ویژگی‌ها و کاربرد دوغ کره در صنایع غذایی

Features and application of buttermilk in food industry

مروا حسینی[۱]، رضوان پوراحمد[۲]

دریافت: ۱۴۰۱/۱/۲۶ **پذیرش:۱۴۰۱/۸/۱۵**

چکیده:

در صنعت مواد غذایی، محصولات جانبی و دور ریزی تولید می‌شود که برخی از آن‌ها دارای موادمغذی و عملگرایی بوده و چنانچه به محیط زیست وارد شوند، بستر مناسبی برای رشد میکروارگانیسم‌ها و آلودگی محیط زیست فراهم می‌کنند، لذا امروزه سعی می‌شود تا از این محصولات جانبی استفاده مفید صورت گیرد. شیر و محصولات لبنی از مواد مغذی مورد نیاز برای بشر می‌باشند، یکی از صنایعی که محصولات جانبی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، صنعت لبنیات است. در تولید کره در مرحله زدن کره(چرنینگ)، دوغ کره تهیه می‌شود که به عنوان یک محصول جانبی و پساب محسوب می‌گردد. این ماده مایع، دارای تمامی مواد محلول در آب شیر نظیر پروتئین‌ها، لاکتوز، مواد معدنی و مواد مشتق شده از غشا گلبول‌های چربی شیر(MFGM) می‌باشد. MFGM دارای ترکیبات بیواکتیو با تاثیرات مثبت بر سلامتی انسان مثل ضد توموری و کاهش کلسترول خون می‌باشد، همچنین ممانعت کننده باکتری *هلیکوباکترپیلوری* و جلوگیری کننده از بیماری‌های عفونت معده و روده است. این محصول می تواند تحت تخمیر لاکتیکی توسط باکتری‌های اسیدلاکتیکی قرار گیرد و به دو صورت نوشیدنی تخمیری و غیر تخمیری استفاده گردد و یا توسط خشک‌کن‌هایی نظیر خشک‌کن‌های تصعیدی و پاششی، خشک شده و در فرمولاسیون مواد غذایی مختلف نظیر پنیر، ماست، محصولات بر پایه غلات استفاده گردد.

کلمات کلیدی: دوغ کره، ویژگی‌های عملگرایی، کاربرد

مقدمه:

دوغ کره طبیعی، یک پس ماند مایع به جا مانده طی مرحله تولید کره می باشد. این محصول در مرحله چرنینگ(زدن) کره حاصل می‌شود. این ماده یک نوشیدنی تخمیری مهم در برخی از کشورها به ویژه هند و کشورهای خاورمیانه می‌باشد. میزان دوغ کره تولیدی بستگی به میزان تولید کره دارد. تقریبا ۶/۵ تا ۷درصد از کل شیر تولیدی در جهان برای تولید کره استفاده می‌شود که از این مقدار، مقادیر بالایی دوغ کره تولید می‌گردد(Kumar *et al*.,2015). میزان تولید جهانی دوغ کره از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ با سرعت ۳-۲ درصد در سال رو به افزایش است و تخمین زده می‌شود که از سال ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۴ این سرعت به ۳/۵ درصد در سال برسد(Govindasamy *et al*.,2007). این محصول می‌تواند از تخمیر *باکتری‌های اسیدلاکتیکی* حاصل شود، بالعکس آب پنیر که نیازی به تخمیر ندارد و پس

