



## مروری بر افزودنی های طبیعی جهت افزایش ماندگاری فراورده های لبنی

ستایش پیرانی<sup>۱</sup> - کیمیا محمودی<sup>۱</sup> - معصومه طالبی<sup>۱</sup>

۱: دانشجوی کارشناسی بهداشت مواد غذایی، گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده پیرامپزشکی - دانشگاه ایلام - ایران - ایران.

### چکیده:

صنعت غذا به دلیل تأثیر گسترده‌ای که بر سلامت افراد دارد، بسیار حائز اهمیت است. در این میان، صنعت لبنیات و منابع تولید، تبدیلی و تکمیلی آن، با در نظر گرفتن میزان بالای مصرف این محصولات و محدودیت در نگهداری آن‌ها، همواره مورد توجه پژوهشگران، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان قرار گرفته است، بنابراین هدف از این مطالعه مروری بر افزودنی های طبیعی جهت افزایش ماندگاری فراورده های لبنی می باشد، در این مطالعه با جستجو در پایگاه های اطلاعاتی گوگل اسکولار و SID تعداد ۲۳ مقاله با استفاده از کلمات کلیدی، شیر، ماست، فراورده لبنی، فساد لبنی، عدم ماندگاری، افزودنی های طبیعی مورد مطالعه قرار گرفتن که از این تعداد ۱۷ مقاله در تحقیق حاضر وارد شدند و بقیه از روند مطالعه کنار گذاشته شدند. نتایج نشان داد که عصاره گیاهان شوید، سیر، چای کوهی، پونه کوهی، زیره سیاه، رازیانه، زنجبیل، و ..... می توانند اثرات ضد میکروبی و قارچی داشته باشند و مدت ماندگاری فراورده های لبنی را بالا ببرند.

**کلمات کلیدی:** افزودنی طبیعی، افزایش ماندگاری، فراورده های لبنی



## مقدمه

صنعت غذا به دلیل تأثیر گسترده‌ای که بر سلامت افراد دارد، بسیار حائز اهمیت است. در این میان، صنعت لبنیات و منابع تولید، تبدیلی و تکمیلی آن، با در نظر گرفتن میزان بالای مصرف این محصولات و محدودیت در نگهداری آن‌ها، همواره مورد توجه پژوهشگران، تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان قرار گرفته است [۱]. از آنجایی که شیر و فرآورده‌های آن دارای محتوای مواد مغذی و رطوبت بالا هستند به شدت در معرض آلودگی باکتریایی و فساد قرار دارند که می‌تواند موجب کاهش ماندگاری محصولات لبنی و ایجاد خطراتی برای سلامت مصرف‌کنندگان شود [۲]. در صنایع غذایی برای جلوگیری و به تأخیر انداختن فساد و افزایش ماندگاری، نگهدارنده‌ها بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند که مانع رشد میکروارگانیسم‌ها (باکتری‌ها، مخمرها و کپک‌ها و قارچ‌ها) میشوند. به طور کلی شامل دو دسته طبیعی و شیمیایی هستند [۳]. بنابراین، با توجه به تمایل زیاد مصرف‌کنندگان برای مصرف محصولات غذایی سالم، تقاضا برای نگهدارنده‌های طبیعی به‌طور چشمگیری بیشتر از نگهدارنده‌های شیمیایی شده است. نگهدارنده‌های طبیعی از مواد مختلفی مانند منابع گیاهی، حیوانی و میکروبی به دست می‌آیند. به دلیل اینکه دارای فعالیت ضد میکروبی می‌باشند می‌توانند بدون ایجاد عوارض جانبی مدت ماندگاری محصولات را افزایش دهند اما می‌توانند تا حدی بر ویژگی‌های حسی محصول (طعم، بو، مزه و...) تأثیر گذار باشند. هدف از این مقاله مروری، بررسی تأثیر و کارکرد انواع افزودنی‌ها در افزایش ماندگاری فرآورده‌های لبنی، مقایسه روش‌های مختلف، و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از این ترکیبات در صنعت لبنیات است. امید است که این مطالعه بتواند راهنمایی مؤثر برای پژوهشگران و تولیدکنندگان در جهت بهبود کیفیت و ایمنی محصولات لبنی فراهم آورد.

## مواد و روش کار:

در این مطالعه با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی گوگل اسکولار و SID تعداد ۲۳ مقاله با استفاده از کلمات کلیدی، شیر، ماست، فرآورده لبنی، فساد لبنی، عدم ماندگاری، افزودنی‌های طبیعی مورد مطالعه قرار گرفتن که از این تعداد ۱۷ مقاله در تحقیق حاضر وارد شدند و بقیه از روند مطالعه کنار گذاشته شدند.

