

# تحلیل روش سنتی استفاده از مشک در فرآوری و نگهداری فرآورده شیری ریچال و بررسی فلورمیکروبی آن

فرزاد کریم پور\*<sup>۱</sup>، فلورا تخرونی<sup>۲</sup>، سجاد قادری<sup>۳</sup>، رحمان رجبی بهشت آباد<sup>۴</sup>، امیر پیکر<sup>۵</sup>، علی اصغر الماسی<sup>۶</sup>، بهروز ابراهیم زاده کر<sup>۷</sup>، مهسا رضایی<sup>۱</sup>، نواب احمدی<sup>۱</sup>، مهین تاج گوهرگانی<sup>۸</sup>

۱- گروه تغذیه دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

۲- گروه بیوتکنولوژی، آکادمی علوم ارمنستان، ایروان، ارمنستان

۳- گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور یاسوج

۴- کارشناس ارشد پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، ایران

۵- آزمایشگاه مواد غذایی، آرایشی، بهداشتی معاونت غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

۶- متخصص قلب و عروق، بیمارستان امام خمینی دهدشت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، ایران

۷- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، گروه روانشناسی دانشگاه

فرهنگیان یاسوج

۸- دانشگاه فرهنگیان، یاسوج، یاسوج، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۱/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۳/۲۶

## چکیده

انسان‌های باستانی با رام کردن حیوانات و پرورش آنها تولیداتی از جمله گوشت، شیر، کره، روغن، ماست، دوغ، و غیره داشتند که مازاد تولیدات را در ظروفی برای، حمل، نگهداری و جلوگیری از فساد آنها استفاده می‌کردند. مشک یکی از این ظروف بود است، که از پوست فرآوری شده حیوانات اهلی ساخته می‌شود. علاوه بر موارد قبل از آن برای تبدیل فرآورده‌های لبنی استفاده می‌کردند. هدف از این مطالعه پژوهشی-مروری، معرفی و تحلیل استفاده از مشک در تولید فرآورده شیری سنتی تخمیری بنام ریچال است. در این پژوهش از متون، مقالات علمی و مطالعات میدانی در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و برخی مناطق استان‌های مجاور بهره گرفته شد. در این مطالعه، مقداری از ریچال ماستی، دوغی و شیری فراهم آمده به روش بومی که از شیر و سبزی‌های محلی از جمله کرفس کوهی، کاسنی، پیاز موسیر، نعناع و نمک در مشک ریخته و تهیه گردید. نمونه برداری در شرایط استریل انجام شد و جداسازی، شناسایی باکتری‌های لاکتیکی بر اساس شکل کلنی از سه نوع ریچال ماستی، دوغی و شیری انجام گرفت. پس از رشد باکتری‌ها در محیط‌های اختصاصی، خالص‌سازی، رنگ‌آمیزی و بررسی میکروسکوپی انجام و مقایسه بین آن‌ها صورت پذیرفت. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد سه نوع ریچال تولیدی در مشک از لحاظ خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی تفاوت‌هایی باهم داشتند. همچنین در مقایسه خواص ریچال‌ها با دوغ طبیعی و زمان ماندگاری از کیفیت خوبی برخوردار بودند. به نظر می‌رسد مشک می‌تواند عاملی موثر بر جمعیت میکروارگانیسم‌های ریچال و سوسه‌های لاکتیکی موثر بر طعم و همچنین زمان ماندگاری آن باشند. بنابراین ریچال را می‌توان به عنوان فرآورده‌ای جدید و عمل‌گره متخصصین صنعت لبنیات معرفی نمود.

**واژه‌های کلیدی:** مشک، ریچال، باکتری‌های اسیدلاکتیک

\*مسئول مکاتبات: Saverzida@yahoo.

