Journal of Applied Microbiology in Food Industry (Volume 11 – Issue 2) … Pages 104 to 119

Studying the therapeutic effect of probiotic bacteria (lactic acid bacteria) in camel milk

Mahnaz Mohammadi [1*]

[1] Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Islamshahr branch of Islamic Azad University, Islamshahr, Tehran, Iran.

Received Date:2025.05.21 Accepted Date:2025.07.14

Abstract

This article examines the therapeutic effects of probiotic bacteria (lactic acid bacteria) in camel milk. Probiotics play a role in the prevention and treatment of genitourinary, respiratory, and gastrointestinal diseases. Camel milk is rich in bioactive compounds, including lactoferrin, lysozyme, and various peptides, which exhibit antioxidant, anti-inflammatory, and anticancer effects, reduce lactose intolerance, lower blood pressure, lower cholesterol levels, and reduce the risk of cardiovascular disease, and increase the bioavailability of nutrients. The antioxidant activity of camel milk can be attributed to its high content of vitamin C and its specific proteins that reduce reactive oxygen species and thus protect cells from oxidative damage. This article precisely describes the benefits of using camel milk, so that it can be used effectively in the prevention, control, and treatment of diseases.

Keywords: Probiotics, camel milk, antioxidant activity, dietary supplements

*mh_mohamadi@yahoo,com

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Camel milk has been highly regarded since ancient times, especially in nomadic areas, due to its high nutritional value. Although most of us prefer to use cow and sheep milk, camel milk is known as one of the most valuable milks in developed countries, and its demand for consumption is high. The benefits of this milk are so many that we have to mention some of them in this article.

Materials and Methods: In this review article, a comprehensive search was conducted in scientific databases including Pub Med, Google Scholar, and Scopus to collect research related to diseases and their relationship with treatment and the effect of probiotic bacteria isolated from camel milk.

Results: Camel milk is a nutritious milk rich in proteins, amino acids, nutrients, and minerals. This milk can play a major role in providing the body with essential vitamins such as vitamins B, C, A, and E. In addition, camel milk contains high levels of protein, which can help reduce appetite and increase feelings of fullness. The presence of lower amounts of lactose, casein protein, and bovine globulin A in camel milk compared to cow's milk makes camel milk more tolerable for people who are allergic to cow's milk or suffer from food allergies, and can also help reduce allergy symptoms such as itching, redness, and swelling. Camel milk can reduce fatigue and improve body function by providing nutrients and maintaining electrolyte balance. The high levels of potassium and sodium in camel milk can help replace fluids and electrolytes lost due to diarrhea. Camel milk also contains high levels of antioxidants, which can help reduce inflammation and improve bowel function. It also contains high levels of probiotics, which can help improve digestive health. Camel milk helps control blood sugar. It can also reduce fasting blood sugar levels and insulin resistance and improve cholesterol levels in people with diabetes. The nutrients in camel milk can help fight viruses that cause liver disease. Studies show that camel milk balances some liver enzymes, which indicates improved liver health. It can also help reduce liver disease by increasing the body's protein levels. Camel milk is also effective against the hepatitis C virus, and camel milk is recommended for patients with this virus. These effects can be due to the minerals in milk such as iron, zinc, and protein. They have antiviral, antibacterial, and antifungal effects, and they strengthen the immune system. Probiotics can help reduce inflammation, improve digestion and absorption of nutrients, and strengthen the immune system. Camel milk can cause cancer cell death and help treat cancer. According to clinical data, camel milk has been proven to be effective against human breast, larynx and colorectal cancer cells. Vitamins E and C, proteins such as lysozyme and lactoferrin, and immunoglobulins found in camel milk play an important role in cancer prevention. This milk causes cell death and DNA damage in cancer cells by stimulating relevant cellular mechanisms. However, more studies are needed to confirm these findings. Potassium is one of the minerals found in camel milk. Potassium is a mineral that is important for many body functions. Food sources containing potassium include fruits, grains, legumes, milk and vegetables. Potassium plays a role in nerve signal transmission, muscle contractions, fluid balance and various chemical reactions. Potassium is used to treat high blood pressure and prevent stroke. It is also of great interest for preventing diabetes. You can benefit from all these properties by consuming camel milk. Camel milk is a significant source of iron. Iron is an important part of hemoglobin, the substance in red blood cells that carries oxygen from your lungs to your entire body. Hemoglobin makes up about two-thirds of the iron in your body. If you don’t have enough iron, your body can’t make enough healthy red blood cells to carry oxygen. A lack of red blood cells is called iron deficiency anemia, so if you have iron deficiency anemia, be sure to drink camel milk. Without healthy red blood cells, your body can’t get enough oxygen, so you should definitely think about how much iron you have in your blood. Like sheep and goat milk, camel milk is high in calcium. You’ve probably heard that calcium protects your bones, and a glass of milk is packed with it. Getting enough calcium is important to keep your bones strong throughout life, especially during childhood, when your bones are still growing. Also, adequate calcium intake is especially important during the growing years. If you do not get enough calcium at this age, you may develop osteoporosis in the future. If you have a growing child or teenager at home, do not neglect camel milk at all and be sure to try to give him camel milk at least once a week. But it is better to know that the benefits of calcium are much more than strengthening bones and teeth. Nerve signal transmission, hormone secretion, muscle contraction, blood vessel function and blood clotting are all functions performed in the body with the help of calcium. Copper is a mineral found in foods such as organ meats, seafood, nuts and grain products. Camel milk contains a significant amount of copper. This mineral plays a role in many natural processes in the body. The liver regulates the amount of copper in the blood. Copper is mostly used to treat copper deficiency and the resulting anemia. The presence of copper along with iron in camel milk makes it an excellent food for people with anemia. Camel milk, as a rich source of proteins and vitamins, provides the body with the necessary energy. This feature is especially useful for athletes and people who do a lot of physical activity.

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

Discussion: Camel milk has many health benefits. These benefits include strengthening the immune system, helping to control diabetes, improving cardiovascular health, improving digestive system function, anti-cancer properties, helping to treat autoimmune diseases, improving skin and hair health, and increasing the body's energy. Camel milk is also rich in vitamins and minerals and can also help with weight loss.

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

بررسی اثردرمانی باکتری های پروبیوتیک (باکتری‌های اسید لاکتیک) در شیر شتر

مهناز محمدی*[۱]

[۱] گروه زیست شناسی، دانشگده علوم پایه ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد اسلامشهر دانشگاه آزاد اسلامی ، اسلامشهر، تهران ، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۳

چکیده

مقاله حاضر به بررسی اثردرمانی باکتری های پروبیوتیک (باکتری‌های اسید لاکتیک) در شیر شتر می پردازد. پروبیوتیک‌ها در پیشگیری و درمان بیماری‌های دستگاه ادراری تناسلی ، بیماری‌های تنفسی و بیماری‌های گوارشی ، نقش دارند. شیر شتر سرشار از ترکیبات زیست فعال از جمله لاکتوفرین، لیزوزیم و پپتیدهای مختلف است که اثرات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی و ضدسرطانی ، کاهش عدم تحمل لاکتوز ، کاهش فشار خون ،کاهش سطح کلسترول و کاهش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی و افزایش فراهمی زیستی مواد مغذی از خود نشان می دهند. فعالیت آنتی اکسیدانی شیر شتر را می‌توان به محتوای بالای ویتامین C و پروتئین‌های خاص آن نسبت داد که گونه‌های فعال اکسیژن را کاهش می‌دهند و در نتیجه از سلول‌ها در برابر آسیب اکسیداتیو محافظت می کنند. این مقاله به طور دقیق مزایای استفاده از شیر شتر را بیان می نماید، تا بتوان در پیشگیری ، کنترل و درمان بیماری ها موثر باشد.

