/۰۰۰ نفر برآورد شده که ۷ تا ۱۵٪ مرگ و میر را شامل شده است (۲).

عوارض جسمی و زیان‌های اقتصادی ناشی از این بیماری نه تنها بر فرد بلکه بر کل جامعه اثر می‌گذارد. روند مطلوبی که در کاهش میزان بروز این بیماری دیده می‌شود به‌طور عمده مربوط به تغییرات شیوه زندگی به‌ویژه کاهش مصرف سیگار و تغییرات رژیم غذایی می‌باشد. علاوه بر آن شواهدی در حمایت از این فرضیه وجود دارد که افراد در معرض خطر این بیماری باید شناخته شوند تا اقدامات لازم برای این گروه از افراد صورت گیرد (۱۴).

گروهی دیگر بر نقش شاخص توده بدن، درصد افزایش وزن، نسبت دور کمر به دور باسن، سطح کلسترول تام، سطح LDL و ارتباط آن با بیماری‌های قلبی عروقی در مطالعات اپیدمیولوژی تأکید دارند (۱۰ و ۲۶).

در طی سال‌های اخیر استفاده از داروهای کم‌کننده چربی خون متداول بوده و استفاده از این داروها در زنان باردار و نیز افراد مبتلا به نارسائی‌های کبدی و یا کلیوی بسیار خطرناک می‌باشد و حتی در افراد سالم نیز با مشکلاتی همراه است.

به‌طور مثال در مورد داروی آنتوم ایجاد آلرژیک، ژنوتوکسیسیته (Genotoxicity) و جهش‌گزارش شده است و نیز برای داروی ژمفیبروزیل (Gemfibrozil) نیز عوارض گوارشی به‌صورت اسهال، یبوست و نفخ و در دراز مدت تشکیل سنگ‌های صفراوی و میوپاتی گزارش شده است (۱، ۳، ۱۱ و ۱۲).

به‌نظر می‌رسد اصلاح نوع رژیم غذایی راهی مناسب و کم‌خطر برای کاهش چربی خون باشد. مطالعات تعدادی از پژوهشگران بر روی حیوانات آزمایشگاهی و نیز انسان نشان می‌دهد که استفاده از غذاهای حاوی سویه‌های خاص باکتری‌های مفید تحت عنوان پروبیوتیک‌ها (Probiotics) می‌تواند در کاهش چربی خون مؤثر باشد. علاوه بر آن تا به حال اثرات بسیار متعدد و مفیدی از قبیل سد حمایتی در مقابل پاتوژن‌ها و عوامل عفونت‌زای روده‌ای، تنظیم‌کننده انتقالات روده‌ای، تجزیه و شکستن بعضی از کربوهیدرات‌های غیرقابل جذب، بهبود وضعیت عدم تحمل لاکتوز، تحریک سیستم ایمنی دستگاه گوارش و تولید ویتامین‌ها و بعضی از فاکتورهای رشد برای سلول‌های روده‌ای از پروبیوتیک‌ها دیده شده است (۴ و ۲۱). در مطالعه‌ای که توسط Lubbadeh و همکاران (۱۹۹۹) انجام شد، مشخص گردید که مصرف روزانه دو کپسول حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس

مواد و روش کار

مطالعه حاضر از نوع تجربی آزمایشگاهی می باشد که در آن ابتدا ۳۰ سر موش رت نر 15 ± 200 گرمی نژاد ویستار سفید به طور تصادفی به دو گروه ۱۵ عددی تیمار و کنترل تقسیم شده و جهت عادت دادن آن‌ها به غذای پرچرب، آب حاوی شیر و محیط جدید، به مدت ۷ روز در شرایط ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی نگهداری و طبق برنامه زیر تغذیه شدند.

در روز اول و دوم غذای حاوی ۲ درصد چربی مکمل (دمبه گوسفند) و آب حاوی ۱۰ درصد شیر (شیراستریل ۰/۰۵٪ چربی ساخت کارخانه شیر پاک تهران)، روز سوم و چهارم غذای حاوی ۳ درصد چربی مکمل و آب حاوی ۱۵ درصد شیر، روز پنجم و ششم غذای حاوی ۴ درصد چربی مکمل و آب حاوی ۲۰ درصد شیر و روز هفتم غذای حاوی ۵ درصد چربی مکمل و آب حاوی ۲۵ درصد شیر در اختیار رت‌ها قرار گرفت.