## نتایج و بحث:

افزودنی‌های طبیعی جهت بهبود کیفیت و ماندگاری محصولات لبنی

دین پژوه و همکاران در سال ۲۰۱۹ در پژوهش خود به بررسی تاثیر ترکیب عصاره شوید و سیر بر مدت زمان ماندگاری و ویژگی های حسی دوغ گرمادیده بدون گاز پرداختند. یافته ها نشان داد که افزایش سطح عصاره موجب کاهش معنی دار بار میکروبی (تعداد کپک ها، مخمرها و شمارش کلیمیکروارگانیک ها) و همچنین سبب بهبود ویژگی های حسی همچون طعم، بو، احساس دهانی و پذیرش کلی می شود. به علاوه افزودن عصاره موجب افزایش PH و کاهش اسیدیته در مقایسه با نمونه شاهد شد. بالا ترین درصد عصاره سیر (۰.۰۸ درصد) و عصاره شوید (۰.۱) به عنوان تیمار برتر معرفی گردید. می توان جهت افزایش و بهبود زمان ماندگاری دوغ گرمادیده بدون گاز از این عصاره ها استفاده کرده که زمان ماندگاری را به بیش از ۴۲ روز در شرایط نگهداری در دمای ۸ درجه سلسیوس افزایش می دهد [۴].

زارعلی و همکاران (۱۳۹۴) تاثیر عصار خوشاریزه (*Echinophora cinerea* Boiss) و چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl) بر ویژگی های حسی و خصوصیات کیفی دوغ را مورد ارزیابی قرار دادند. یافته ها نشان داد که این عصاره سبب بهبود طعم، افزایش میزان زنده مانی باکتری استارتر و کاهش رشد کپک و مخمر می شود. همچنین میزان اسیدیته در تمام نمونه ها افزایش یافت و عصاره نتوانست مانع دو فاز شدن نمونه ها گردد. در مجموع در این مطالعه عصاره های گیاهی به عنوان جایگزین مناسبی برای طعم دهنده های مصنوعی پیشنهاد شدند [۵].

ذوالمجد حقیقی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی تاثیر غلظت های متفاوت اسانس پونه کوهی (۲۵۰-۵۵۰ ppm) و صمغ ژلان (۲۵۰-۵۰۰-۷۵۰ درصد) بر ویژگی های کیفی و ماندگاری دوغ گرمادیده بدون گاز طی ۶۰ روز نگهداری پرداختند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که افزودن اسانس و صمغ ژلان تاثیر معنی داری بر خصوصیات شیمیایی دوغ شامل اسیدیته، PH، چربی و ماده خشک نداشت. افزودن صمغ باعث افزایش ویسکوزیته و پایداری دوغ شد و اسانس پونه موجب افزایش مهار رادیکال DPPH و کاهش اکسیداسیون شد. کاربرد اسانس تاثیر روی رنگ نداشت اما سبب بهبود طعم و صمغ ژلان موجب بهبود احساس دهانی شد. در این مطالعه دوغ حاوی (۰.۵٪) صمغ و (۲۵۰ ppm) اسانس پونه کوهی دارای مقبولیت از نظر حسی و پایداری بیشتر و فاقد آلودگی بود و لذا به عنوان تیمار برتر معرفی شد [۶].

رضایی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی اثر افزودن عصاره بهارنارنج (آزاد و ریزپوشانی شده) بر ویژگی های شیمیایی، میکروبی و حسی دوغ را بررسی کردند. افزودن عصاره PH و ترکیبات فنولی را افزایش و میزان اسیدیته، کپک و مخمر را کاهش می دهد. نتایج این پژوهش نشان داد که افزودن عصاره بهارنارنج، به ویژه به شکل ریزپوشانی شده، تأثیر مثبتی بر کیفیت و ماندگاری دوغ دارد بطوریکه تا روز ۲۱ هیچ گونه کپک و مخمری مشاهده نشد. از نظر حسی، عصاره بهارنارنج باعث بهبود عطر، طعم و



پذیرش کلی دوغ شد. بنابراین، استفاده از عصاره بهارنارنج به شکل ریزپوشانی شده می تواند راهکاری مناسب برای تولید دوغی با طعم نسبتاً ثابت و ماندگاری بالاتر باشد [۷].