کلید واژه ها : پروبیوتیک‌ها ، شیر شتر ، فعالیت آنتی اکسیدانی ، مکمل‌های غذایی

* mh_mohamadi@yahoo,com

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

مقدمه

با افزایش استانداردهای غذایی و آگاهی مصرف‌کنندگان از تأثیر غذاها بر سلامت انسان و توانایی آن‌ها در پیشگیری از بیماری‌ها، نگرش جامعه نسبت به غذاهای سالم تغییر یافته است (۱). پروبیوتیک‌ها مفهوم جدیدی نیستند و از زمان مصرف غذاهای تخمیر شده توسط انسان در تغذیه او وجود داشته‌اند (۲). پروبیوتیک ها ، میکروارگانیسم های زنده ای هستند که وقتی به مقدار کافی تجویز می شوند، مزایای سلامتی را برای میزبان به ارمغان می آورند. به عبارت دیگر ، این تعریف شامل طیف وسیعی از میکروب‌ها و کاربردها می‌شود، در حالی که ماهیت پروبیوتیک‌ها (میکروبی، زنده و مفید برای سلامتی) را در بر می‌گیرد. این تعریف، میکروب‌های زنده‌ای را که به‌عنوان کمک‌های پردازش یا منابع ترکیبات مفید استفاده می‌شوند، از میکروارگانیسم‌هایی که عمدتاً برای مزایای سلامتی استفاده می‌شوند، متمایز می‌کند. نکته مهم این است که همه طرف های درگیر در زمینه پروبیوتیک باید در جهت یک هدف مشترک تلاش کنند تا جامعه از پیشرفت های علمی در زمینه تحقیقات پروبیوتیک بهره مند شود (۵-۳).

فواید پروبیوتیک‌ها برای سلامتی و نقش آن‌ها

LAB گروهی از باکتری های گرم مثبت است که می توانند با استفاده از طیف وسیعی از آزمایشات مورفولوژیکی، میکروسکوپی و بیوشیمیایی از یکدیگر متمایز شوند (۶). ساختار سلول، خواص تخمیر گلوکز، توانایی استفاده از قند، و محدوده دمایی که برای رشد بهینه است، همه در این آزمایش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند (۷). به همین دلیل، Lactobacillus، Pediococcus، Leuconostoc و Lactococcus، گروه اصلی از چهار جنس را تشکیل می دهند (۸). LAB ها می توانند انواع مختلفی از مواد شیمیایی را تولید کنند که برخی از آنها می توانند از رشد میکروارگانیسم ها جلوگیری کنند (۶). چند نمونه از این موارد عبارتند از: اسید لاکتیک، اسید استیک و اسید پروپانوئیک. نمونه های دیگر پراکسید هیدروژن، ترکیبات طعم دهنده مانند استوئین و دی استیل، اتانول و باکتریوسین ها هستند. باکتریوسین ها، به ویژه، به دلیل توانایی آنها در مهار رشد میکروارگانیسم هایی که به طور بالقوه برای سلامتی انسان خطرناک هستند، به عنوان نگهدارنده طبیعی در غذاها استفاده می شوند. آنها به هیچ وجه کیفیت یا ایمنی غذا را تغییر نمی دهند و می توانند بدون نگرانی مصرف شوند. گونه های متعددی از LAB توسط انواع پایگاه های داده طبقه بندی شده اند (۹). این گونه های LAB از نظر ویژگی ها، ساختارها، مکانیسم های عمل، ویژگی های فیزیکوشیمیایی، محدوده فعالیت و گیرنده های دیواره سلولی هدف با یکدیگر متفاوت هستند (۱۰).

باکتری‌های اسید لاکتیک (*LAB*)، بیفیدوباکتریوم و لاکتوباسیلوس از رایج‌ترین جنس‌های پروبیوتیک هستند که استفاده شده‌اند. این باکتری‌ها به‌طور کلی به عنوان باکتری های ایمن شناخته می‌شوند (GRAS)، بنابراین مصرف آن‌ها برای سلامت انسان مشکلی ایجاد نمی‌کند (۱۱).

باکتری‌های LAB به محصولات لبنی تخمیر شده خواص تغذیه‌ای، بهداشتی و درمانی می‌دهند (۱۲). مطالعات نشان می‌دهند که پروبیوتیک‌ها در پیشگیری و درمان بیماری‌های دستگاه ادراری تناسلی بیماری‌های تنفسی و بیماری‌های گوارشی نقش دارند (۱۵-۱۳). پروبیوتیک‌ها اثرات خود را عمدتاً با حفظ هموستاز روده و جلوگیری از رشد عوامل بیماری‌زا اعمال می‌کنند (۱۶). برخی دیگر از فواید پروبیوتیک‌ها شامل فعالیت‌های تعدیل‌کننده ایمنی، آنتی‌اکسیدانی و ضدسرطان ، کاهش عدم تحمل لاکتوز کاهش فشار خون ،کاهش سطح کلسترول و کاهش خطر بیماری‌های قلبی-عروقی و افزایش فراهمی زیستی مواد مغذی هستند(۱۷و۱۸). بنابراین، پروبیوتیک‌ها می‌توانند در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها مؤثر باشند. این فواید ممکن است ناشی از فعالیت‌های آن‌ها در روده یا متابولیسم و رشد آن‌ها طی فرآیند تولید غذاهای تخمیر شده باشد.

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

اگرچه محصولات لبنی تخمیر شده بیش از یک دهه است که در بازار موجودند، اما صنعت لبنیات همچنان به گسترش خود با تولید محصولات پروبیوتیک ادامه می‌دهد . در این میان، برای انتخاب باکتری‌های پروبیوتیک باید پارامترهای مختلفی در نظر گرفته شود (۱۹). LAB می‌تواند از طریق چندین مکانیسم مختلف اثرات مفیدی اعمال کند. به‌عنوان مثال، آن‌ها قادرند محیط فیزیولوژیکی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا را با کاهش pH، تجزیه کربوهیدرات‌های پیچیده و تولید اسیدهای آلی مانند اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه (SCFAs) و لاکتات تغییر دهند (۲۰). همچنین، آن‌ها می‌توانند ترکیبات آنتی‌بیوتیکی مانند باکتریوسین تولید کنند (۲۱).

بعضی از پروبیوتیک‌هایی که می‌توانند به طور عمومی اثر داشته باشند ، عبارتند از: گونه‌های مختلف *Bifidobacterium* (شامل *adolescentis*، *animalis*، *bifidum*، *breve*، و *longum*) و گونه‌های *Lactobacillus* (شامل *acidophilus*، *casei*، *fermentum*، *gasseri*، *johnsonii*، *paracasei*، *plantarum*، *rhamnosus*، و *salivarius*). این فهرست نمایانگر یک گروه اصلی از گونه‌های به‌خوبی مطالعه‌شده است که احتمالاً برخی از مزایای عمومی را به همراه دارند. ادعاهای قابل‌قبول در مورد غذاهای حاوی این پروبیوتیک‌ها در کانادا بر اساس نقش آن‌ها در حمایت از میکروبیوتای سالم روده است. به طور مشابه، توصیه‌های تغذیه‌ای در برخی کشورهای اتحادیه اروپا، مصرف گونه‌های خاصی از پروبیوتیک‌ها را برای بهبود تغذیه و ارتقای سلامت پیشنهاد می‌کند. ایتالیا نیز بیش از ۳۰ سال سابقه استفاده از باکتری‌های مفید به‌عنوان مکمل‌های غذایی یا اجزای مواد غذایی برای مدیریت میکروبیوتای روده دارد. وزارت بهداشت ایتالیا طی ۱۲ سال گذشته استفاده از پروبیوتیک‌ها در بخش مواد غذایی را تنظیم کرده و از سال ۲۰۱۳، استفاده از کلمه "پروبیوتیک" برای غذاها و مکمل‌های غذایی را تحت شرایط خاصی از جمله تعداد مشخصی از سلول‌های زنده و مشخصات ژنتیکی کامل سویه پروبیوتیک، تأیید کرده است (۲۲). کانادا و ایتالیا، پشتیبانی از میکروبیوتای سالم روده را یکی از مزایای اصلی پروبیوتیک‌ها می‌دانند. دو مزیت اصلی مرتبط با پروبیوتیک‌ها شامل ، حمایت از دستگاه گوارش سالم و تقویت سیستم ایمنی می شود. این نتیجه بر اساس تحقیقات گسترده‌ای است که شامل متاآنالیزهای باکیفیت بالا و بررسی طیف وسیعی از نقاط پایانی بالینی مانند اسهال عفونی، اسهال ناشی از آنتی‌بیوتیک، انتقال روده، سندرم روده تحریک‌پذیر، درد و نفخ شکم، کولیت اولسراتیو و انتروکولیت نکروزان است. همچنین، اقدامات مکانیکی بالقوه نیز نشان می‌دهد که اکثر سویه‌های پروبیوتیک تأثیرات "عمومی" یا "هسته‌ای" بر فیزیولوژی و سلامت روده دارند (۲۳). از آنجایی که حمایت از سیستم ایمنی معنای گسترده‌ای دارد و شامل پیشگیری از بیماری‌های آلرژیک تا کاهش التهاب و افزایش فعالیت‌های ضد عفونت می‌شود، این مزیت بیش از حد گسترده است و نمی‌توان آن را به عنوان یک مزیت اصلی برای تمام پروبیوتیک‌ها در نظر گرفت. سایر مزایا، مانند حمایت از سلامت دستگاه تناسلی، حفره دهان، ریه‌ها، پوست و محور روده-مغز نیز امیدوارکننده هستند، اما شواهد کافی برای ارتباط دادن آن‌ها با همه پروبیوتیک‌ها به عنوان یک کلاس عمومی هنوز موجود نیست.