[۱] دانشجو دکتری گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

[۲] استاد گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

***نویسنده مسئول مکاتبه کننده:** morva1989@gmail.com

از پاستوریزه شدن قابل استفاده می‌باشد(Barukcic *et al*.,2019). دوغ کره از نظر ترکیبات شبیه شیر بدون چربی است(Lambert *et al*.,2016; Vanderghem *et al*.,2010) و حاوی تمامی ترکیبات محلول در آب شیر نظیر پروتئین‌ها، لاکتوز، مواد معدنی و لستین می‌باشد، پروتئین‌های کازئینی و پروتئین‌های سرمی، هر دو در دوغ کره یافت می‌شوند(Corredig *et al*.,2003). دوغ کره از نظر مقادیر خاکستر(کل مواد معدنی) و لاکتوز مشابه آب پنیر است اما حاوی مقادیر بیشتری پروتئین می‌باشد(Verardo *et al*.,2017). این ماده از نظر چربی نیز با آب پنیر متفاوت است و حاوی ۱۴/۵-۴/۶ درصد چربی بر اساس ماده خشک است (Lambert *et al*., 2016). میزان فسفولیپیدها در دوغ کره بالا می باشد(۰/۸۹mg/g) به گونه‌ای که میزان فسفولیپیدهای آن ۷ برابر شیر کامل(۰/۱۲ mg/g) می‌باشد(Libudzisz *et al*.,2002). به دلیل وجود فسفولیپیدهای بیشتر در دوغ کره، خاصیت امولسیفایری و ظرفیت نگهداری آب آن بیشتر و قابلیت کف کنندگی کمتری نسبت به شیر بدون چربی دارد (Wong *et al*., 2003; Goudedranche *et al*., 2000). دوغ کره همچنین حاوی مواد مشتق شده از غشا گلبول‌های چربی شیر (MFGM)[1] (Sodini *et al*.,2006) و مقادیر کمی تری گلیسرید است که مقدار آن بستگی به شرایط تولید کره دارد (Watra *et al*., 2006). MFGM طی مرحله زدن کره جهت تولید آن، تخریب شده و مواد تشکیل دهنده آن وارد دوغ کره می‌گردد (Conway *et al*., 2014). بیشتر ترکیبات MFGM پروتئین‌ها و لیپیدهای قطبی هستند(Bernard *et al*.,2018; Singh *et al*., 2017). غلظت لیپیدهای قطبی در حدود۲ درصد کل مواد جامد خشک یا ۱۲۰-۸۰ میلی‌گرم در هرگرم چربی شیر می‌باشد(Verardo *et al*.,2017). MFGM دارای ترکیبات بیواکتیو با تاثیرات مثبت بر سلامتی انسان مثل ضد توموری، ضد سرطان و کاهش کلسترول خون می‌باشد همچنین ممانعت‌کننده باکتری *هلیکوباکترپیلوری*[2] و جلوگیری کننده از بیماری‌های عفونت معده و روده است (Berukcic *et al*., 2019). از بین ویژگی‌های بیولوژیکی دوغ کره و MFGM وجود اسفنگومیلین[3]، فسفولیپیدها، سیالیک اسید و گانگلیوساید[4] مهمترین‌شان می‌باشند(Fontecha *et al*.,2020)؛ همچنین دارای ترکیبات دیگری نظیر بوتیروفیلین[5]و گزانتین دهیدروژناز-اکسیداز[6] می‌باشد(Dewettnick *et al*.,2008).

انواع دوغ کره

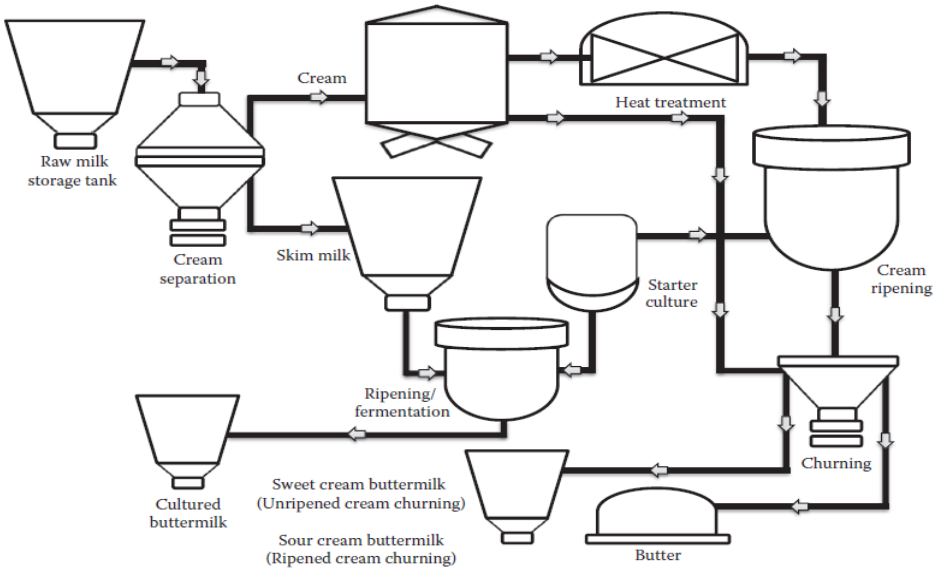
دو نوع دوغ کره ترش و شیرین تولید می‌گردد. دوغ کره شیرین از خامه شیرین و تخمیر دوغ کره با استارتر پس از جداسازی چربی کره انجام می‌شود و دوغ کره ترش از خامه کشت داده شده که در آن تخمیر قبل از جداسازی چربی کره انجام می‌شود، به دست می‌آید. دوغ کره شیرین به دلیل آنکه از نظر pH متناسب با بسیاری از مواد غذایی دیگر می‌باشد و بیشتر در صنعت استفاده می‌گردد(ali *et al*.,2019). یک راه برای تولید دوغ کره شیرین این است که ابتدا خامه از شیر توسط سپراتور جداشده و به مرحله زدن یا چرنینگ فرستاده و ضمن عمل چرنینگ، دوغ کره طبیعی و یا همان دوغ کره شیرین تهیه شود اگر چنانچه خامه قبل از مرحله چرنینگ ابتدا هموژنیزه و سپس پاستوریزه گردد و استارتر به آن اضافه و گرمخانه‌گذاری گردد و سپس به مرحله چرنینگ رود، دوغ کره ترش ایجاد می‌شود (Kumar *et al*., 2015). جدول ۱ درصد ترکیبات دو نوع دوغ کره را نشان می‌دهد.