برای تهیه غذای مورد نیاز، غذای آماده حاوی ۱۲/۱٪ خاکستر، ۲۰/۶٪ پروتئین، ۶/۱٪ چربی، ۰/۹٪ کلسیم، ۰/۴٪ فسفر و ۷/۲۵٪ فیبر به صورت پودر خریداری و به آن ۰/۰۲۵٪ پودر مولتی ویتامین، ۱٪ پودر آب پنیر و ۰/۵٪ چربی حیوانی (دمبه گوسفند) ذوب شده به عنوان چربی مکمل به آن اضافه و یکنواخت گردید. سپس مقداری آب ولرم به آن اضافه شد تا به صورت حدوداً خمیری تبدیل شود و با استفاده از دستگاه پلت ساز دستی به صورت پلت تبدیل و خشک گردید، جیره نهایی دارای ۱۱/۴۷٪ چربی بود. جهت فعال سازی و تکثیر سویه لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس PTCC1643 (تهیه شده از مرکز کلکسیون قارچ‌ها و باکتری‌های صنعتی و عفونی ایران، وابسته به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران)، گرانول‌های حاوی آن تحت شرایط کاملاً استریل به محیط کشت آب پپتونه (Peptone water)، (ساخت شرکت مرک آلمان) تلقیح و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه‌گذاری و برای به دست آوردن پرگنه‌های سویه فوق از محیط آب پپتونه در محیط MRS آگار (ساخت شرکت مرک

Lactobacillus acidophilus) به مدت ۱۲۰ روز میانگین غلظت کلسترول در گوشت، کبد و پلاسمای بره را به ترتیب به میزان ۲۰، ۱۸ و ۲۲/۶ درصد کاهش می دهد (۲۵).

Danielson و همکاران در سال ۱۹۸۹ در مطالعه‌ای تأثیر ماست حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر روی خوک‌های نر بالغ را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که مصرف این پروبیوتیک باعث کاهش معنی‌داری در کلسترول تام سرمی و LDL-C می‌گردد ولی میزان HDL-C و تری‌گلیسرید را تغییر نمی دهد (۹).

Tamai و همکاران در سال ۱۹۹۶ در طی مطالعه‌ای دریافتند که مصرف شیر تخمیر شده با انواع مختلفی از لاکتوباسیلوس‌ها می‌تواند کلسترول و فسفولیپید سرم خون رت‌های تغذیه شده با جیره پرچرب را کاهش دهد، اما روی HDL-C و تری‌گلیسرید خون آن‌ها اثری ندارد. همچنین دریافتند که مصرف شیر تخمیر شده با انواع مختلفی از لاکتوباسیلوس‌ها بر میزان کلسترول و فسفولیپید کبد رت‌ها اثری ندارد (۲۳).

در مطالعه‌ای دیگر که توسط Kristin و همکاران در سال ۲۰۰۷ جهت بررسی تأثیر مصرف کیسول حاوی پروبیوتیک‌ها و پربیوتیک‌ها (Prebiotics) بر روی ۵۵ نفر مشتمل بر ۲۲ مرد و ۳۳ زن انجام گرفت، مشخص شد که مصرف ۶۰ روز از کیسول‌های حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس، بیفیدوباکتریوم لانگوم و ۱۰ میلی‌گرم فروکتوالیگوساکارید تأثیر معنی‌داری بر روی الگوی لیپیدی ایجاد نمی‌کند (۱۵).

همانطوری که در نتایج تحقیقات فوق‌الذکر به عنوان نمونه‌ای از تحقیقات متعدد مشاهده می‌شود، مصرف بعضی از فرآورده‌های پروبیوتیک بر الگوی لیپیدی سرم مصرف‌کنندگان اثر گذاشته و در بعضی از موارد نیز اثری مشاهده نشده است. هدف از مطالعه حاضر تعیین تأثیر مصرف شیر تخمیر نشده حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس به مدت حدود ۶۰ روز بر الگوی لیپیدی سرم رت‌های تغذیه شده با غذای پرچرب می‌باشد.