## ۱- مقدمه

انسان اولیه در راستای تأمین غذا به کشاورزی و اهلی کردن دام‌ها پرداخته به طوری که تهیه شیر از دام در حدود ۶۰۰۰ و حتی ۱۰۰۰۰ سال قبل توسط انسان شروع شده است.<sup>۱</sup> نگهداری دام برای استفاده از شیر و گوشت منشأ تحول عظیمی در زندگی بشر بوده است (۱۳). پوست حیوانات به عنوان صنایع جانبی دامی برای تهیه کفش، سپر، زره، کلاه رزمی، تیر دان، چکمه چرمی که مهم‌ترین آن بسته‌بندی و نگهداری مواد لبنی، آب و غیره بود که نیازهای انسان‌های اولیه را برآورده می‌کرد (۱۰). یکی از کاربردهای فرآورده پوستی دام، حاملی برای بسته‌بندی، ابزار برای نگهداری و روشی برای فرایند تخمیر است که تبدیل و شرایط کامل یک ماده بسته‌بندی را همواره داشته است (۲۰). فرآیند تولید و تخمیر مواد غذایی در پوست فرآوری شده باعث عطر، طعم و خواص ویژه‌ای در ماده غذایی شده که همواره مورد قبول پاره‌ای از انسان‌های باستان تا به امروز بوده است (۷). این پوست فرآوری شده مشک نامیده شد که بسته به نوع آن، کاربردهای مختلفی دارد (۲۴، ۲۰). هم اکنون در بعضی از روستاهای شهرستان لنده، دشت روم شهرستان بویراحمد، سپیدان، زرقان در استان فارس و برخی نقاط استان چهارمحال بختیاری، بهبهان و سایر مناطق عشایر نشین کشور تهیه می‌گردد (۷). مورخان و ادیبان ایرانی در تألیفات خود به مشک به عنوان ابزار سنتی و کاربردهایش در فرآوری و نگهداری لبنی اشاراتی داشته‌اند. بادیه‌نشینان خاورمیانه برای نگهداری شیر، از آن استفاده می‌کردند. هزاران سال قبل اولین بار در خاورمیانه متوجه تولید ماست در مشک حاوی شیر در حال نگهداری منشأ این فرآورده را مشک دانستند (۱۳). در زمان‌های بعد فرآورده‌های لبنی چون ماست را در مشک نگهداری زیرا معتقد بودند که کیفیت نگهداری بهتری از ماست معمولی در خارج از مشک داشت. برخی از متخصصان این تفاوت کیفی را به بالا بودن میزان اسیدلاکتیک بی‌ارتباط نمی‌دانستند (۱۳). همان طوری که در بالا گفته شد مشک وسیله یا ابزاری

(ظرف یا حامل) است که در ایران باستان و حتی کشورهای همسایه (خاورمیانه) و آسیای میانه آن را برای حمل، نگهداری، فرآوری مواد غذایی، نوشیدنی‌های حساس و فاسدشدنی مورد استفاده قرار می‌گرفت (۲۰). نگهداری فرآورده‌های لبنی و همچنین فرآوری و جداسازی کره از مواد لبنی نقش مشک را فراتر از یک ظرف بسته‌بندی و حامل برجسته‌تر می‌نماید. از جمله تأثیرات مثبت نگهداری این مواد در مشک: افزایش زمان نگهداری، انجام تخمیر و همچنین فرآوری، جداسازی کره و تولید دوغ، حمل ایمن و جلوگیری از فساد آن‌ها هست. از این وسیله در تولید فرآورده‌ای لبنی تخمیری چون ریچال، پنیر و ماست به عنوان بخشی از یک فرآیند عمل‌آوری و بسته‌بندی همواره مورد استفاده بوده است. در نقاط مختلف ایران از جمله سنگسر سمنان و شمال ایران از ابزارهای دیگری با کاربری مشک بنام تلم که از پوست گاو، گوساله، گوسفند بزرگ استفاده می‌گردد (۲۰). در ارمنستان و برخی کشورهای آسیای میانه برای فرآوری شراب و نگهداری آن هم از این وسیله یا جایگزین آن استفاده می‌گردید. همچنین در آسیای میانه تولید و منشأ اولیه کفیر را مشک می‌دانند (۳). مشک و تولیدات حاصل از آن سیر تکاملی داشته، در آسیا و اروپا به عنوان پایه‌ای جهت الگوبرداری برای توسعه تکنولوژی بوده است. جداسازی چربی ابتدا در مشک به صورت دستی و سپس استفاده از ابزار مکانیکی (بکارگیری از چرخ و قرقره و بعد از آن استفاده ابتدایی از نیروی گریز از مرکز) در نهایت تولید سپراتورهای جداکننده چربی و چرن‌های تولید کره توسعه یافت؛ اما می‌توان گفت ایده اساسی چرن<sup>۲</sup> از مشک گرفته شده است (۲۰). هدف از این بررسی

۲- کفیر نوشیدنی تخمیری حاصل از شیر و دانه‌های کفیر است که سرمنشأ آن کوه‌های قفقاز در روسیه می‌باشد. دارای عطر و طعم خوشی بوده و می‌تواند همراه با عسلو سایر میوه‌ها مصرف شود. همچنین مصرف کفیر بر روی حرکت روده‌ها، سهولت در هضم، تقویت ایمنی، کاهش شدت و مدت اسهال، اختلال خواب، افسردگی و اختلالات زیاد فکری مؤثر می‌باشد (۲۷)

۱- یکی از این مصادیق اهلی کردن بز توسط ایرانیان است.