[1]milk fat globule membrane
[2]*Helicobacter pylori*
[3]sphingomyelin
[4]gangliosides
[5]Butyrophillin
[6]Xanthine dehydrogenase/oxidase

جدول۱. درصد ترکیبات دو نوع دوغ کره ترش و شیرین(۸)

ترکیبات(٪)	دوغ کره شیرین	دوغ کره ترش
آب	۹۱	۹۰/۵
پروتئین	۳/۴	۳/۴
چربی	۰/۴	۰/۵
لاکتوز	۴/۵	۴/۳
خاکستر	۰/۷	۰/۷
موادجامد	۹	۹/۵

باکتری‌های اسیدلاکتیکی طی تخمیر لاکتیکی از قندها استفاده و اسیدلاکتیک تولید می‌کنند که خود باعث کاهش pH می‌شود و کاهش pH روی مقدار پروتئین‌های کازئین اثر دارد اما غنی از ترکیباتی نظیر پتاسیم، فسفر، ویتامینB12 ، ریبوفلاوین، آنزیم‌ها، پروتئین و کلسیم است (Conway *et al*.,2014). شکل۱ روش تهیه دو نوع دوغ کره را نشان می‌دهد.



شکل۱ مراحل تولید دوغ کره

دوغ کره می‌تواند به صورت نوشیدنی مورد استفاده قرار گیرد همچنین این محصول را می‌توان به روش‌های مختلف خشک نمود و در فرمولاسیون مواد غذایی مختلف استفاده کرد(Bratland *et al*.,1972). بهترین روش جهت خشک کردن دوغ کره، استفاده از اسپری درایر می‌باشد. خشک کردن دوغ کره در دمای ۱۹۵-۱۸۵ درجه سلسیوس تا رسیدن به میزان ماده خشک ۵۰-۴۰ درصد،

انجام می‌گردد. اختلاف اصلی بین دوغ کره و دوغ کره خشک شده که به صورت پودر دوغ کره می‌باشد، غلظت چربی کل و دانسیته می‌باشد. چربی کل متشکل از فسفولیپیدها باعث حجم بیشتر در دوغ کره نسبت به پودر دوغ کره و کاهش دانسیته حجمی می‌شود و این نشان دهنده آن است که طی نگهداری، هر چند غلظت بالای چربی و لیپید باعث کاهش عمر ماندگاری شیر خشک می‌گردد اما مقدار بالای فسفولیپیدها در دوغ کره باعث کاهش اکسیداسیون پودر دوغ کره می‌شود(Kumar *et al.*,2015).