توزین می‌شد و از تفریق مقدار غذای باقی‌مانده از مقدار غذای داده شده مقدار غذای مصرفی محاسبه می‌شد. در آخر دوره، رت‌ها با استفاده از اتر در داخل دسیکاتور بی‌هوش و از حوضچه خونی پشت چشم آن‌ها خون‌گیری به‌عمل آمد و با استفاده از کیت‌های اندازه‌گیری کلسترول تام و تری‌گلیسرید (ساخت کارخانه زیست شیمی) و HDL-C (ساخت کارخانه پارس آزمون) توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر بیوویو (Spectrophotometer Biovave)، مدل S1 2000 (ساخت انگلستان) آنالیز شده و مقدار LDL-C و VLDL-C آن‌ها محاسبه گردید.

نتایج

میانگین مقدار کلسترول تام، HDL-C، LDL-C، VLDL-C و تری‌گلیسرید در گروه‌های تیمار و کنترل بعد از ۶۰ روز مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس و نیز نتایج حاصله از ارزیابی تفاوت بین آن‌ها در دو گروه با استفاده از *t*-test مستقل در جدول ۱ آورده شده است.

آلمان) به‌صورت سطحی کشت داده شد و به‌مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و در شرایط بی‌هوای گرم‌خانه‌گذاری گردید و با استفاده از روش نفلومتر مک فارلند (Mc Farland) از پرگنه‌های تشکیل شده رقت‌های حاوی تعداد مشخص از باکتری‌های فوق‌الذکر تهیه گردید. از روز هشتم رت‌های هر دو گروه به‌مدت ۶۰ روز غذای حاوی ۱۱/۷۴ درصد چربی و آب حاوی ۲۵ درصد شیر دریافت می‌کردند. به شیر اضافه شده به آب مصرفی در گروه تیمار، طبق روش مک‌فارلند لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس به تعدادی تلقیح می‌شد که روزانه به‌طور میانگین حدود 10^9 CFU باکتری توسط هر یک از رت‌ها مصرف شود. ولی به شیر اضافه شده به آب مصرفی گروه کنترل چیزی اضافه نمی‌شد. وزن رت‌های هر دو گروه در ابتدا و انتهای مطالعه و نیز مقدار آب و غذای مصرفی به‌طور روزانه در هر گروه یادداشت گردید. برای اندازه‌گیری مقدار غذای مصرفی در گروه کنترل و تیمار هر روز مقداری غذای مساوی وزن شده در اختیار هر دو گروه قرار می‌گرفت و ۲۴ ساعت بعد مقدار باقی‌مانده آن

جدول ۱- مقایسه میانگین کلسترول تام، HDL-C، LDL-C، VLDL-C و تری‌گلیسرید

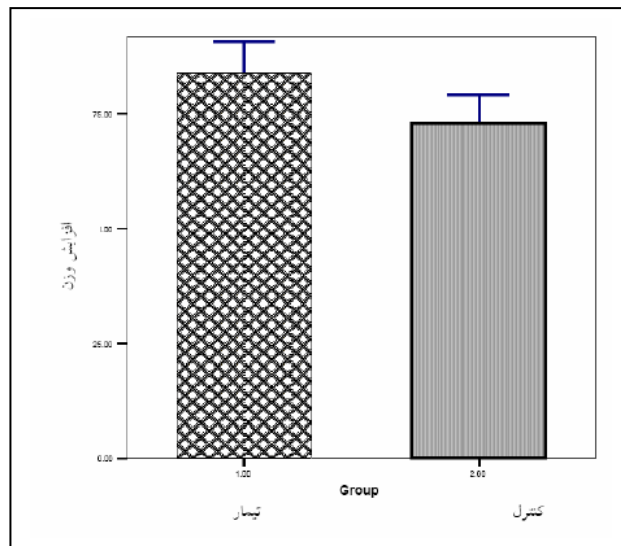
در گروه تیمار و کنترل با *t*-test مستقل

مورد آزمون	گروه	تعداد	میانگین (mg/dl)	درجه آزادی	T	P
کلسترول تام	تیمار	۱۵	57.7 ± 7.6	۲۸	-۲/۴۱۱	۰/۰۴۴
	کنترل	۱۵	64.4 ± 6.08			
HDL-C	تیمار	۱۵	29.2 ± 5.2	۲۸	۲/۱۳۴	۰/۰۳۹
	کنترل	۱۵	21.8 ± 2.36			
LDL-C	تیمار	۱۵	16.9 ± 8.3	۲۸	-۴/۴۸۵	۰/۰۰۰
	کنترل	۱۵	31.49 ± 5.5			
VLDL-C	تیمار	۱۵	11.6 ± 1.14	۲۸	۲/۰۳۵	۰/۰۵۱
	کنترل	۱۵	11.12 ± 1.01			
تری‌گلیسرید	تیمار	۱۵	57.9 ± 5.7	۲۸	۰/۸۳۶	۰/۴۰۹
	کنترل	۱۵	55.6 ± 5.36			