علی محمدزاده و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه ای به بررسی اثرات ضد میکروبی عصاره الکلی و اسانس زیره سیاه (Bunium persicum) بر رشد باکتری ها و کپک هادر پنیر لاکتیکی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از این ترکیبات طبیعی می تواند جایگزین مناسبی برای نگهدارنده های شیمیایی در صنایع غذایی باشد و به افزایش ماندگاری محصولات غذایی کمک کند. اسانس و عصاره زیره سیاه توانستند رشد باکتری های استرپتوکوکوس، لاکتوباسیلوس و کپک ها را به طور مؤثری مهار کنند، اما اثربخشی آن ها در شرایط مختلف متفاوت بود. به طور کلی، این مطالعه تأیید می کند که استفاده از ترکیبات گیاهی مانند زیره سیاه می تواند رویکردی مؤثر و ایمن در بهبود کیفیت و ماندگاری مواد غذایی باشد [۸].

شهرابی و همکاران (۲۰۱۷) اثر اسانس مرزه خوزستانی نشان داد که استفاده از غلظت های ۰.۶٪ و ۱.۲٪ اسانس موجب کاهش قابل توجه از روز دهم نگهداری در مقایسه با نمونه شاهد شد (E. coli) \*باکتری \*اشریشیا کلی میزان کاهش تعداد باکتری در این تیمارها به ترتیب ۰.۸۷ و ۱.۱۵ لگاریتم بیشتر از بین گروه های تیمار pH پنیر فاقد اسانس بود. همچنین اختلاف معنی داری در مشاهده شد. این مطالعه نشان داد که اسانس مرزه خوزستانی می تواند به عنوان یک ترکیب ضدباکتریایی مؤثر در افزایش ایمنی و کیفیت پنیر سفید ایرانی مورد استفاده قرار گیرد [۹].

شهدادی و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه ای، تأثیر غلظت های مختلف اسانس های رازیانه و زنجبیل (۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام) را بر ویژگی های میکروبی، حسی و مدت زمان نگهداری شیرپاستوریزه در شرایط یخچال بررسی کردند. نتایج نشان داد که بیشترین زمان نگهداری مربوط به تیمار زنجبیل با غلظت ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام (۱۶ روز) و کمترین زمان نگهداری مربوط به تیمار شاهد (۴ روز) بود. همچنین، استفاده از این اسانس ها منجر به کاهش شمارش کلی باکتری ها و کلی فرم ها شد، اما تأثیری بر میزان ۲۵۰ باکتری های سرمادوست نداشت. تیمارهای حاوی ۱۰۰ و ۵۰۰ پی پی ام زنجبیل از نظر طعم و مزه، و غلظت های ۱۰۰، ۲۵۰ و پی پی ام زنجبیل از نظر بو، بیشترین امتیازات را دریافت کردند. به طور کلی، غلظت های کم اسانس زنجبیل به دلیل افزایش پذیرش حسی، کاهش رشد باکتری ها و افزایش زمان ماندگاری توصیه می شود [۱۰].

Bikheet و همکاران (۲۰۲۵) در این مطالعه به بررسی اثرات ضد باکتریایی عصاره‌های میخک (*Syzygium aromaticum*) تهیه شده با اتانول ۸۰٪ و آب علیه باکتری‌های بیماری‌زا و توسعه یک نوشیدنی شیری ضد میکروبی جدید (FMB) حاوی این عصاره‌ها پرداخته است. هفت تیمار FMB شامل یک گروه کنترل و شش گروه با غلظت‌های مختلف (۰.۵٪، ۰.۷٪ و ۱٪) از عصاره‌های میخک تهیه شد. نتایج نشان داد که عصاره اتانولی میخک فعالیت ضد میکروبی بیشتری نسبت به عصاره آبی داشت، به‌ویژه علیه باکتری‌های *Staphylococcus aureus*، *Listeria monocytogenes*، *E. coli* O157، *Salmonella typhi* و *Klebsiella pneumoniae*. نمونه حاوی ۱٪ عصاره اتانولی (FMB۳) در روز ۰ بالاترین مقادیر ماده خشک کل، پروتئین، چربی، خاکستر و انرژی ناخالص را نشان داد و از نظر ویژگی‌های حسی، pH و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی نیز عملکرد بهتری داشت. در طول نگهداری ۱۵ روزه در دمای  $4 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد، محتوای فنلی، فلاونوئیدی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت و نمونه FMB۳ بیشترین مقادیر این شاخص‌ها و کمترین تعداد باکتری را داشت. تمامی نوشیدنی‌ها از مخمر و کپک عاری بودند. این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از عصاره اتانولی میخک می‌تواند کیفیت، ایمنی و خواص عملکردی نوشیدنی‌های شیری را بهبود بخشد و راه‌حلی مؤثر برای افزایش کیفیت محصولات لبنی ارائه دهد [۱۱].