کاربرد دوغ کره در محصولات لبنی

دوغ کره در بسیاری از کشورها به عنوان نوشیدنی استفاده می‌شود(Patel *et al.*,2008). همچنین از این فراورده به عنوان ماده اولیه بسیاری از نوشیدنی‌های تخمیری استفاده می‌شود (Liutkevicius *et al.*, 2016). از پالپ برخی از میوه‌ها نظیر انبه، موز و سیب جهت تولید نوشیدنی دوغ کره استفاده شده است(Sukla *et al.*,2004). همچنین از پالپ انبه برای تهیه پودر دوغ کره با طعم و مزه دلچسب‌تر نیز استفاده شده است (Roa *et al.*, 2005). در برخی از پژوهش‌ها برای بهبود برخی از ویژگی‌های نهایی شیر (نظیر شیر بوفالو) مثل دلپذیری بیشتر، مقاومت حرارتی، ویسکوزیته و کاهش تنش لخته، به شیر، دوغ کره اضافه می‌شود (Patel *et al.*,2008; Pal *et al.*, 1983). از دوغ کره در تولید محصولات لبنی دیگر نیز استفاده می‌شود به عنوان مثال از پودر دوغ کره در تولید ماست استفاده می‌گردد. استفاده از این فراورده به صورت خشک در تولید ماست، باعث افزایش مواد جامد کل شده و ویژگی‌های بافتی ماست را بهبود می‌بخشد و منجر به کاهش pH و کاهش میزان آب اندازی ماست، افزایش قابلیت نگهداری ماست و بهبود ویژگی‌های عملگرایی و طعم و مزه ماست می‌گردد (Romeih et al., 2014). همچنین می‌توان از این فراورده در تولید ماست کم چرب نیز استفاده کرد (Zhao *et al.*, 2018). از دوغ کره در فرمولاسیون پنیر نیز استفاده می‌شود به ویژه در تولید پنیرهای سخت نظیر پنیر چدار (Hickey *et al.*,2017) و گودا (Doosh *et al.*, 2014). دوغ کره در تولید محصولات لبنی، جایگزین شیر بدون چربی می‌شود. استفاده از دوغ کره در تولید پنیر باعث افزایش رطوبت در دلمه پنیر می‌گردد که به دلیل وجود فسفولیپیدهای آمفی پلار و پروتئین‌های دناتوره شده آب پنیر که پس از آن می‌توانند با پروتئین‌های کازئین نظیر کاپاکازئین کمپلکس داده و زمان انعقاد پروتئین‌های کازئینی را توسط آنزیم رنت افزایش دهد(Hickey *et al.*,2017). تنها مساله در استفاده از دوغ کره در تولید پنیر، بالا بودن میزان ترکیبات ناشی از غشا گلبول‌های چربی می‌باشد که منجر به ایجاد بافت نرم در پنیر می‌گردد (Kumar *et al.*, 2015). برای حل این مشکل می‌توان از اولترافیلتراسیون استفاده کرد و پس از آن در تولید پنیر به کار برد در این صورت بافت پنیر بهبود خواهد یافت(Mistry *et al.*, 1996). همچنین از این فراورده در تولید پنیر کم چرب (Mistry *et al.*, 2001) و پنیر پیتزا (Govindasamy *et al.*, 2007) استفاده می‌گردد. از دوغ کره به صورت مایع و پودر در تولید بستنی و سایر دسرهای لبنی نیز می‌توان استفاده کرد (Tirumalesha *et al.*,1998). طبق نتایج Marshalو همکاران (۲۰۰۳)، استفاده از پودر دوغ کره در فرمولاسیون بستنی، باعث بهبود بافت آن شده و نیازی به استفاده از امولسیفایر اضافی در فرمولاسیون نیست همچنین تاثیر مثبتی بر روی مرحله ویپینگ مخلوط بستنی و افزایش اور ران [1]در بستنی می‌گردد(Marshall *et al.*,2003)؛ علاوه بر آن Szkolnicka و همکاران(۲۰۲۰)، بیان نمودند استفاده از پودر دوغ کرهدر نمونه های بستنی، سرعت ذوب شدن و سختی بافت بستنی را کاهش می‌دهد.