برآورد شده است ($p < 0/05$) ولی تفاوت بین میانگین تری گلیسیرید سرمی و VLDL-C در دو گروه فوق‌الذکر معنی‌دار نمی‌باشد.

نتایج مربوط به میزان افزایش وزن در گروه‌های تیمار و کنترل در طول مدت نگهداری در نمودار ۱ نشان داده شده است

همانطوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود بر اساس آزمون t مستقل در سطح $\alpha = 0/05$ میانگین کلسترول تام و LDL-C سرمی رت‌های گروه تیمار به‌طور معنی‌دار کمتر از میانگین آن‌ها در رت‌های گروه کنترل و نیز میانگین HDL-C سرمی رت‌های گروه تیمار به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین آن‌ها در رت‌های گروه کنترل



نمودار ۱- میانگین افزایش وزن بر حسب گرم در گروه‌های تحت تیمار و کنترل در طول دوره

رت‌های نر نژاد ویستار سفید تغذیه شده با جیره غذایی پرچرب (۱۱/۴۷٪) می‌باشد. نتایج حاصله که در جدول ۱ آورده شده است، حکایت از آن دارد که مصرف روزانه و طولانی مدت شیر حاوی این باکتری میانگین کلسترول تام و LDL-C سرمی را به‌طور معنی‌دار کاهش می‌دهد ($p < 0/05$) و میانگین HDL-C را افزایش می‌دهد ولی تأثیر آن بر میزان تری گلیسیرید و VLDL-C سرمی رت‌ها معنی‌دار نمی‌باشد.

Yahg و Zhao در سال ۲۰۰۵ نشان دادند که از مجموع ۲۱ گونه لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکتریوم‌های جدا شده از مدفوع نوجوانان و جوانان، ۶ گونه قادر به حذف کلسترول از محیط کشت در شرایط آزمایشگاهی می‌باشند (۲۷).

همانطوری که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، میانگین افزایش وزن در گروه‌های تیمار و کنترل به ترتیب برابر $96/2 \pm 5/82$ و $67/02 \pm 74/6$ گرم برآورد شده است که بر اساس t -test مستقل در سطح $\alpha = 0/05$ میانگین میزان رشد در گروه تیمار به‌طور معنی‌دار از میانگین سرعت رشد در گروه کنترل بیشتر می‌باشد ($p < 0/01$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای این تحقیق، ارزیابی تأثیر مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس/سیدوفیلوس، بر میزان افزایش وزن و الگوی لیپیدی مشتمل بر کلسترول تام، HDL-C، LDL-C، VLDL-C و تری گلیسیرید پلاسمای

لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس (BCRC 17010) چربی سرم و کبد هامسترهای تغذیه شده با جیره غذایی پرچرب (5 g/kg) را به ترتیب در حدود ۳۰/۱٪ و ۱۳/۴٪ کاهش می‌دهد (۸). در مطالعه دیگری که توسط Paik و Park (۲۰۰۵) انجام گرفت مشخص گردید که مصرف باسیلوس پلی‌فرمنتیکوس (*Bacillus polyfermenticus*) در موش‌های رت تغذیه شده با جیره غذایی پرچرب میزان کلسترول و تری‌گلیسرید سرم و کبد را کاهش می‌دهد (۱۸). Tsuyoshi و همکاران در سال ۱۹۹۹ دریافتند که مصرف ترکیبی از پروبیوتیک‌ها شامل باسیلوس‌ها، لاکتوباسیل‌ها، استرپتوکوکوس‌ها، کلاستریدیوم بوتیریوم، ساکارومایسس و کاندیدا، به مدت ۴ هفته همراه با جیره غذایی پرچرب در ماکیان موجب کاهش کلسترول کبد و سرم می‌گردد (۲۴). مطالعات متعددی که در خصوص مکانیسم اثر پروبیوتیک‌های لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس (DSS-1)، لاکتوباسیلوس بولگاریکوس (LB-51) و بیفیدوباکتریوم بیفیدیوم سویه مالیوت (Malyoth) انجام گرفته نشان داده‌اند که این پروبیوتیک‌ها با استفاده از چندین مکانیسم موجب کاهش کلسترول سرم خون و کبد می‌شوند که از جمله می‌توان به افزایش دفع مدفوعی کلسترول، محدود کردن تبدیل کلسترول به اسیدهای صفراوی و در نتیجه عدم ذخیره آن‌ها در کبد، تعدیل بازجذب املاح صفراوی متصل به کلسترول و اصلاح دفع کلسترول خون توسط مدفوع اشاره نمود (۲۰). نتایج حاصله از تحقیق حاضر که در نمودار ۱ آورده شده نشان‌گر آن است که مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس به مدت ۶۰ روز میزان سرعت رشد را در گروه تیمار به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد ($p < 0.01$). در مطالعه‌ای که توسط Huang و همکاران در سال ۲۰۰۴ انجام گرفت، مشاهده گردید که مصرف ترکیب حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس، لاکتوباسیلوس کازئی و مسیلوم‌های خرد شده قارچ ستالیدیوم/اسیدوفیلیوم به مدت ۶

Ashar و Prajapati در سال ۲۰۰۰ در مطالعه‌ای بر روی ۲۷ نفر هیپرلیپیدمیک دریافتند که مصرف روزانه ۲۰۰ میلی‌لیتر شیر حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس به مدت ۲۰ روز تأثیر معنی‌داری در کاهش کلسترول تام و LDL-C سرمی داشته است (۵).

در مطالعه‌ای که Sinha و Suman در سال ۲۰۰۶ جهت ارزیابی تأثیرات آنتی‌اکسیداتیو و کاهش کلسترول خون لاکتوباسیلوس کازئی انجام دادند، مشخص گردید که مصرف لاکتوباسیلوس کازئی به مدت ۹۰ روز در موش‌های رت ویستار آلبینو با جیره غذایی پرچرب حاوی ۲۰٪ روغن سویا منجر به کاهش ۱۱-۲ درصدی کلسترول تام و LDL-C پلاسما می‌شود (۲۲).

در مطالعه‌ای که توسط park و همکارانش در سال ۲۰۰۷ بر روی ۳۶ موش رت انجام گرفت، مشخص شد که تغذیه حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس ATCC 43121، کلسترول تام سرمی را به میزان ۲۵٪ و LDL-C و VLDL-C سرمی را به میزان ۴۲٪ کاهش می‌دهد ولی کلسترول بافت کبدی تغییری نشان نداد (۱۹).

Tamai و همکاران در سال ۱۹۹۶ در طی مطالعه‌ای دریافتند که مصرف شیر تخمیر شده با انواع مختلفی از لاکتوباسیلوس‌ها می‌تواند کلسترول و فسفولیپید سرم خون رت‌های تغذیه شده با جیره پرچرب را کاهش دهد اما روی HDL-C و تری‌گلیسرید خون آن‌ها هیچ اثری ندارد. همچنین دریافتند که مصرف شیر تخمیر شده با انواع مختلفی از لاکتوباسیلوس‌ها بر میزان کلسترول و فسفولیپید کبد رت‌ها اثری ندارد (۲۳).

در مطالعه‌ای دیگر leon و همکاران در سال ۲۰۰۶ دریافتند که مصرف حدود ۱۰ هفته لاکتوباسیلوس فرمنتوم در افراد با چربی خون بالا میزان LDL-C را به اندازه ۷٪ کاهش می‌دهد (۱۶).

Chiu و همکاران در سال ۲۰۰۶ نیز طی مطالعه‌ای دریافتند که شیر تخمیر شده با سه گونه لاکتوباسیلوس پاراکازئی (NTU 101)، لاکتوباسیلوس پلانناروم (NTU 102) و

DSM 7134 در خوک‌های جوانی که برای بار اول زایمان می‌کردند، از روز ۹۰ آبستنی تا روز ۲۸ شیردهی باعث افزایش غذای دریافتی آن‌ها از ۳/۷۱ کیلوگرم به ۴/۱۶ کیلوگرم و افزایش وزن بچه خوک‌ها در هنگام تولد از ۷/۷ کیلوگرم به ۹/۲ کیلوگرم شده و تا روز ۲۸ شیردهی خوک‌های مصرف کننده پروبیوتیک به مقدار ۱۱ کیلوگرم بیشتر از گروه کنترل شیر داده بودند (۶).