معیار انتخاب پروبیوتیک

معیار انتخاب پروبیوتیک شامل چندین فاکتور کلیدی است. اول، نوع سویه‌های باکتریایی که باید متناسب با هدف مصرف (مانند بهبود سلامت گوارش یا تقویت سیستم ایمنی) انتخاب شوند. دوم، میزان زنده‌مانی باکتری‌ها تا رسیدن به روده بسیار مهم است، که به بسته‌بندی مناسب و شرایط نگهداری وابسته است. سوم، اعتبار تولیدکننده و وجود شواهد علمی برای اثربخشی محصول از معیارهای اساسی هستند. پروبیوتیک‌ها و اثرات بالقوه آن‌ها در طول عبور از معده به ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی غذایی که به عنوان حامل استفاده می‌شود، مانند pH و ظرفیت بافر بستگی دارد. یک فرمول غذایی با pH مناسب و ظرفیت بافری بالا می‌تواند pH دستگاه گوارش را افزایش داده و در نتیجه بقای پروبیوتیک‌ها

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

را بهبود (۲۴). یکی از محصولاتی که به عنوان حامل مناسبی برای انتقال پروبیوتیک‌ها به دستگاه گوارش شناخته شده است، لبنیات می‌باشد . پیشرفت‌های اخیر در تحقیقات پروبیوتیک‌ها، تولید محصولات غذایی جدید بر پایه لبنیات را نوید می‌دهد. در این مطالعه، دیدگاه‌ها و چالش‌های مربوط به شیر شتر به عنوان یک نوشیدنی مغذی بررسی خواهد شد(۲۵).

شیر شتر

دو گونه متمایز از شتر وجود دارد: شتر درومدری (شتر یک کوهانه) و باختری (شتر دو کوهانه)، و شیر هر دو نوع شتر از سطح بالایی از پروتئین ها، مواد معدنی و ویتامین ها تشکیل شده است (۲۷و۲۶). در مجموع ۲/۹ میلیون تن تولید شیر شتر سالانه در سراسر جهان ثبت شده است (۲۸). شیر شتر منبع غنی ویتامین C، باکتری های اسید لاکتیک (LAB)، کازئین ها و پروتئین های آب پنیر مانند آلبومین سرم، پروتئین تشخیص پپتیدوگلیکان، آلفا لاکتالبومین، لاکتوفرین، لیزوزیم ها، لاکتوپراکسیداز، ایمونوگلوبولین، پروتئین اسیدی آب پنیر (WAP) است. مولکول چسبندگی سلولی وابسته به گلیکوزیلاسیون ۱ (GlyCAM-1 و لاکتوفرین، PP3) و پروتئین های گلبول چربی شیر (۲۹-۳۲) پروتئین های آب پنیر شیر شتر، کازئین ها و LAB به ترتیب به دلیل فعالیت های آنتی اکسیدانی، تنظیم کننده سیستم ایمنی، ضد التهابی، پروبیوتیک و ضد میکروبی مورد مطالعه قرار گرفته اند (۳۳). علاوه بر فعالیت های ضد میکروبی و پروبیوتیکی، LAB به دلیل خواص آنتی اکسیدانی آنها نیز مورد بررسی قرار گرفته است (۳۴).از سوی دیگر، ویتامین C موجود در شیر شتر می تواند از تولید بیش از حد رادیکال های آزاد به دلیل توانایی اهدای الکترون آن جلوگیری کند (۳۵). گزارش شد که تزریق اشریشیا کلی (E. coli) و استافیلوکوکوس اورئوس (S. aureus) در موش‌های صحرایی واستر باعث کاهش سطوح سرمی کاتالاز (CAT) و سوپراکسید دیسموتاز (SOD) و افزایش بیومارکر استرس اکسیداتیو مالون دی‌آلدئید شد. در مقابل، مکمل شیر شتر سطوح سرمی CAT و SOD را افزایش داد، اما سطوح MDA را در موش‌های واستر آلوده که تغذیه شده بودند، سرکوب کرد (۳۶).

اگرچه تولید گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) از سیستم فیزیولوژیکی برای حفظ تعادل هموستاتیک کافی مورد نیاز است، قرار گرفتن مداوم در معرض ROS نامطلوب است. سطح بیش از حد ROS برای مدت طولانی با التهاب و بیماری هایی مانند سرطان و هپاتیت مرتبط بوده است. ابراهیم و همکاران خواص آنتی اکسیدانی پپتیدهای جدا شده از پروتئین های آب پنیر شیر شتر و کازئین ها را مستند کرد. یافته‌های آن‌ها نشان داد که این پپتیدهای زیست فعال دارای فعالیت‌های رادیکال‌زدایی قابل‌توجهی هستند، که نشان می‌دهد ممکن است از آنها برای پیشگیری و درمان بیماری‌های مرتبط با استرس اکسیداتیو استفاده شود .مطالعات دیگر نیز خواص ضد سرطانی و ضد هپاتیت شیر شتر را نشان داده اند که می تواند به خواص آنتی اکسیدانی آن نسبت داده شود(۳۷ -۳۹).

اهمیت و ارزش غذایی شیر شتر

شیر یکی از مهم‌ترین مواد غذایی برای انسان و حیوانات به شمار می‌رود و به دلیل داشتن ترکیبات حیاتی مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی، به عنوان یک رژیم غذایی کامل عمل می کند ترکیب شیر به شدت وابسته به عوامل مختلفی است که می‌توانند بر آن تأثیر بگذارند، از جمله وضعیت سلامت حیوان، به ویژه سلامت غدد پستانی، دوره نوری فصول مختلف، رژیم غذایی (مثل افزایش مصرف کنسانتره در فصل خشک)، عوامل ژنتیکی و دمای نگهداری شیر (۴۰ -۴۴).

در میان انواع مختلف شیر، شیر شتر که به "طلای سفید" صحرا معروف است، به دلیل دارا بودن مواد مغذی ضروری، اهمیت ویژه‌ای دارد. شترهای درومدری[1] که در نواحی بیابانی زندگی می‌کنند، شیر تولید می‌کنند که به صورت محصولات مختلفی مانند پنیر، پودر شیر شتر، قهوه و بستنی

[1] Camelus dromedarius

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته به فروش می‌رسد شیر شتر به صورت تجاری با قیمتی مناسب در دسترس است و تولید جهانی آن بین سال‌های ۱۹۶۱ تا ۲۰۱۷، ۴/۶ برابر شده و به ۲/۹ میلیون تن رسیده است(۴۵ – ۴۷).

شیر شتر نه تنها از نظر تغذیه‌ای ارزشمند است، بلکه دارای کاربردهای عملی فراوانی نیز هست. این شیر مانند دیگر انواع شیر، حاوی تمام مواد مغذی ضروری است و ترکیب آن با شیر گاو سازگاری دارد. در مقایسه با دیگر شیرها، شیر شتر حاوی مقادیر بیشتری روی، آهن، ویتامین C و ویتامین E است که نقش مهمی در تقویت سیستم ایمنی بدن ایفا می‌کند.یکی از ویژگی‌های برجسته شیر شتر توانایی آن در مبارزه با بیماری‌ها است. این ویژگی به دلیل وجود پروتئین‌های کلیدی مانند لاکتوفرین، پپتیدوگلیکان، آنتی‌بادی‌های ایمونوگلوبولین و برخی آنزیم‌ها مانند لیزوزیم و لاکتوپراکسیداز است. مصرف روزانه این شیر می‌تواند باعث تقویت سیستم دفاعی بدن و بهبود سیستم ایمنی شود. همچنین میزان قند و کلسترول آن بسیار کم است، که آن را برتر از شیر دیگر نشخوارکنندگان می‌کند.شیر شتر تأثیر معجزه‌آسایی بر سلامت انسان دارد، زیرا حاوی انسولین است و مقادیر بسیار بالایی از ویتامین C دارد ویتامین‌های موجود در این شیر نقش مهمی در فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و کاهش آسیب‌های ناشی از عوامل مخرب دارند . مطالعات علمی نیز این موضوع را تأیید کرده‌اند که شیر شتر دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی است و خواص درمانی قابل توجهی دارد (۴۸– ۵۰).