بشاش علی آبادی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی تأثیر افزودن گیاه خرفه به ماست بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی آن بررسی کردند که نتایج زیر به دست آمد: با افزایش درصد خرفه، pH، ویسکوزیته نمونه‌ها و آب‌اندازی کاهش و اسیدیته، میزان مهار رادیکال‌های آزاد و همچنین مقدار اسیدهای چرب لینولئیک، اولئیک و آلفا-لینولنیک افزایش یافت. به علاوه افزایش درصد خرفه موجب بهبود خواص حسی در نمونه‌های ماست غنی شده شد. نمونه حاوی ۱.۵ درصد خرفه از لحاظ خواص حسی مطلوبیت بیشتری نسبت به سایر نمونه‌ها داشت. به‌طور کلی، افزودن خرفه به ماست می‌تواند ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی آن را بهبود بخشد و ارزش تغذیه‌ای آن را افزایش دهد. با این حال، توجه به مقادیر بهینه افزودن خرفه برای دستیابی به بهترین نتایج ضروری است [۱۲].

لطفی زاده دهکردی و همکاران در سال ۲۰۱۳ در تحقیقی، تأثیر عصاره گیاه شنگ (*Tragopogon graminifolius* DC) در غلظت‌های مختلف (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ قسمت در میلیون) بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، حسی و رئولوژیکی ماست مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که افزودن عصاره شنگ به شیر موجب کنترل اسیدیته و pH ماست، افزایش ماندگاری، ظرفیت نگهداری آب (WHC) و کاهش میزان آب‌اندازی می‌شود. همچنین، عصاره شنگ تأثیری منفی بر ویسکوزیته ماست نداشت. از نظر ارزیابی حسی، غلظت ۱۰۰۰ قسمت در میلیون بهترین نتیجه را داشت، در حالی که غلظت ۱۵۰۰ قسمت در میلیون مطلوب‌ترین نتایج را در تغییرات شیمیایی و رئولوژیکی نشان داد [۱۳].

واحدی و همکاران در سال ۲۰۰۹ پژوهشی تأثیر افزودن فراورده‌های میوه‌ای حاصل از فرایند آبگیری اسمزی-انجمادی بر ویژگی‌های مختلف ماست را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان داد که افزودن میوه پس از تخمیر به محصول نهایی کمک می‌کند. برای سیب ۱۰ درصد و برای توت‌فرنگی ۱۳ درصد میوه استفاده شد. سیب باعث کاهش سینرزیس شد و توت‌فرنگی امتیاز طعم و بافت بهتری داشت. در طول نگهداری، تغییرات قابل توجهی در pH، اسیدیته، سینرزیس و بافت مشاهده شد. همچنین، در نمونه‌های سیب هیچ رشد میکروبی مشاهده نشد، در حالی که در نمونه‌های توت‌فرنگی رشد مخمرها دیده شد [۱۴].

رزاقی و همکاران در سال ۲۰۲۴ در این تحقیق به بررسی تولید ماست فراسودمند حاوی عصاره گیاه پنیرک پرداختند. عصاره پنیرک در غلظت‌های مختلف به ماست افزوده شد و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، رئولوژیکی و آنتی‌اکسیدانی آن بررسی شد. نتایج نشان داد که عصاره پنیرک باعث کاهش pH، افزایش اسیدیته و گرانروی ماست شد و میزان محتوی فنول کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی را به طور معنی‌داری افزایش داد. بیشترین پایداری در نمونه‌های حاوی ۲٪ عصاره مشاهده شد. در نهایت، عصاره ۱.۵٪ پنیرک بهترین تاثیر را بر ویژگی‌های رئولوژیکی و مقبولیت ماست داشت [۱۳].