در مجموع می‌توان گفت که مصرف روزانه و طولانی مدت شیر حاوی لاکتوباسیلوس/اسیدوفیلوس از طریق کاهش کلسترول تام و LDL-C الگوی لیپیدی سرم را بهبود بخشیده و سرعت رشد بدن را افزایش می‌دهد. البته جهت تعمیم نتایج این تحقیق به جامعه انسانی انجام تحقیقات مشابه بر روی انسان ضروری می‌باشد.

هفته در جوجه‌های لاین مادر بر روی افزایش میزان رشد، کاهش ضریب تبدیل و افزایش دریافت غذا اثر معنی‌داری دارد (۱۳).

در مطالعه دیگرکه توسط Chiofalo و همکاران در سال ۲۰۰۴ انجام گرفت، مشخص گردید که مصرف لاکتوباسیل‌ها در بزغاله‌های نژاد مالت در زمان نوزادی می‌تواند رشد وزن بدن در گروه تیمار را ۴ کیلوگرم بهبود بخشد (۷).

در مطالعه دیگری که توسط Pham-Thi و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت، مشاهده گردید که مصرف ۴۰ روزه لاکتوباسیلوس آجیلین و سالیواریوس در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش ۱۰/۷٪ وزن‌گیری در پایان دوره می‌گردد (۲۰).

در مطالعه دیگر توسط Bohmer و همکاران در سال ۲۰۰۵ مشاهده گردید که مصرف پروبیوتیک آنتروکوکوس فسیوم

فهرست منابع

۱. فتوحی، ا.، اصغری، ف.، میرزا زاده، ع.، علاءالدینی، ف. و همکاران. (۱۳۸۱): بررسی مقایسه‌ای اثرات درمانی و عوارض کوتاه مدت آنتوم با اسید نیکوتینیک، کلستیرامین، مجموع آن‌ها و دارو نما در افراد مبتلا به هیپرکلسترولمی با روش دوسوکور و انتخاب تصادفی نمونه‌ها، فصلنامه گیاهان دارویی، ۳: ۵۹-۵۱.
۲. ملکی، م.، اورعی، س.، عزیزی، ف.، حاتمی ح. و جانقربانی، م. (۱۳۷۹): اپیدمیولوژی و کنترل بیماری‌های شایع در ایران، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، چاپ اول، تهران، نشر اشتیاق، صفحات: ۱۸-۱۰.
۳. میر حسینی، س.م. و رفیعیان، م. (۱۳۸۲): بررسی اثرات داروی آنتوم بر روی کاهش تری‌گلیسیرید و کلسترول لیپوپروتئین‌های خون و مقایسه آن با داروی ژمفیروزیل، دانشگاه علوم پزشکی شهر کرد، دوره پنجم، شماره ۱.
۴. میرزائی، ح. (۱۳۸۳): پروبیوتیک‌ها و مقدمه‌ای بر کاربرد آن‌ها در تأمین سلامت انسان، چاپ اول. تبریز: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، صفحات: ۱۰-۲.

5. Ashar, M.N. and Prajapati, J.B. (2000): Verification of hypocholesterolemic effect of fermented milk on human subjects with different cholesterol levels. *Folia microbiologica (Praha)*, 45(3): 263-8.
6. Bohmer, B.M., Kramer, W. and Roth Maier, D.A. (2006): Dietary probiotic supplementation and resulting effects on performance, health status and microbial characteristics of primiparous sows. *J Anim. physiol.*, 90(7-8): 309-15.
7. Chiofalo, V., Liotta, L. and Chiafalo, B. (2004): Effects of the administration of lactobacilli on body weight and on the metabolic profile in growing maltese go at hid. *Reprod. Nutr. Dev.* 44(5): 449-51.