شیر شتر و رویکردهای جدید آن

مقایسه بین شیر گاو و شیر شتر نشان می‌دهد که مواد جامد، درصد چربی و پروتئین کل در شیر گاو بیشتر است، اما شیر شتر دارای پروتئین‌های محافظتی و درصد املاح بیشتری است. ترکیبات اصلی شیر شتر شامل ۱۳ درصد مواد جامد۳/۴ درصد پروتئین۳/۵ درصد چربی، ۴/۴ درصد لاکتوز و ۰/۷۹درصد خاکستر است . این میزان لاکتوز به راحتی در بدن افراد مبتلا به عدم تحمل لاکتوز متابولیزه می‌شود. عناصر معدنی نظیرFe ، Na، Cuو K نیز در شیر شتر بیشتر از شیر گاو یافت می‌شوند. میزان کلسترول شیر شتر بسیار کم است (۳۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم ماده خشک)، و حدود ۹۶ درصد چربی آن از تری‌گلیسیرید تشکیل شده است. همچنین اندازه کره چربی در شیر شتر نسبت به شیر گاو، گاومیش و بز کوچکتر است که این امر موجب قابلیت هضم بهتر آن می‌شود(۵۱– ۵۴).

پروتئین‌ها نیز از مهم‌ترین اجزای شیر شتر هستند که خواص زیست فعال و ارزش غذایی بالایی دارند. حدود ۵۰ تا ۸۷ درصد از پروتئین‌های شیر شتر را کازئین‌ها تشکیل می‌دهند، در حالی که این مقدار در شیر گاو حدود ۸۰ درصد است . همچنین مطالعات میکروبیولوژیکی نشان می‌دهند که شیر شتر از نظر بهداشتی استانداردهای مشابه شیر گاو را دارد، و تعداد کل باکتری‌ها در شیر شتر کمتر است . شیر شتر قادر به مهار باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت، از جمله سالمونلا، اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس و لیستریا مونوسیتوژنز است.پروتئین‌های آب‌پنیر شیر شتر، نظیر لاکتوفرین، ایمونوگلوبولین‌ها، آلبومین سرم و PGRP، خواص ضدباکتریایی، ضدویروسی و ایمنی‌شناختی از خود نشان داده‌اند. پروتئین‌های شیر شتر وزن مولکولی بالاتری نسبت به پروتئین‌های شیر گاو دارند و اندازه میسل‌های کازئین در شیر شتر نیز دو برابر بزرگ‌تر از شیر گاو است که این تفاوت‌ها بر ویژگی‌های فنی و عملکردی شیر شتر تأثیر می‌گذارند (۵۵ – ۵۷).

شیر شتر در بسیاری از نقاط جهان به عنوان جایگزین مناسبی برای شیر گاو مورد استفاده قرار گرفته است (۵۸). ارزیابی‌های میکروبیولوژیکی نشان داده است که شیر شتر دارای استانداردهای بین‌المللی مشابه شیر گاو است و تعداد میکروب‌های موجود در شیر شتر کمتر از شیر گاو گزارش شده است. همچنین شیر شتر توانایی مهار رشد هر دو نوع باکتری گرم مثبت و گرم منفی را دارد، از جمله باکتری‌های بیماری‌زایی مانند سالمونلا تیفی موریوم و اشریشیا کلی. اخیراً پیشنهاد شده است که برای کودکانی که به شیر گاو حساسیت دارند، از شیر شتر به‌عنوان جایگزین استفاده شود. کاهش

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

آلرژی‌زایی شیر مادر به عواملی مانند درصد پایین-α کازئین، درصد بالای-β کازئین ایمونوگلوبولین‌ها نسبت داده می‌شود .با توجه به اینکه ترکیب و درصد پروتئین‌های شیر شتر تقریباً شبیه به شیر انسان است و به دلیل غلبه-β کازئین بر سایر اجزای کازئین مانند-αS1 کازئین، -αS2کازئین و-κ کازئین در شیر شتر ،که نقش مهمی در خواص بیولوژیکی نظیر کاهش حساسیت و قابلیت هضم بالا دارد، انتظار می‌رود که شیر شتر حساسیت کمتری ایجاد کند.علاوه بر این، شیر شتر می‌تواند به‌عنوان مکملی مفید برای شیر مادر عمل کند(۵۵ و ۵۹).

شیر شتر به دلیل خواص درمانی چشمگیرش شهرت دارد. این شیر می‌تواند اثرات مثبتی در طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها داشته باشد، از جمله سرطان ، نفخ شکم آلرژی همچنین از شیر شتر برای کمک به درمان بیماری‌هایی نظیر آسیب‌های کبدی ناشی از مصرف الکل، عدم تحمل لاکتوز، اسهال نوزادان، اوتیسم و دیابت نوع ۱ (IDDM) استفاده شده است. وجود مولکول‌های مشابه انسولین در شیر شتر نیز گزارش شده است و تحقیقات نشان می‌دهند که این شیر بر عملکرد سلول‌های B در بیماران دیابت نوع ۱ تأثیر مثبتی دارد. همچنین شواهد حاکی از آن است که در جوامعی که شیر شتر مصرف می‌شود، شیوع دیابت کمتر است .بسیاری از این خواص درمانی شیر شتر به ترکیبات خاص آن، به‌ویژه پروتئین‌ها، پپتیدها و اسیدهای چرب موجود در آن نسبت داده می‌شود در مقایسه با شیر سایر گونه‌ها، شیر شتر دارای سیستم محافظتی قوی‌تری است و ادعا شده که این شیر را می‌توان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت حدود ۸ ساعت و در یخچال بیش از ۷ روز نگهداری کرد .چندین جزء فعال زیستی موجود در شیر شتر این خواص بالقوه مفید برای سلامتی را ایجاد می‌کنند(۶۰ – ۶۳). جمعیت شتر در جهان از حدود ۱۳ میلیون نفر در سال ۱۹۶۱ به بیش از ۳۵ میلیون نفر در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است این افزایش نشان می‌دهد که آگاهی از خواص شیر شتر و استفاده از آن به‌عنوان یک محصول سلامتی در حال گسترش است، که می‌تواند یکی از عوامل مؤثر در افزایش جمعیت شتر باشد(۶۴).