## ۲-۲ بررسی آزمایشگاهی ریچال تولیدشده ۱-۲-۲ تولید ریچال به روش پژوهش شده و کاملاً سنتی

ریچال به شکل سه فرآورده به نام‌های ریچال شیری، دوغی، ماستی که نام‌های آن‌ها برگرفته از ماده اولیه (شیر تخمیری) هست تهیه می‌گردد. برای تهیه این سه نوع ریچال از نمک، سبزیجات به مقدار یکسان استفاده شده است، ولی علاوه بر مواد گفته‌شده در ریچال ماستی از ماست و آب، ریچال شیری از شیر حرارت دیده‌شده و مایه ماست، در ریچال دوغی از دوغ استفاده می‌گردد. برای تهیه هر سه نوع محصول مقدار ۳۰ کیلوگرم شیر کامل از روستای ایدنک از شهرستان لنده تهیه گردید و در شرایط بومی و سنتی پخت و پس از سرد کردن مقدار ۲۰ کیلوگرم آن جداسازی و به ظرف دیگری منتقل و با مایه ماست سنتی همان منطقه مایه زنی شد. در ادامه به مدت ۲-۳ ساعت در دمای حدود ۴۲ درجه سانتی‌گراد گرم‌خانه‌گذاری (به صورت بومی و سنتی) شد و پس از انعقاد به یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد جهت نگهداری منتقل گردید. ۱۰ کیلوگرم باقیمانده به همراه مایه ماست، سبزی‌ها محلی بومی با پیشینه گیاه دارویی شامل کرفس کوهی (کلوس، موسیر، کاسنی، نعناع و نمک برای تهیه ریچال شیری به مشک اضافه گردید. ۲۰ کیلوگرم ماست را به دو مشک دوغی چمتر (مشک عمل‌آوری شده برای نگهداری و تولید دوغ) ریخته و به یکی از مشک‌ها سبزیجات و نمک برای تولید ریچال ماستی اضافه گردید. مشک دیگر حاوی ماست را به ملار<sup>۵</sup> آویزان کرده و باهم زدن به مدت ۲ ساعت و اضافه کردن کمی یخ یا آب خنک، جداسازی کره از دوغ صورت گرفت. با اضافه کردن سبزیجات و نمک به دوغ تولیدشده در مشک، ریچال دوغی تولید شد.

شناسایی و مستند کردن روش تولید مشک به عنوان وسیله‌ای جهت نگهداری و تولید فرآورده‌های لبنی سنتی، تولید ریچال، بررسی میکروفلور طبیعی و پاسخ‌های احتمالی علت مقبولیت ریچال سنتی در مشک و معرفی این مزیت احتمالی به جامعه علمی و صنعت غذا می‌باشد.