[1]Over run

کاربرد دوغ کره در محصولات غیر لبنی

از پودر دوغ کره در تولید محصولات بر پایه آرد نظیر نان نیز استفاده شده است(Al-Jahani *et al*.,2017).با اضافه کردن پودر دوغ کره، ویژگی‌های خمیر نان از قبیل قابلیت کشش، مقاومت در برابر کشش خمیر و پایداری خمیر بهبود پیدا می‌کند؛ استفاده از این محصول در تولید نان باعث افزایش ارزش تغذیه‌ای نان نظیر مواد معدنی و پروتئینها و همچنین خواص عملگرایی نان شده و علاوه بر آن باعث بهبود بافت و مزه نهایی نان می‌شود (Busra *et al*., 2014). همچنین ویژگیهای رئولوزیکی نان و قابلیت نگهداری آب را نیز بهبود بخشیده و بیاتی آن را به تاخیر می‌اندازد(Mohammed *et al*.,2012). اضافه کردن دوغ کره به صورت پودر به فرمولاسیون نان، باعث افزایش حجم قرص نان و افزایش حجم مخصوص و تخلخل آن می‌گردد بنابراین بر روی ویژگی‌های ارگانولپتیکی نان موثر است (Al-Jahani *et al*., 2017).از پودر دوغ کره در تولید کیک استفاده شده است در اینصورت عطر و طعم کیک علاوه بر ارزش تغذیه‌ای محصول نهایی، بهبود می یابد. پودر دوغ کره دارای مقاومت حرارتی بالایی است و در ترکیب با شربت گلوکز، مقاومت اکسیداتیو را بالا می‌برد(Shukla *et al*.,2006). با توجه به مقاومت حرارتی و pH دوغ کره، در صورت انکپسوله شدن خاصیت آنتی اکسیدانی قوی در روغن‌ها به ویژه روغن ماهی دارد؛بنابراین می‌توان برای میکروکپسوله کردن امگا۳ نیز از آن استفاده کرد (Augustin *et al*., 2015).

نتیجه گیری

به دلیل بالابودن ارزش تغذیه‌ای دوغ کره و قیمت پایین تر آن نسبت به شیر بدون چربی، همچنین به دلیل ویژگی‌های عملگرایی آن نظیر اثر ضد سرطانی ، خاصیت ضدتوموری، کاهش میزان کلسترول خون، جلوگیری کننده از عفونت‌های روده و معده‌ای و تاثیر مثبت بر روی سیستم ایمنی و عصبی، از این فراورده که یک فراورده جانبی طی فرایند تولید کره می‌باشد به صورت مایع و یا خشک شده(پودر) در صنایع لبنی و صنایع دیگر غذایی استفاده می‌شود علاوه بر ارزش تغذیه‌ای و عملگرایی، این فراورده به دلیل داشتن فسفولیپیدها و ترکیبات ناشی از غشا گلبول‌های چربی شیر، دارای مقاومت حرارتی بالا، خاصیت امولسیفایری، قابلیت نگهداری آب بالا، ضدکف کنندگی و تنظیم pH، استفاده و کاربرد آن در صنعت غذا روز به روز رو به افزایش است.

منابع

Ali, A. H. 2019. Current knowledge of buttermilk: Composition, applications in the food industry, nutritional and beneficial health characteristics. *International Journal of Dairy Technology*, *72*(2), 169-182.

Augustin, M. A., Bhail, S., Cheng, L. J., Shen, Z., Øiseth, S., & Sanguansri, L. 2015. Use of whole buttermilk for microencapsulation of omega-3 oils. *Journal of Functional Foods*, *19*, 859-867.

Серова, О. П., Чернавина, С. В., Горлов, И. Ф., Сложенкина, М. И., & Брехова, С. А. (2021). Функциональный кисломолочный напиток на основе пахты. *Хранение и переработка сельхозсырья*, (2), 109-120.

Bernard, L., Bonnet, M., Delavaud, C., Delosiere, M., Ferlay, A., Fougere, H., & Graulet, B. 2018. Milk fat globule in ruminant: Major and minor compounds, nutritional regulation and differences among species. *European journal of lipid science and technology*, *120*(5), 1700039.

Bratland, A. 1972. Production of milk. In *Dairy Science Abstract* (Vol. 40, p. 1294).

Madenci, A. B., & Bilgiçli, N. 2014. Effect of whey protein concentrate and buttermilk powders on rheological properties of dough and bread quality. *Journal of food Quality*, *37*(2), 117-124.

Conway, V., Couture, P., Gauthier, S., Pouliot, Y. and Lamarche, B., 2014. Effect of buttermilk consumption on blood pressure in moderately hypercholesterolemic men and women. *Nutrition*, *30*(1), pp.116-119.

Corredig, M., Roesch, R.R. and Dalgleish, D.G., 2003. Production of a novel ingredient from buttermilk. *Journal of Dairy Science*, *86*(9), pp.2744-2750.