فواید پروبیوتیک ها در شیر شتر

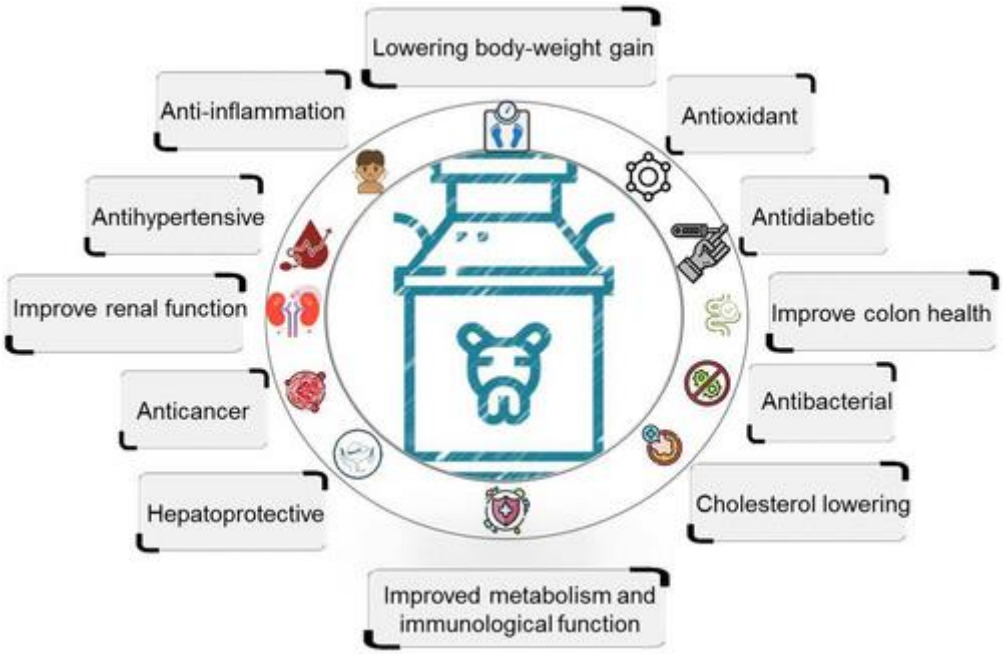
شیر پروبیوتیک شتر، از جمله بیفیدوباکتریوم لاکتیس، برای کاهش غلظت کلسترول پلاسما و کبد در موش‌ها توصیف شده است .در یک مطالعه تجربی، محققان پیامدهای عملکردی و اثرات تخمیر شده شیر شتر را بر پروفایل لیپیدی و عملکرد کبد و کلیه موش‌های هیپرکلسترولمی بررسی کردند. این مطالعه نشان داد که تغذیه موش‌ها با شیر تخمیر شده با پروبیوتیک منجر به کاهش گسترده تری گلیسیرید (TG)، کلسترول و LDL در مقایسه با گروه کنترل مثبت شد. سطح آلبومین و پروتئین کل به طور قابل توجهی افزایش یافته است، اما AST، ALT و کراتینین به طور قابل توجهی در موش‌هایی که شیر تخمیر شده با پروبیوتیک مصرف می‌کنند کاهش یافته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که شیر پروبیوتیک تخمیر شده ممکن است قابلیت‌های کبد و کلیه را در موش‌های هیپرکلسترولمی افزایش دهد. این نتایج بهبود بالقوه شیر شتر را برای هیپرلیپیدمی و استرس اکسیداتیو در موش‌ها برجسته کرد (۶۵). در مطالعه دیگری، شیر شتر بدون چربی تخمیر شده توسط موش‌های صحرایی، سطوح کلسترول سرم و نسبت LDL-C/HDL-C کمتری را در مقایسه با شیر تخمیر نشده نشان داد. مکانیسم کاهش کلسترول در شیر شتر هنوز مبهم است. برخی از آنها وجود دارد، مانند برهمکنش بین پپتیدهای زیست فعال مشتق شده از پروتئین های شیر شتر و کلسترول، که منجر به کاهش سطح کلسترول و همچنین وجود اسید اوروتیک در شیر شتر می شود. اعتقاد بر این است که این ماده مسئول کاهش سطح کلسترول در انسان و موش صحرایی است (۶۶).

یکی دیگر از فواید شیر شتر خاصیت ضد باکتریایی آن است. شیر شتر به دلیل پتانسیل بالای پروبیوتیکی که دارد می تواند برای جداسازی باکتری های LAB استفاده شود. محققان بر روی اثرات ضد باکتریایی شیر شتر کار کردند (۶۷). در یک مطالعه، آنها باکتری LAB را از شیر شتر جدا کردند و به این

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

نتیجه رسیدند که شیر شتر دارای خواص ضد باکتریایی است، به ویژه در برابر باکتری های استافیلوکوکوس اورئوس و اشریشیا کلی (۶۸).

مطالعات اخیر نشان داده اند که شیر پروبیوتیک شتر دارای اثرات سلامتی مانند بهبود دیابت و فشار خون، کاهش افزایش وزن، کاهش کلسترول، بهبود متابولیسم، عملکرد ایمنی و غیره است که در شکل ۱-۳ مشاهده می شود (۶۹). در تحقیقات اخیر، محققان به اثرات مثبت شیر شتر پروبیوتیک بر دیابت نوع ۲ پی برده اند. در این مطالعه تجربی بر روی موش‌ها، آن‌ها بیان کردند که پروبیوتیک‌های کامپوزیت تهیه‌شده از شیر شتر حاوی لاکتوباسیلوس هلوتیکوس، لاکتوباسیلوس کفیرانوفاسینس، لاکتوکوکس لاکتیس، لاکتوباسیلوس پلانتاروم و Issatchenkia orientalislactobacillus، می‌تواند باعث کاهش قند خون ناشتا (B) و تست گلوکز (BT) شود. هموگلوبین گلیکوزیله (HbAlc) در موش های دیابتی اثر ضد دیابتی شیر شتر عمدتاً به انسولین یا فاکتورهای رشد شبه انسولین موجود در این شیر نسبت داده می شود (۷۰ و ۵۳)(شکل ۱).



شکل ۱: اثرات مفید شیر شتر پروبیوتیک و فرآورده های آن

شیر شتر پروبیوتیک و فرآورده‌های آن اثرات مفیدی بر سلامت دارند. این محصولات با تقویت میکروبیوم روده، به بهبود هضم و کاهش مشکلات گوارشی کمک می‌کنند. همچنین، وجود ترکیبات زیست‌فعال در شیر شتر، همراه با پروبیوتیک‌ها، به تقویت سیستم ایمنی، کاهش التهاب و بهبود شرایط متابولیک مانند کنترل دیابت و کلسترول کمک می‌کند. شیر شتر و شیر گاو تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر دارند که از مهم‌ترین این تفاوت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: شیر شتر نسبت به شیر گاو سالم‌تر است چرا که چربی یا کلسترول کمتری دارد.شیر شتر به عنوان یک آنتی باکتریال و آنتی ویروس قوی‌تر عمل می‌کند. واکنش‌های آلرژیک این شیر بسیار کمتر است چرا که بدن به راحتی و با سرعتی بالاتر آن را هضم می‌کند. شیر شتر لاکتوز کمتری نسبت به سایر شیرهای موجود دارد؛ به همین دلیل افرادی که عدم تحمل لاکتوز دارند، می‌توانند مصرف این شیر را در رژیم غذایی خود قرار دهند. رنگ شیر شتر کمی مات‌تر و مزه آن کمی شورتر از شیر شتر است. دلیل مزه شورتر را می‌توان وجود سدیم و پتاسیم بیشتر در این شیر دانست. مواد مغذی و معدنی موجود در شیر شتر بسیار بیشتر از مواد معدنی و مغذی موجود در شیر گاو است. شیر شتر حاوی ویتامین C است اما

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

شیر گاو از این ویتامین عاری است. شیر شتر بر خلاف شیر سایر نشخوارکنندگان در محیط اسیدی منعقد تشکیل نمی دهد و این ویژگی باعث می شود درجه کمی از فسفوریلاسیون کازئین در شیر شتر رخ دهد. بنابراین، یکی دیگر از مزایای سلامتی احتمالی شیر شتر پروبیوتیک، بهبود دستگاه گوارش است. شیر شتر یک محیط بسیار مناسب برای تحویل پروبیوتیک ها در نظر گرفته می شود و می تواند در حفظ سلامت روده مفید باشد (۷۱).

ایزوله های پروبیوتیک شیر شتر

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که شیر شتر مزایای متعددی نسبت به شیر گاو دارد، از جمله غنی بودن از مواد معدنی کمیاب مانند مولیبدن و همچنین داشتن سطوح بالای ترکیبات ضد میکروبی طبیعی و به همین دلیل، محققان علاقه بیشتری به بررسی شیر شتر و جداسازی پروبیوتیک‌های احتمالی موجود در آن دارند. به نظر می‌رسد که بیفیدوباکتری‌ها و لاکتوباسیل‌ها (LAB) از کاندیداهای اصلی پروبیوتیک‌ها باشند . با این حال، باکتری‌های جداسازی‌شده باید دارای ویژگی‌هایی مانند ایمنی برای مصرف و داشتن اثرات مفید بر بدن میزبان (GRAS) باشند(۷۲ و ۷۳).

علاوه بر این، پروبیوتیک‌های جدید باید توانایی تحمل شرایط سخت دستگاه گوارش مانند اسید معده، آنزیم‌های روده‌ای و نمک‌های صفراوی را داشته باشند. همچنین باید بتوانند شرایط نامساعد مواد غذایی تخمیری را تحمل کرده، نمک‌های صفراوی را لیز کرده، خواص ضد میکروبی نشان دهند، به کاهش کلسترول کمک کنند و غیرهمولیتیک باشند. برخی مطالعات نشان می‌دهند که شیر شتر می‌تواند منبعی مهم برای جداسازی سویه‌های جدید پروبیوتیک، به‌ویژه از خانوادهLAB ، باشد. بااین حال، تحقیقات درباره جداسازی و شناسایی پروبیوتیک‌های موجود در شیر شتر هنوز محدود است. با افزایش تولید شیر شتر در کشورهایی نظیر عربستان سعودی، امارات، سومالی و اخیراً ایران، این موضوع مورد توجه بیشتری قرار گرفته است (۷۴ – ۷۶).