## ۲- مواد و روش‌ها

### ۱-۲ نحوه بررسی اطلاعات اولیه ریچال و مشک (بخش تنوری)

در این بررسی به علت نبود هیچ‌گونه اطلاعات مستندی در خصوص مشک دوغی و ریچال در پژوهشی مشارکتی توسط نگارندگان در استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، فارس، چهارمحال و بختیاری و خوزستان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ گردآوری مطالب صورت پذیرفت. در طوایف از معتمدین و بزرگان سؤالاتی در زمینه تولید، تاریخچه، نحوه نگهداری، شیوه‌ها و کاربرد مشک و این ماده نوشیدنی به صورت مشترک انجام پذیرفت. پس از مطابقت گفته‌ها در صورت مشابهت خیلی از پاسخ‌ها، باهم پوشانی ۹۰ درصدی موارد به عنوان یک مطلب پایه و مستند از طرف محقق مورد قبول قرار گرفت و در این مقاله آورده شد (۱، ۵). به دلیل حجم بالای کار صورت گرفته در این مطالعه در برخی دست‌نوشته‌ها از طرف نویسنده این مقاله بسته به نوع ریچال این نوشیدنی سنتی تخمیری معرفی گردید. با توجه به نتایج مصاحبه‌ها به نظرمی رسد مشک در فرآوری و طعم این فرآورده موثر است. لذا فرآیند تولید مشک و ریچال در روش‌ها آورده شده است. ریچال چون در حوزه تخصصی بوده و در مشک مورد فرآیند و نگهداری قرار گرفت بنابراین تأثیرات احتمالی آن بر ریچال مورد تحلیل قرار گرفته شد. پس از تحقیقات پژوهشی و مروری فرآیند تولید مشک به عنوان بخشی از نتایج مستند گردید. از منابع معتبر علمی و مجلات به وسیله موتورهای جستجوگر جهت گردآوری مطالب استفاده گردید.

4-KelussiaorderatassimaMozaff

Malar<sup>۵</sup>: سه پایه‌ای از چوب به ارتفاع یک متر و بیست سانتیمتر، که در ارتفاع یک متر و ده سانتیمتری آن‌ها را با بند محکی بسته و مشک به آن آویزان می‌گردد.

مشک‌های حاوی ریچال‌ها در سایه بر تلواره جهت فرآیند در شرایط محیطی به مدت دو تا سه روز نگهداری گردید. مشک‌ها در همان شرایط محیطی جهت بررسی و مطالعه با شرایط یکسان و به نحو مطلوب به انستیتوی بیوتکنولوژی ایروان منتقل شدند (۲۵، ۲۰).

**۲-۲-۲ بررسی خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی جداسازی،** شناسایی مرفولوژیکی، خاصیت آنتی باکتریایی ریچال اولیه مقادیر pH و اسیدیته با استفاده از استاندارد ملی ایران (استاندارد ملی ایران، ۲۴۵۳) اندازه‌گیری و در نهایت کار جداسازی، شناسایی مرفولوژیکی، خاصیت ضد باکتریایی و همچنین قدرت تخمیر شیر در زمان و دماهای مختلف بررسی گردید (۲۰، ۱۱).

**۳-۲-۲ بررسی شمارش کلی ریچال اولیه** برای اندازه‌گیری شمارش کلی باکتری‌ها پس از رقت سازی در محیط کشت پلیت کانت آگار<sup>۷</sup> کشت مخلوط داده تهیه، و پس از گرم خانه گذاری تعداد پر گنه‌ها را شمارش و در عکس رقت ضرب شد (استاندارد ملی ایران، ۲۴۰۶) (۲۰، ۱۲).

**۴-۲-۲ جداسازی سوش‌های لاکتیکی و شمارش کلی فرم، کپک و مخمر** نمونه را در شرایط استریل و همگن وزن کرده و با استفاده از آب پیتون ۱:۱۰ رقیق‌سازی مستقیم صورت پذیرفت، و بر روی محیط‌های کشت MRS، Milk Agar، M17 و Lacto agar ساخت شرکت هایمدیا کشور هند<sup>۸</sup> کشت داده شدند. در ادامه در دمای انکوباسیون ۳۷ و ۴۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از نگهداری در گرم خانه ورشد پرگنه‌ها جداسازی سوش‌های لاکتیکی صورت پذیرفت. با توجه به رقت سازی انجام‌شده جهت

شناسایی اشیریشیاکلی از محیط کشت برلیانت گرین بایل برات<sup>۹</sup> ساخت شرکت هایمدیا در دمای گرم خانه ی ۳۷ درجه سانتی‌گراد استفاده گردید. شمارش کلی فرمها بر محیط کشت ویولت رد بایل آگار<sup>۱</sup> تهیه‌شده از شرکت باسینگ استوک هند<sup>۱</sup> در دمای گرمخانه ی ۳۷ درجه سانتی‌گراد صورت پذیرفت. جهت شمارش تعداد کلنی کپک و مخمرها از محیط سابرو دکستروز آگار<sup>۲</sup> تهیه‌شده از شرکت همپشیر انگلستان<sup>۳</sup> در دمای انکوباسیون ۲۵ درجه سانتی‌گراد استفاده گردید (۲۱، ۱۸، ۲۵).

