

## فرآوری و سالم‌سازی شیر با استفاده از فناوری اولتراسونیکاسیون، ترمو- اولتراسونیکاسیون و مانو-ترمو-اولتراسونیکاسیون

لیلا ابوالقاسمی فخری<sup>۱</sup>

پژوهشگر فرادکتری، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

### چکیده

فرآیند حرارتی قدیمی‌ترین و متداول‌ترین روش تکنولوژیکی جهت افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی از جمله شیر محسوب می‌شود. با توجه به اثرات منفی این فرآیند بر خواص حسی و تغذیه‌ای، در سال‌های اخیر مطالعات گسترده‌ای در رابطه با کاربرد دماهای پائین‌تر از دماهای متداول و روش‌های فرآوری غیرحرارتی، جهت سالم‌سازی مواد غذایی و دستیابی به مواد غذایی ایمن با کیفیت بالا انجام گرفته است. از مهم‌ترین روش‌های فرآوری غیرحرارتی مورد استفاده در فرآوری شیر می‌توان به استفاده از فشار بالا، امواج فراصوت (اولتراسونیکاسیون)، میدان الکتریکی پالسی، پرتودهی، سانتریفیوژ و میکروفیلتراسیون اشاره کرد. اولتراسونیک منجر به کاویتاسیون در محلول‌های آبی می‌شود که فاکتور مؤثری در آسیب به دیواره سلولی میکروارگانیسم‌ها است. نیروی‌های برشی وارد شده به هنگام ترکیب حباب‌ها باعث شکستن پیوندهای شیمیایی غشاء و دیواره سلولی گردیده و میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برد. مطالعات نشان داده است که ترکیب حرارت با دیگر روش‌های نگهداری می‌تواند باعث افزایش زمان ماندگاری و کاهش زمان فرایند، کاهش هزینه‌های انرژی و تولید محصولات لذیذتر، سالم‌تر و با کیفیت بالاتر گردد. در مقاله مروری حاضر، فرآیندهای غیرحرارتی استفاده از اولتراسونیک و سیستم فناوری ترکیبی حرارت - اولتراسونیک (ترمو-اولتراسونیکاسیون) و فشار - حرارت - اولتراسونیک (مانو-ترمو-اولتراسونیکاسیون) به عنوان فناوری جدید جهت فرآوری و سالم‌سازی شیر خام مورد بررسی قرار گرفته است.

ژگان کلیدی: سالم‌سازی شیر، اولتراسونیکاسیون، ترمو اولتراسونیکاسیون، مانو-ترمو-اولتراسونیکاسیون