به‌طور کلی، توانایی پروبیوتیک‌ها در تخمیر کربوهیدرات‌ها، مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها و استفاده از پروتئین‌ها از ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌هاست. با طراحی محیط‌های کشت خاص و توجه به این ویژگی‌ها، می‌توان پروبیوتیک‌ها را در مراحل اولیه تا حد زیادی شناسایی و جداسازی کرد. سپس، با استفاده از روش‌های پیشرفته ژنتیکی و فیزیولوژیکی، شناسایی دقیق پروبیوتیک‌ها انجام می‌شود. با این حال، مطالعات کمی در زمینه جداسازی پروبیوتیک‌ها از شیر شتر منتشر شده است. در برخی از این تحقیقات، میکروارگانیسم‌های جداشده فاقد خواص پروبیوتیکی بوده‌اند، در حالی که در برخی دیگر، سویه‌های جدیدی با خواص پروبیوتیکی شناسایی شده‌اند. برای مثال، مطالعه Fguiri و همکاران (۲۰۱۶) نتوانست سویه‌های با خواص پروبیوتیکی نظیر تحمل به اسید و صفرا، فعالیت ضد میکروبی و توانایی کاهش کلسترول را شناسایی کند. در عین حال، مطالعات دیگری نیز فاقد بررسی چندین پارامتر مهم پروبیوتیکی بودند (۷۶ و ۷۷).

پس از بیوتیک[1]

اصطلاح پست‌بیوتیک‌ها که به عنوان سوپرناتانت‌های بدون سلول یا متابولیت‌ها نیز شناخته می‌شود، به مواد محلولی اشاره دارد که توسط میکروارگانیسم‌های فعال در طول چرخه زندگی خود ترشح می‌شوند یا پس از تجزیه باکتریایی آزاد می‌گردند. این پست‌بیوتیک‌ها دارای خواص فیزیکی مهمی مانند اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضد فشار خون، تعدیل‌کنندگی سیستم ایمنی، کاهش کلسترول، ضدچاقی و ضدتکثیر سلولی هستند. این ویژگی‌ها درک بهتری از عملکرد پست‌بیوتیک‌ها فراهم می‌آورند و به عنوان راهنمایی برای کاربردهای صنعتی و بالینی آنها عمل می‌کنند. شیر شتر به دلیل داشتن میکروارگانیسم‌های مفید، به‌ویژه لاکتوباسیل‌ها (LAB) و بیفیدوباکتری‌ها، به عنوان منبعی

[1] POSTBIOTICS

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

مناسب برای پروبیوتیک‌ها شناخته شده است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که LAB از شیر شتر خام و محصولات تخمیری آن جدا شده‌اند و همچنین شواهدی از جداسازی موفقیت‌آمیز بیفیدوباکتری‌ها از شیر شتر وجود دارد بررسی‌ها نشان می‌دهند که پست‌بیوتیک‌ها نیز در شیر شتر به دقت مطالعه شده‌اند(۷۸ و ۷۹)

در پژوهشی، عصاره‌های محلول در آب شیر شتر، که حاوی پروبیوتیک‌هایی نظیر L. reuteri و L. plantarum بودند، با عصاره‌های شیر گاو مقایسه شدند. نتایج نشان داد که شیر شتر تخمیرشده پتانسیل ضدسرطانی و آنتی‌اکسیدانی بالاتری نسبت به شیر گاو دارد. در این مطالعه، مهار آنزیم‌های آلفا آمیلاز و آلفا گلوکوزیداز، مهار آنزیم مبدل آنژیوتانسین (ACE)و کاهش تکثیر سلول‌های سرطانی پس از تیمار با عصاره‌های شیر شتر اندازه‌گیری شد. در یک مطالعه مشابه، نتایج نشان داد که شیر شتر پروبیوتیک، به‌ویژه با استفاده از سویه‌های بومی آن، اثرات مفیدتری در مقایسه با شیر گاو دارد، از جمله فعالیت ضد دیابتی، ضد فشار خون و آنتی‌اکسیدانی (۳۷ و ۳۸).

همچنین، باکتریوسین‌های تولیدشده توسط Pediococcus pentosaceus CM16 و L. brevis CM22 ، فعالیت‌های ضدباکتری قوی علیه Listeria نشان دادند، که پایداری آنها در شرایط مختلف pH و دما ثابت شده است. برخی از پروبیوتیک‌های موجود در شیر شتر به دلیل توانایی تولید اگزوپلی‌ساکاریدها (EPS) مورد توجه قرار گرفته‌اند. در یک مطالعه، سویه‌های L. plantarum استخراج‌شده از شیر شتر اثرات سیتوتوکسیک امیدوارکننده‌ای علیه خطوط سلولی سرطانی نشان دادند (۷۲ و ۸۰).

محصولات تخمیری شیر شتر همچنین منابع غنی از آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی هستند. به‌عنوان مثال، تجویز لاکتوباسیلوس پاراکازی از ماست شیر شتر به طور قابل توجهی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز (Superoxide dismutase) (SOD) را افزایش داد و از تولید مواد مضری مانند مالون دی‌آلدئید (MDA)در کلیه و کبد موش جلوگیری کرد (۸۱). همچنین، ساختار منحصربه‌فرد شیر شتر ممکن است بر دسترسی زیستی و عملکرد پست‌بیوتیک‌ها تأثیر بگذارد، مانند حضور پروتئین PGRP-S که قادر به تعامل با مولکول‌های باکتریایی است(۸۲).

نتیجه گیری

شیر شتر به دلیل ترکیب خاص پروتئین‌ها، چربی‌ها و زیست فعال‌های طبیعی، حامل امیدوارکننده‌ای برای پست بیوتیک‌ها است. این شیر به‌طور طبیعی تحمل‌پذیری بالا، خواص ضدالتهابی و تقویت سیستم ایمنی را فراهم می‌کند. همچنین، قابلیت هم‌افزایی آن با پست‌بیوتیک‌ها می‌تواند اثرات درمانی و تغذیه‌ای را تقویت کرده و در بهبود بیماری‌های گوارشی و متابولیک مؤثر باشد.