### ۳- بحث و نتایج

۱-۳ نتایج بررسی‌های صورت گرفته در خصوص ریچال و مشک

#### ۱-۳ مشک

کاربرد مشک به عنوان وسیله‌ای برای کنسرو کردن، حمل‌ونقل در فرآورده‌های لبنی، نوشیدنی و آب است. وجود نقش مشک بر لوح‌های سنگی پرسپولیس (تخت جمشید) و همچنین استفاده از آن توسط عشایر ایران، بادیه‌نشینان عرب بهترین مدعا از سنتی و باستانی بودن مشک هست (۲۲). مشک و کاربردهای آن به عنوان یکی از ارکان اولیه کنسرو کردن فرآورده‌های فساد شدنی بوده است. روش ساخت، تولید و باورهای مربوط به مشک و ریچال (به عنوان یکی از فرآورده‌های فساد شدنی شیری) در متون زیر مستند گردیده است. این بررسی با مطالعه فرهادی (۱۹۹۱) در خصوص تولیدات روستایی از جمله مشک و مجید نیا (۱۳۸۹) در خصوص چرم و دباغی آن که اشاراتی به مشکلات و آلودگی‌های چرم و نحوه دباغی و کاربرد تانن به عنوان یک ماده اثرگذار در خواص آتی چرم و همچنین استفاده از ماده ضد باکتری مثل نانو داشت مطابقت دارد (۷، ۵، ۱). همچنین مطالعه کریمی پور فرد و

<sup>۶</sup>Talvareh = محلی است برای نگهداری مشک که از چهارپایه‌ای

تخت مانند که روی آن حصیری از نی مفروش و پایه‌های آن در زمین ثابت هست.

7-Plate Count Agar  
8-HiMedia, India

9-Brilliant Green Bile Broth  
1 -Violet Red Bile Agar 0  
1 -Oxoid Ltd, Basingstoke, India  
1 -Sabouraud Agar 2  
1 -Hampshire, England 3

مختلف دارای زمان متفاوت هست که مشک مورد نظر در این فرآیند چمتر یا مشک دوغ نام دارد (۲۰).

### ۳-۱-۲ نحوه تولید مشک دوغی یا چمتر

برای تولید مشک دوغ (چمتر)، پس از ذبح و جداسازی دقیق پوست از گوشت (لاشه) (بطوریکه پوست دچار هیچ آسیب و سوراخی نشده باشد)، جداسازی موها با قیچی از پوست انجام می‌گردند سپس آن را به سمت داخل وارونه کرده و نمک می‌پاشند. پوست نمک‌سود شده را چند روز در همین شرایط نگهداری و سپس باقی‌مانده احتمالی گوشت چسبیده به آن را با دقت جدا می‌کنند. سطح داخلی پوست با محلول آرد و نمک آغشته می‌گردد (حدود ۲-۳ کیلوگرم آرد جو و نیم تا یک کیلو نمک را با آب به صورتی که روان باشد مخلوط می‌نمایند). درب مشک را بسته و برای ادامه فرآیند جلو آفتاب گذاشته و مرتب آن را زیر و رو کرده تا بوی تعفن به وسیله معجون مذکور جذب و حذف گردد. محلول آرد و نمک را تخلیه و محلول جفت‌زا<sup>۱۵</sup> به مدت ۱۲ ساعت جایگزین و سپس خالی می‌کنند. زمان نگهداری محلول جفت در مشک چمتر<sup>۱۶</sup> (دوغی) حدود ۱۵ درصد زمان نگهداری در مشک آبی هست، چون این نوع مشک نیاز به ضربه‌پذیری کمتری نسبت به مشک آبی دارد. به همین دلیل نیاز به زمختی و ضخیمی نداشته و باید نرم و لغزنده و قابل انعطاف باشد (۹،۱۵،۲۰). این فرآورده حاوی مقادیر زیادی از تانن-های قابل هیدرو لیز هست و کاربرد اصلی تانن در صنایع دباغی است که باعث مقاومت چرم در مقابل پوسیدگی می‌شود (۷،۲۰). بعد از این مرحله پوست در حال فرآوری باید دودی شود برای انجام این فرآیند ابتدا چوب نیم‌سوز بلوط به طول حداقل ۴۰ و قطر ۸ سانتیمتر که در حال دود کردن هست را از راه ورودی درب مشک به داخل فرستاده

۱۵- جفت را با آب مخلوط و پوست در حال فرآیند را با آن پر می‌کنند.