Dewettinck, K., Rombaut, R., Thienpont, N., Le, T.T., Messens, K. and Van Camp, J., 2008. Nutritional and technological aspects of milk fat globule membrane material. *International dairy journal*, *18*(5), pp.436-457.

Kifah, S.D., Layla, A.A. and Baha, N.A., 2014. Utilization of concentrated buttermilk in functional processed cheese manufacturing and studying some of its physicochemical properties. *Pakistan Journal of Nutrition*, *13*(1), p.33.

Fontecha, J., Brink, L., Wu, S., Pouliot, Y., Visioli, F. and Jiménez-Flores, R., 2020. Sources, production, and clinical treatments of milk fat globule membrane for infant nutrition and well-being. *Nutrients*, *12*(6), p.1607.

Gandhi, K., Reddy, S. and Singh, I., 2018. Quality Issues During Production and Distribution of Buttermilk. *Available at SSRN 3168999*.

Goudédranche, H., Fauquant, J. and Maubois, J.L., 2000. Fractionation of globular milk fat by membrane microfiltration. *Le lait*, *80*(1), pp.93-98.

Govindasamy-Lucey, S., Lin, T., Jaeggi, J.J., Martinelli, C.J., Johnson, M.E. and Lucey, J.A., 2007. Effect of type of concentrated sweet cream buttermilk on the manufacture, yield, and functionality of pizza cheese. *Journal of dairy science*, *90*(6), pp.2675-2688.

Hickey, C.D., O'Sullivan, M.G., Davis, J., Scholz, D., Kilcawley, K.N., Wilkinson, M.G. and Sheehan, J.J., 2018. The effect of buttermilk or buttermilk powder addition on functionality, textural, sensory and volatile characteristics of Cheddar-style cheese. *Food Research International*, *103*, pp.468-477.

Joshi, N.S. and Thakar, P.N., 1996. UTILIZATION OF BUTTER MILK IN MANUFACTURE OF BUFFALO MILK CHEDDAR CHEESE: STANDARDIZING THE CONDITIONS FOR CURD SETTING. *Indian journal of dairy science*, *49*(5), pp.350-352.

Joshi, N.S. and Thakar, P.N., 1996. Utilization of buffalo milk Cheddar cheese made using butter milk solids in processed cheese manufacture. *Indian journal of dairy science*, *49*(5), pp.353-355.

Kumar, R. A. V. I. N. D. E. R., Kaur, M. A. N. P. R. E. E. T., Garsa, A. K., Shrivastava, B. H. U. V. N. E. S. H., Reddy, V. P., & Tyagi, A. 2015. Natural and cultured buttermilk. *Fermented milk and dairy products*, 203-225.. Natural and cultured buttermilk. *Fermented milk and dairy products*, pp.203-225.

Lambert, S., Leconte, N., Blot, M., Rousseau, F., Robert, B., Camier, B., Gassi, J.Y., Cauty, C., Lopez, C. and Gésan-Guiziou, G., 2016. The lipid content and microstructure of industrial whole buttermilk and butter serum affect the efficiency of skimming. *Food Research International*, *83*, pp.121-130.

Liutkevičius, A., Speičienė, V., Alenčikienė, G., Mieželienė, A.L.D.O.N.A., Narkevičius, R., Kaminskas, A., Abaravičius, J.A., Vitkus, D., Jablonskienė, V. and Sekmokienė, D., 2016. Fermented buttermilk-based beverage: impact on young volunteers' health parameters. *Czech Journal of Food Sciences*, *34*(2), pp.143-148.

Skryplonek, K., Henriques, M., Gomes, D., Viegas, J., Fonseca, C., Pereira, C., Dmytrów, I. and Mituniewicz-Małek, A., 2019. Characteristics of lactose-free frozen yogurt with κ-carrageenan and corn starch as stabilizers. *Journal of Dairy Science*, *102*(9), pp.7838-7848.

Mistry, V.V., Metzger, L.E. and Maubois, J.L., 1996. Use of ultrafiltered sweet buttermilk in the manufacture of reduced fat Cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, *79*(7), pp.1137-1145.

Mistry, V.V., 2001. Low fat cheese technology. *International dairy journal*, *11*(4-7), pp.413-422.