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

منابع

1. Granato D, Branco G F, Nazzaro F, Cruz A G, & Faria J A. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 2010; *9*(3): 292-302.
2. Vijaya Kumar B, Vijayendra S V. N, & Reddy O V S. Trends in dairy and non-dairy probiotic products-a review. *Journal of food science and technology. 2015; 52*: 6112-6124.
3. Guarner F, Khan A G, Garisch J, Eliakim R, Gangl A, Thomson A, De Paula J A. World gastroenterology organisation global guidelines: probiotics and prebiotics october 2011. *Journal of clinical gastroenterology.2012;46*(6): 468-481.
4. Victor E. Vera-Santander V E, Hernández-Figueroa R H, Jiménez-Munguía M T, López-Malo A.Health Benefits of Consuming Foods with Bacterial Probiotics, Postbiotics, and Their Metabolites. *Molecules*.2023; *28*(3): 1230.
5. Sanders M E. How do we know when something called "probiotic" is really a probiotic? A guideline for consumers and health care professionals. *Functional Food Reviews.2009; 1*(1): 3-12.
6. Verma D K, Thakur M, Singh S, Tripathy S, Gupta A K, Baranwal D, Niamah A K. Bacteriocins as antimicrobial and preservative agents in food: Biosynthesis, separation and application. *Food bioscience*. 2022; *46*: 101594.
7. Overlay P P, Akpoghelie O ,Iruoghene Edo G, et al. Lactic acid bacteria: Nature, characterization, mode of action, products and applications.Process Biochemistry.2025; 152(5):1-28.
8. Zheng J, Wittouck S, Salvetti E, Franz C M, Harris H M, Mattarelli P, Walter J. A taxonomic note on the genus Lactobacillus: Description of 23 novel genera, emended description of the genus Lactobacillus Beijerinck 1901, and union of Lactobacillaceae and Leuconostocaceae. *International journal of systematic and evolutionary microbiology. 2020; 70*(4): 2782-2858.
9. Patel A, Shah N, Verma D K. Lactic Acid Bacteria (Lab) Bacteriocins: An Ecologicaland Sustainable Biopreservativeapproach to Improve The Safety and Shelf Life of Foods *Microorganisms in Sustainable Agriculture, Food, and the Environmen.* 2017; (pp. 197-257): Apple Academic Press.
10. Reis J, Paula A, Casarotti S, Penna A. Lactic acid bacteria antimicrobial compounds: characteristics and applications. *Food Engineering Reviews.* 2012; *4*: 124-140.
11. Ranadheera C S. Probiotic Application in the Development of Goat's Milk Products with Special Reference to Propionibacterium Jensenii 702: Effects on Viability and Functionality. *Unpublished PhD Thesis, The University of Newcastle, Newcastle.2012; Australia*.
12. Birnstiel T. Dust Growth and Evolution in Protoplanetary Disks. Journal Information. 2024;62(4): 157-202.
13. Abutalebi J, Green D W. Neuroimaging of language control in bilinguals: neural adaptation and reserve. Bilingualism: Language and cognition.2016; 19(4): 689-698.
14. Mortaz E, Adcock I M, Folkerts G, Barnes P J, Paul Vos A, Garssen J. Probiotics in the management of lung diseases. Mediators of inflammation 2013;(1): 751068.
15. Milner-Gulland E, Addison P, Arlidge W N, Baker J, Booth H, Brooks T, Ermgassen S O. Four steps for the Earth: mainstreaming the post-2020 global biodiversity framework. One Earth. 2021; 4(1): 75-87.
16. D'Aimmo M R, Modesto M, Biavati B.). Antibiotic resistance of lactic acid bacteria and Bifidobacterium spp. isolated from dairy and pharmaceutical products. International journal of food microbiology.2007; 115(1): 35-42.
17. Sivamaruthi B S, Alagarsamy K, Thangaleela S, Bharathi M, Kesika P, Chaiyasut C. Composition, microbiota, mechanisms, and anti-obesity properties of Rice bran. Food.2023; 12(6): 1300.
18. Farimani A R, Hariri M, Azimi-Nezhad M, Borji A, Zarei S, Hooshmand E. The effect of n-3 PUFAs on circulating adiponectin and leptin in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Acta diabetologica.2018; 55: 641-652.
19. Pereira E P R, Graça J S D, Ferreira B M, Celso Fasura Balthazar C F, et al.What are the main obstacles to turning foods healthier through probiotics incorporation? a review of functionalization of foods by probiotics and bioactive metabolites. Food Resesrch . International. 2024; 176(1): 113785
20. LeBlanc J G, Chain F, Martín R, Bermúdez-Humarán L G, Courau S, Langella P. Beneficial effects on host energy metabolism of short-chain fatty acids and vitamins produced by commensal and probiotic bacteria. Microbial cell factories.2017; 16: 1-10.
21. Gruzdev D A, Chulakov E N, Levit G L, Krasnov V P. Synthesis of purine conjugates with bis-carboranyl derivatives of (S)-lysine or (S)-glutamic acid. Tetrahedron Letters2023; 127: 154686.
22. Bäckhed F, Fraser C M, Ringel Y, Sanders M E, Sartor R B, Sherman P M, Finlay B B. Defining a healthy human gut microbiome: current concepts, future directions, and clinical applications. Cell host & microbe. 2012; 12(5): 611-622.
23. Ritchie M L, Romanuk T N. A meta-analysis of probiotic efficacy for gastrointestinal diseases. PloS one2012; 7(4): e34938.
24. Dempsey E, Corr SC .Lactobacillus spp. for gastrointestinal health: current and future

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

perspectives. Frontiers in immunology, 2022; 13(4): 840245.
25. Ross H, Buchy M, Proctor W. Laying down the ladder: a typology of public participation in Australian natural resource management. Australian journal of environmental management.2002; 9(4): 205-217.
26. Faye B, Konuspayeva G, Messad S, Loiseau G. Discriminant milk components of Bactrian camel (Camelus bactrianus), dromedary (Camelus dromedarius) and hybrids. Dairy Science and Technology2008; 88(6): 607-617.
27. Faye B, Konuspayeva G, Narmuratova M, Loiseau G. Comparative fatty acid gross composition of milk in Bactrian camel, and dromedary.2008.
28. Singh R, Mal G, Kumar D, Patil N, Pathak K. Camel milk: an important natural adjuvant. Agricultural research2017; 6: 327-340.
29. Jrad Z, El Hatmi H, Fguiri I, Arroum S, Assadi M, Khorchani T. Antibacterial activity of Lactic acid bacteria isolated from Tunisian camel milk. Afr. J. Microbiol. Res2013; 7(12): 1002-1008.
30. Saadaoui B, Henry C, Khorchani T, Mars M, Martin P, Cebo C. Proteomics of the milk fat globule membrane from C amelus dromedarius. Proteomics.2013; 13(7): 1180-1184.
31. Salami M, Moosavi-Movahedi A A, Moosavi-Movahedi F, Ehsani M R, Yousefi R, Farhadi M, Haertlé T. Biological activity of camel milk casein following enzymatic digestion. Journal of dairy research2011; 78(4): 471-478.
32. Saliha S A Z, Dalila A, Chahra S, Saliha B H, Abderrahmane M. Separation and characterization of major milk proteins from Algerian Dromedary (Camelus dromedarius). Emirates Journal of Food & Agriculture (EJFA)2013; 25(4).
33. Abdalla K. An overview of the therapeutic effects of camel milk in the treatment of type 1 diabetes mellitus. Biomol Res Therap.2014; 3: 118-124.
34. Homayouni-Tabrizi M, Asoodeh A, Soltani M. Cytotoxic and antioxidant capacity of camel milk peptides: Effects of isolated peptide on superoxide dismutase and catalase gene expression. Journal of food and drug analysis.2017; 25(3): 567-575.
35. Didier A J, Stiene J, Fang L, Watkins D, et al. Antioxidant and Anti-Tumor Effects of Dietary Vitamins A, C, and E.Antioxidants. 2023; 12(3):632.
36. Yassin M H, Soliman M M, Mostafa S. A.-E, Ali H A M. Antimicrobial effects of camel milk against some bacterial pathogens. Journal of Food and Nutrition Research2015; 3(3): 162-168.
37. Ayyash M, Al-Dhaheri A S, Al Mahadin S, Kizhakkayil J, Abushelaibi A. In vitro investigation of anticancer, antihypertensive, antidiabetic, and antioxidant activities of camel milk fermented with camel milk probiotic: A comparative study with fermented bovine milk. Journal of Dairy Science2018; 101(2): 900-911.
38. Ayyash M, Al-Nuaimi A K, Al-Mahadin S, Liu S-Q. In vitro investigation of anticancer and ACE-inhibiting activity, α-amylase and α-glucosidase inhibition, and antioxidant activity of camel milk fermented with camel milk probiotic: A comparative study with fermented bovine milk. Food chemistry2018; 239: 588-597.
39. Zhao J, Fan H, Kwok L-Y, Guo F, Ji R, Ya M, Chen Y. Analyses of physicochemical properties, bacterial microbiota, and lactic acid bacteria of fresh camel milk collected in Inner Mongolia. Journal of Dairy Science.2020; 103(1): 106-116.
40. Ahmad T, Butt M Z, Aadil R M, Inam-ur-Raheem M, Abdullah Bekhit A E D, Esmerino E A. Impact of nonthermal processing on different milk enzymes. International Journal of Dairy Technology.2019; 72(4): 481-495.
41. Shabbir M A, Ahmed H, Maan A A, Rehman A, Afraz M T, Iqbal M W,. Khan, M R. Effect of non-thermal processing techniques on pathogenic and spoilage microorganisms of milk and milk products. Food Science and Technology2020; 41(2): 279-294.
42. Zakaria A M, Mohamed R H. Effect of calf gender on milk composition, reproductive hormones and serum biochemical parameters of female dromedary camel.2021.
43. Ibrahim A S, Saad M, Hafiz N M. Toxic elements in dried milk and evaluation of their dietary intake in infant formula. 2020.
44. Roshdy S E, Omar L M, Sayed R, Hassan H, Hanafy M H, Soliman R. Reduction of milk contamination with aflatoxin-M1 through vaccination of dairy cattle with aflatoxin-B1 vaccine.2020.
45. Desouky M M, Salama H H. Preparation and properties of children food after weaning using camels' milk and guadar cereal nanoparticles. Journal of Food Processing and Preservation2021; 45(1):e15012.
46. Desouky M M, Salama H H, El-Sayed S M. The effects of camel milk powder on the stability and quality properties of processed cheese sauce. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria.2019; 18(4): 349-359.
47. Elsharkawy E E, Shaker E. M, El-Nisr N A, Nahed M W. Methoxychlor hepatotoxicity and trials of camel milk restoration. Asian Research Journal of Current Science.2021; 24-35.
48. Abdel-Mobdy A E, El Hussieny M S, Mobdy Y E A. Evaluation of therapeutic and protective influences of camel milk against gamma radiation–induced hematotoxicity, hepatotoxicity and nephrotoxicity in albino rats. Annals of the Romanian Society for Cell Biology.2021; 7958-7976.
49. Sharma A, Lavania M, Singh R. Lal B. Identification and probiotic potential of lactic acid bacteria from camel milk. Saudi Journal of Biological Sciences.2021; 28(3): 1622-1632.
50. Magdalena Stobiecka M, Król J, Brodziak A, Klebaniuk R, Kowalczuk-Vasilev.Effects of