علی قاضی و همکاران در سال ۲۰۱۸ در مطالعه ای، اثر استرس اسانس کاکوتی کوهی و ریزپوشانی با آلژینات-کیتوزان بر زنده‌مانی باکتری‌های پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم و ویژگی‌های حسی و فیزیکوشیمیایی ماست در طی ۲۸ روز نگهداری بررسی کردند. همچنین، بقای پروبیوتیک‌ها در شرایط دستگاه گوارش مورد بررسی قرار گرفت. تیمول (۷/۴۱٪)، آلفا-ترپینول (۳۱/۷٪) و کارواکرول (۳۹/۵٪) بیشترین اجزای موجود در اسانس کاکوتی کوهی بودند. غلظت کشنده اسانس برای لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم به ترتیب ۱۷۵۰ و ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام بود. در آزمایش‌ها، ۱۰۹ cfu/ml از هر دو پروبیوتیک در معرض غلظت تحت کشنده اسانس قرار گرفتند و سپس با آلژینات و کیتوزان میکروکپسوله شدند. پس از تهیه ماست و تلقیح پروبیوتیک‌های میکروکپسوله‌شده و غیرمیکروکپسوله‌شده، شمارش آن‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که میکروکپسوله‌کردن و مواجهه پروبیوتیک‌ها با غلظت تحت کشنده اسانس، به‌طور معنی‌داری بقای پروبیوتیک‌ها را در شرایط معدی-روده‌ای و ماست طی ۲۸ روز نگهداری افزایش داد. همچنین، کپسوله‌کردن و مواجهه پروبیوتیک‌ها با غلظت تحت کشنده، تغییر معنی‌داری در pH نمونه‌های ماست ایجاد نکرد ( $P > 0.05$ ). از طرف دیگر، آب‌اندازی در همه نمونه‌ها افزایش یافت ( $P > 0.05$ ). گروه‌های مواجهه‌یافته با غلظت تحت کشنده اسانس امتیاز کمتری در طعم کسب کردند. با این وجود، بین گروه‌های مواجهه‌یافته و سایر گروه‌ها از نظر طعم، بافت و پذیرش کلی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). مواجهه با غلظت تحت کشنده اسانس کاکوتی کوهی می‌تواند به‌عنوان پری‌بیوتیک در ماست حاوی پروبیوتیک‌ها، سبب بهبود بقا و زنده‌مانی پروبیوتیک‌های میکروکپسوله‌شده و همچنین ارتقاء برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی گردد [۱۶].

غیبی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهش خود اثر عصاره بره موم را بر کیفیت و ماندگاری دوغ غیرپاستوریزه مورد بررسی قرار دادند. تاثیر عصاره استخراج شده با حلال گلیسرول در غلظت‌های ۱.۵-۳-۴.۵-۶ درصد بر خواص فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی دوغ مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد که تعداد کل مخمرها با افزایش عصاره بره موم بصورت معنی‌داری کاهش و میزان DPPH در دو دما بدون تغییر است استفاده از این عصاره در غلظت ۳ بدون تاثیر منفی بر ویژگی‌های حسی، توانایی مهار مخمر و در نتیجه منجر به جلوگیری از فساد می‌شود همچنین به تولید یک محصول فراسودمند با محتوای آنتی‌اکسیدانی بالا می‌شود. لذا این روش نگهداری به تولیدکنندگان دوغ‌های غیر پاستوریزه سنتی جهت افزایش مدت ماندگاری محصول پیشنهاد شده است [۱۷].