Mohammed, I., Ahmed, A.R. and Senge, B., 2012. Dough rheology and bread quality of wheat–chickpea flour blends. *Industrial Crops and Products*, *36*(1), pp.196-202.

Mohammed, I., Ahmed, A.R. and Senge, B., 2012. Dough rheology and bread quality of wheat–chickpea flour blends. *Industrial Crops and Products*, *36*(1), pp.196-202.

Gupta, V.K., 2008. Over view of production, processing and utilization of dairy by products. *Course Compendium: Technological advances in the utilization of dairy Products*, pp.15-16.

Rao, R.H. and Kumar, A.H., 2005. Spray drying of mango juice–buttermilk blends. *Le Lait*, *85*(4-5), pp.395-404.

Romeih, E.A., Abdel-Hamid, M. and Awad, A.A., 2014. The addition of buttermilk powder and transglutaminase improves textural and organoleptic properties of fat-free buffalo yogurt. *Dairy Science & Technology*, *94*, pp.297-309.

Singh, H. and Gallier, S., 2017. Nature's complex emulsion: The fat globules of milk. *Food Hydrocolloids*, *68*, pp.81-89.

Shukla, F.C., Sharma, A. and Singh, B., 2004. Studies on the preparation of fruit beverages using whey and buttermilk. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*, *41*(1), pp.102-105.

Sodini, I., Morin P.,Olabi, A., Jimenez-flores P. 2006. Compositional and Functional Properties of Buttermilk: A Comparison Between Sweet, Sour, and Whey Buttermilk. J. Dairy Sci. 89:525–536.

Szkolnicka K, Dmytrów I, Mituniewicz-Ma³ek A.2020. Buttermilk ice cream—New method for buttermilk utilization. Food Sci Nutr. 8:1461–1470.

Tirumalesha, A. and Jayaprakasha, H.M. 1998. Effect of admixture of spray dried whey protein concentrate and dried butter milk powder on physico-chemical and sensory characteristics of ice cream. Indian Journal of Dairy Science 51(1): 13–19.

Vanderghem, C., Bodson, P., Danthine, S., Paquot, M., Deroanne, C. and Blecker, C., 2010. Milk fat globule membrane and buttermilks: from composition to valorization. *Base*.

Verardo, V., Gómez-Caravaca, A.M., Arráez-Román, D. and Hettinga, K., 2017. Recent advances in phospholipids from colostrum, milk and dairy by-products. *International journal of molecular sciences*, *18*(1), p.173.

Taylor, C.P., 2015. Francis Group: Boca Raton. *FL, USA*, *159*.

Wong, P.Y.Y. and Kitts, D.D., 2003. A comparison of the buttermilk solids functional properties to nonfat dried milk, soy protein isolate, dried egg white, and egg yolk powders. *Journal of Dairy Science*, *86*(3), pp.746-754.

Zhao, L., Feng, R., Ren, F. and Mao, X., 2018. Addition of buttermilk improves the flavor and volatile compound profiles of low-fat yogurt. *Lwt*, *98*, pp.9-17.

Features and application of buttermilk in food industry

Morva Hosseiny[1], Rezvan Pourahmad[2]

Received:2022/04/15 **Accepted:2022/11/16**

Abstract

In the food industry, by-products and waste products are produced, some of which have nutrients and functionality, and if they enter the environment, they provide a suitable platform for the growth of microorganisms and environmental pollution, so today we try to avoid these by-products. be usefully used. Milk and dairy products are essential nutrients for humans, one of the industries that use its by-products is the dairy industry. In the production of butter, in the churning stage, buttermilk is prepared, which is considered as a by-product and waste. This liquid substance contains all substances soluble in milk such as proteins, lactose, minerals and substances derived from the membrane of milk fat cells (MFGM). MFGM has bioactive compounds with positive effects on human health such as anti-tumor and lowering blood cholesterol. It also inhibits Helicobacter pylori bacteria and prevents stomach and intestinal infections. This product can be subjected to lactic fermentation by lactic acid bacteria and can be used as a fermented and non-fermented drink, or it can be dried by dryers such as sublimation and spray dryers and used in different food formulations such as cheese, yogurt, and grain-based products. be used

Keywords: buttermilk, functional properties, application

[1] Ph.D. student, Department of Food Industry, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
[2] Professor, Department of Food Industry, Faculty of Agriculture, Varamin-Pishva Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran
***Corresponding author:** morva1989@gmail.com