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

Supplementation with an Herbal Mixture on the Antioxidant Capacity of Milk. Animals.2023; 13(12):
51. Konuspayeva G, Narmuratova M, Meldebekova A, Faye B, Loiseau G. Variation factors of some minerals in camel milk.2008; Paper presented at the Impact of pollution on animal products.
52. Al-Juboori S I, Dondzillo A, Stubblefield E A, Felsen G, Lei T C, Klug A. Light scattering properties vary across different regions of the adult mouse brain. PloS one.2013; 8(7): e67626.
53. Muthukumaran P, Babu P S, Shyamalagowri S, Aravind J, Kamaraj M, Govarthanan M. Polymeric biomolecules based nanomaterials: production strategies and pollutant mitigation as an emerging tool for environmental application. Chemosphere2022; 307:136008.
54. Meena V S, Maurya B, Verma J P. Does a rhizospheric microorganism enhance K+ availability in agricultural soils? Microbiological research.2014; 169(5-6): 337-347.
55. Zayed O, Elezab A, Abuelnaga A, Narimani M. A Dual-Active Bridge Converter With a Wide Output Voltage Range (200–1000 V) for Ultrafast DC-Connected EV Charging Stations. IEEE Transactions on Transportation Electrification.2022; 9(3): 3731-3741.
56. Felfoul I, Bouazizi A, Attia H, & Karoui R. Monitoring of acid-induced coagulation of dromedary and cow's milk using different complementary analytical techniques. Food Control.2022; 136: 108867.
57. Khalifa I, Barakat H, El-Mansy H A, Soliman S A. Enhancing the keeping quality of fresh strawberry using chitosan-incorporated olive processing wastes. Food Bioscience.2016; 13: 69-75.
58. Stahl G, Koschmann T D, Suthers D D. CSCL: An historical perspective.2006.
59. Al-Sharkawy N A, Ghanem S, Fayed E, Osman M. Yield and its attributes of two maize cultivars and associated weeds as affected by some weed control methods and nitrogen fertilizer levels. Zagazig Journal of Agricultural Research.2016; 43(5): 1475-1488.
60. Qaderi F, Raeeszadeh M, Amiri A. Dose-response changes of Brassica oleracea var. italica hydroalcholic extract in the control of oxidative stress by induction of diazinon on the cells of testicular tissue in male adult rat. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences.2017; 16(7): 593-604.
61. Taheri Boroujeni A, Behdarvandi M, Sajedi Z. Evaluation of Mast Cell Density and Expression of Immunohistochemistry Matrix Metalloproteinase-9 Oral Squamous Cell Carcinoma. Journal of Mashhad Dental School.2022; 46(2): 148-158.
62. Mohammadi H R, Mohammadi S S, Nakhaei M, Zarrinkoub M H. Petrography and Geochemistry of post-collisional adakites and Nb-enriched basalts association in the Sang-e-Rahuzg area (south of Birjand). Petrological Journal.2017; 8(30): 55-80.
63. Gh M. The effect of different concentrations of lead on some physiological parameters in two populations of Harmal (Peganum harmala L.). Cell and Tissue Journal.2016; 6(4): 543-555.
64. Faye A S, Wen T, Ananthakrishnan A N, Lichtiger S, Kaplan G G, Friedman A M, Mack W J. Acute venous thromboembolism risk highest within 60 days after discharge from the hospital in patients with inflammatory bowel diseases. Clinical Gastroenterology and Hepatology.2020; 18(5): 1133-1141. e1133.
65. Alharbi N S, Alsubhi N S, Felimban A I. Green synthesis of silver nanoparticles using medicinal plants: Characterization and application. Journal of Radiation Research and Applied Sciences.2022; 15(3): 109-124.
66. Yahya N, Aziz F, Jamaludin , Mutalib M, Ismail A, Salleh W, Ludin N. A review of integrated photocatalyst adsorbents for wastewater treatment. Journal of environmental chemical engineering.2018; 6(6): 7411-7425.
67. Collaborators G, Tran K B, Lang J J, Compton K, Xu R, Acheson A R, Aali A. The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010–19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The lancet.2022; 400(10352): 563-591.
68. Edalati K. Metallurgical alchemy by ultra-severe plastic deformation via high-pressure torsion process. Materials Transactions.2019; 60(7): 1221-1229.
69. Mahnavi A, Shahriari-Khalaji M, Hosseinpour B, Ahangarian M, Aidun A, Bungau S, Hassan S S U. Evaluation of cell adhesion and osteoconductivity in bone substitutes modified by polydopamine. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology.2023; 10: 1057699.
70. Manaer T, Yu L, Nabi X-H, Dilidaxi D, Liu L, Sailike J. The beneficial effects of the composite probiotics from camel milk on glucose and lipid metabolism, liver and renal function and gut microbiota in db/db mice. BMC Complementary Medicine and Therapies2021; 21(1): 127.
71. Vincenzetti S, Cammertoni N, Rapaccetti R, Santini G, Klimanova Y, Zhang J-J, Polidori P. Nutraceutical and functional properties of camelids' milk. Beverages.2022; 8(1): 12.
72. Rahmeh R, Akbar A, Kishk M, Al-Onaizi T, Al-Azmi A, Al-Shatti A, Akbar B. Distribution and antimicrobial activity of lactic acid bacteria from raw camel milk. New Microbes and New Infections.2019; 30,: 100560.
73. Bubnov R V, Babenko L P, Lazarenko L M, Mokrozub V V, Spivak M Y. Specific properties of probiotic strains: relevance and benefits for the host. EPMA Journal.2018; 9: 205-223.
74. Goyal P, Choi J J, Pinheiro L C, Schenck E J, Chen R, Jabri A, Ringel J B. Clinical characteristics of

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]

Covid-19 in New York city. New England Journal of Medicine.2020; 382(24): 2372-2374.
75. Nagyzbekkyzy E, Sembayeva D, Sarsenova A, Mansurov N, Moldabayeva A, Moldagulova N. Data on the diversity of lactic acid bacteria isolated from raw and fermented camel milk. Data in brief.2020; 31: 105956.
76. Fguiri I, Ziadi M, Atigui M, Ayeb N, Arroum S, Assadi M, Khorchani T. Isolation and characterisation of lactic acid bacteria strains from raw camel milk for potential use in the production of fermented Tunisian dairy products. International Journal of Dairy Technology.2016; 69(1): 103-113.
77. Homayouni F, Haidari F, Hedayati M, Zakerkish M, Ahmadi K. Blood pressure lowering and anti-inflammatory effects of hesperidin in type 2 diabetes; a randomized double-blind controlled clinical trial. Phytotherapy Research.2018; 32(6): 1073-1079.
78. Aguilar-Toalá J, Garcia-Varela R, Garcia H, Mata-Haro V, González-Córdova A, Vallejo-Cordoba B, Hernández-Mendoza A. Postbiotics: An evolving term within the functional foods field. Trends in Food Science & Technology.2018; 75: 105-114.
79. Yasmin M, Tatoglu E, Kilic H S, Zaim S, Delen D. Big data analytics capabilities and firm performance: An integrated MCDM approach. Journal of Business Research.2020; 114: 1-15.
80. Ayyash M, Abu-Jdayil B, Olaimat A, Esposito G, Itsaranuwat P, Osaili T, Liu S-Q. Physicochemical, bioactive and rheological properties of an exopolysaccharide produced by a probiotic Pediococcus pentosaceus M41. Carbohydrate polymers.2020; 229: 115462.
81. Wang Q, Wang Z, Awasthi M K, Jiang Y, Li R, Ren X, Zhang Z. Evaluation of medical stone amendment for the reduction of nitrogen loss and bioavailability of heavy metals during pig manure composting. Bioresource Technology.2016; 220: 297-304.
82. Hailu A. Value chain analysis of vegetables: The case of Ejere district, West Shoa zone.2016; Oromia national regional state of Ethiopia. Haramaya University.

.

[Downloaded from mail.amfi.ir on 2026-06-09]