8. Chiu, C.H., Lu, T.Y., Tseng, Y.Y. and Pan, T.M. (2006): The effects of lactobacillus-fermented milk on lipid metabolism in hamsters fed on high-cholesterol diet. *Appl. Microbial. biotechnol.*, 71(2). 20: 238-45.
9. Danielson, A.D., Peo, E.R., Shahani, K.M., Lewis, A.J., Whalen, P.J., Amer, M.A. (1989): Anticholesteremic property of *Lactobacillus acidophilus* yogurt fed to mature boars. *J. anim. science*, 67(4): 966-74.
10. Evans, M., Roberts, A. and Rese, A. (2002): The future direction of cholesterol-lowering therapy. *Curr. Opin. Lipindol.*, 13: 663-669.
11. Fleming, T. (2000): PDR for herbal medicines from medical economics company. New Jersey, USA., 252-253.
12. Fukuoka, M., Yoshihira, K., Natori, S., Sakomato, K., et al. (1980): Characterization of mutagenic principles and carcinogenicity of dill weed and seeds. *J. Pharmacobiodyn.*, 3: 236-244.
13. Huang, M.K., Choi, Y.J., Houde, R., Lee, J.W., Lee, B. and Zhao, X. (2004): Effects of lactobacilli and an acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens. *Poultry Science Association*, 83(5): 788-95.
14. Krist, P. and Burns, J.H. (1998): Cardiovascular nutrition. 1st ed., USA and ADA: 3-4.
15. Kristin, A., Greany, J.A., Nettleton, K.E. and Wangen, M.S.K. (2007): Probiotic capsules do not lower plasma lipids in young women and men. *Euro. J. clin. Nutr.*, 76 (3): 26-33.
16. Leon, A.S., Sarah, G.A. and Patricia, C. (2006): Effect of *lactobacillus fermentum* on serum lipids in subjects with elevated serum cholesterol. *Nutr. Metab. Cardiovas.* 16(8): 531-535.
17. Li, J.Z., Chen, M.L., Wang, S., Dong, J., Zeng, P., Hou, L.W. (2004): Apparent protective effect of high density lipoprotein against coronary heart disease in the elderly. *Chinese Med. J-Peking.* 117(4): 511-5.
18. Paik, H.D. and Park, E. (2005): Effects of *Bacillus polyfermenticus* SCD on lipid and antioxidant metabolisms in rats fed a high- fed and high- cholesterol diet. *Biol. Pharm. Bull. Jul.*, 28(7): 1270-1274.
19. Park, Y.H., Kim, J.G., Shin, Y.W., Kim, S.H. and Whang, K.Y. (2007): Effect of dietary inclusion of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 43121 on cholesterol metabolism in rats. *J. Microbiol. Biotech.*, 17(4): 655-662.
20. Pham-Thi, N.G., Le-Thanh, B. and Yoshimi, B. (2003): Impact of two probiotic Lactobacillus strains feeding on fecal lactobacilli and weight gains in chicken. *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 49(1): 29-36.
21. Richardson, D. (1996): Probiotics and product innovation. *Nutrition & Food Science.* 96 (4): 27-33.
22. Suman, K.V. and Sinha, P. (2006): Antioxidative and hypocholesterolemic effect of *Lactobacillus casei* sp casei. *Indian J. Med. Sci. Mub.*, 60(9): 361-369.
23. Tamai, Y., Yoshimitsu, N., Watanbe, Y., Kumabara, Y. and Nagai, S. (1996): Effects of milk fermented by culturing with various lactic acid bacteria and yeast on serum cholesterol level in rats. *J. Fermant. Bioeng.*, 11(2): 181-182.
24. Tsuyoshi, E., Masno, N., Satorzu, S.H., Michihiro, F. and Shunzo, M. (1999): Effects of probiotic on the lipid metabolism of cocks fed on a cholesterol-enriched diet. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 63(9): 1569-1575.
25. Lubbaddeh, W., Haddadin, M.S.Y., Al-Tamimi, M.A. and Robinson, R.K. (1999): Effect on the cholesterol content of fresh lamb of supplementing the feed of Awassi ewes and lambs with *Lactobacillus acidophilus*. *Meat Science*, 52(4): 381-385.
26. Wagrowska, H. (1989): Risk of developing coronary disease in relation of the level of education and type of work in a make population of Warsaw factories. *kardiol. Pol.*, 32: 57-60.
27. Zhao, J.R. and Yahg, H. (2005): Progress in the effect of probiotics on cholesterol and its mechanism. *Wei. Sheng. Wuxue. Bao.*, 52(2): 315-319.