## منابع:

- ۱: میرزائی. et al. مطالعه تأثیر مصرف شیر حاوی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس بر الگوی لیپیدی سرم و میزان افزایش وزنی رت‌های تغذیه شده با غذای پرچرب "آسیب‌شناسی درمانگاهی دامپزشکی (۴) زمستان (۲۰۰۸): ۲۸۷-۲۹۴.
- ۲: خانلرزاده. (۲۰۲۴). بهبود پایداری زنجیره تأمین لبنیات با استفاده از پلاسمای سرد و بلاک‌چین: تحولی در مدیریت فسادپذیری. نوآوری‌های صنعتی: نیازها و راهکارها.
- ۳: فلاحی & مدنی. (۲۰۱۴). بررسی آلودگی محصولات مختلف لبنی عرضه شده در شهر اصفهان به قارچ‌های ساپروفیت. زیست‌شناسی میکروبی. ۷۰-۵۹, 3(۱۱).
- ۴: دین‌پژوه، خانی، & فدائی‌نوغانی. (۲۰۱۹). بررسی اثر عصاره شوید و سیر بر زمان ماندگاری و ویژگی‌های حسی دوغ گرمادیده بدون گاز. بهداشت مواد غذایی، ۹(۱) (۳۳) بهار، ۹۷-۱۱۲.
- ۵: زارعلی، حجتی، تهموسی دیده بان، & جوینده. (۲۰۱۵). ارزیابی تأثیر عصاره خوشاریزه (*Echinophora cinerea* Boiss) و چای کوهی (*Stachys lavandulifolia* Vahl) بر خصوصیات کیفی و حسی دوغ. مهندسی بیوسیستم ایران، ۴۶ (۳)، ۳۲۷-۳۳۷.
- ۶: ذولمجد حقیقی، شهاب‌لواسانی، & زند. (۲۰۲۴). بررسی تأثیر اسانس پونه کوهی و صمغ ژلان بر ویژگی‌های کیفی و ماندگاری دوغ گرمادیده بدون گاز. مجله علوم و صنایع غذایی ایران، ۲۰ (۱۴۴)، ۱۹۹-۲۱۲.
- ۷: رضایی رسول، عظیمی محله افسانه، & عظیمی محله اعظم. (۲۰۲۲). بررسی اثر افزودن عصاره بهار نارنج بر خصوصیات شیمیایی، حسی و بیولوژیکی دوغ.
- ۸: علی محمدزاده، محمدرضا، علی دوست، محمدعلی، و خندقی، جلیل. (۱۳۹۹). مطالعه اثر ضد میکروبی عصاره الکلی و اسانس زیره سیاه (*Bunium persicum* Boiss) بر برخی از باکتری‌ها و کپک‌ها در پنیر لاکتیکی. میکروب‌شناسی مواد غذایی، ۷(۴)، ۳۳-۴۶. SID. <https://sid.ir/paper/394635/fa>
- ۹: شهرابی، فضل‌آرا، & زند مقدم. (۲۰۱۷). تأثیر اسانس مرزه خوزستانی (*Satureja khuzestanica*) بر باکتری *E. coli* در پنیر سفید ایرانی. میکروب‌شناسی مواد غذایی-۶۳-۵۳، ۴(۱)، *Journal of Food Microbiology*.
- ۱۰: شهدادی، ف.، سینا نژاد سجادی، س.، و مهدوی نژاد، ع. (۱۴۰۱). تأثیر اسانس‌های رازیانه و زنجبیل بر خواص حسی و ماندگاری شیر گاو. همایش بین‌المللی افزودنی‌های غذایی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان.



۱۱. Bikheet, MM, Hassan, HM, Omar, MO, Abdel-Aleem, WM, Galal, SM, Korma, SA, ... & Nassar, KS (۲۰۲۵). اثرات عصاره میخک (*Syzygium aromaticum*) بر فعالیت ضد باکتریایی، خواص فیتوشیمیایی و کیفیت نگهداری نوشیدنی های شیر طعم دار. مجله علوم لبنیات .
۱۲. بشاش علی آبادی، ف.، فدائی نوغانی، و.، وجیهه، & فهیم دانش. (۲۰۱۶). بررسی برخی ویژگی های فیزیکوشیمیایی و حسی ماست فراسودمند غنی سازی شده با خرفه. نوآوری در علوم و فناوری غذایی، ۷(۴)، ۱۰۵-۱۱۶.
۱۳. لطفی زاده دهکردی سحر، شاکریان امیر، & محمدی نافچی عبدالرضا. (۲۰۱۳). تاثیر عصاره گیاه شنگ بر خواص حسی، ماندگاری و میزان ویسکوزیته ماست.
۱۴. واحدی، نفیسه، مظاهری طهرانی، شهیدی، & فخری. (۲۰۰۹). بهینه سازی فرمولاسیون ماست میوه ای و بررسی کیفیت آن در طی زمان نگهداری. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵.
۱۵. رزاقی، صداقتی، مرجانه، & بیگ محمدی. (۲۰۲۴). بررسی خواص فیزیکی شیمیایی و آنتی اکسیدانی ماست فراسودمند حاوی عصاره گیاه پنیرک (*Malva Sylvestris*). پژوهش های صنایع غذایی، ۳۴(۳)، ۱-۱۴.
۱۶. نفیسه علی قاضی، نگین نوری، & افشین آخوندزاده بستی، حسن گندمی نصرآبادی. (۲۰۲۱). مطالعه اثر استرس اسانس کاکوتی کوهی و ریزپوشانی با آلزینات کیتوزان بر زنده مانی لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس و بیفیدوباکتریوم بیفیدوم و خصوصیات حسی و فیزیکوشیمیایی ماست پروبیوتیک.
۱۷. غیبی سیامک، پورفرزاد امیر، & مهرگان نیکو علیرضا. (۲۰۲۰). استخراج عصاره بره موم و بررسی اثر آن بر کیفیت و ماندگاری دوغ غیرپاستوریزه.