<sup>۱۶</sup>Chamater

۱۷- شایان ذکر است تانن را می‌توان به غیر از پوست بلوط از پوست گردو یا برگ تمشک به دست آورد.

همکاران (۱۳۹۱) و نیک‌روز و همکاران (۱۳۹۲) در خصوص خواص ضد قارچی و باکتریایی و ترمیم سوختگی توسط عصاره جفت<sup>۱۷</sup> در فرآوری و دباغی مشک استفاده می‌شود، دلایلی بر انطباق کاربرد این مواد در مشک که از باستان تاکنون در فرآوری و نگهداری مواد غذایی مورد استفاده بود، دارند (۹،۱۵).

### ۳-۱-۳ نحوه تولید مشک و عمل آوری آن

بعد از ذبح گوسفند یا بز سریعاً باید کار جداسازی پوست (کمتر از نیم تا یک ساعت انجام پذیرد) زیرا جداسازی پوست دشوار می‌شود (بدن حیوان ذبح شده سرد می‌گردد). جداسازی باید بدون هیچ گونه برش و سوراخی در نواحی مختلف پوست به جز پاچه و گردن و ناحیه مقعد صورت پذیرد. فرآیند توسط سلاح بامهارت صورت می‌پذیرد بعد از ذبح، چهار پاچه حیوان حلال گوشت بریده می‌شود و جداسازی پوست به دو روش، برای تهیه مشک صورت می‌پذیرد.

الف- برای جداسازی پوست سه پاچه حیوان ذبح شده را بسته و از ناحیه پاچه چهارم آن هوا با استفاده از تلمبه هوا یا با نی با دهان به زیر پوست تزریق می‌گردد که باعث سهولت جدایی پوست و گوشت حیوان می‌شود.

ب- کار جداسازی بدون تزریق هوا و فقط با حرکت‌های دست در زیر پوست انجام می‌گردد.

بعد از فرآیند جداسازی لاشه، مقدار زیادی نمک بر قسمت داخلی پوست گرم جداشده و دارای رطوبت ریخته می‌شود، به طوری که سطح آن کاملاً از نمک پوشانیده شود. نمک باعث جذب رطوبت و جلوگیری از گندیدگی پوست می‌گردد. بسته به نوع مشک (آبی، دوغی، روغنی...) و کاربری آن فرآیندهای متعددی صورت می‌پذیرد. به طور مثال نمک زنی در ابتدا در مشک‌های

۱۴- jaft: پوسته داخلی بلوط که حاوی تانن بالایی است و در دباغی چرم همواره مورد استفاده هست، ولی عشایر و تولیدکنندگان مشک بسته به نوع آن با نسبت‌ها و کاربردهای مختلف در فرآوری و دباغی مشک استفاده می‌کردند.

میکروبی که خود تأمین کننده مواد ضد باکتری و یا بنا به اظهارشان اسیدهای اورگانیکی می باشند نداشتند. گرچه ایشان بر این باوراند که ماست برای اولین بار در مشک بادیه نشینان عرب به وسیله باکتری لاکتیکی به وجود آمد ولی باز هم به فلور میکروبی مشک هم اشاره نداشتند (۲۰). دانشمندان روس مشک را منبع وبستر اولیه نوشیدنی کفیر که نوعی همزیستی باکتری و مخمر است می دانند. همه این موارد دلیلی بر وجود باکتری ها و متابولیت های مفید آن هادر ریچال تولیدی در مشک هست. تاریخ ایران همان گونه که در بالا اشاره شد حاکی از وجود مشک قبل از میلاد مسیح و تولد پیامبر هست، ولی هیچ اشاره ای در مطالعات دیگران در صنایع تخمیری غذایی و لبنی مبنی بر وجود مشک در ایران قبل از روس ها و اعراب مشاهده نگردید (۳، ۲۰، ۲۱). علت کنار گذاشتن مشک در جوامع کنونی دلایلی چون تهیه دشوار آن و عدم مستند نگاری برای بازسازی تولید، زندگی شهرنشینی، جایگزینی مشک های آلومینیومی به جای مشک تهیه شده از پوست است. همان گونه که گفته شد محصول تولید شده در ظروف جدید هم خالی از اشکال نبوده که به نظر می رسد این ایرادات، با جمعیت میکروبی لاکتیکی مشک و ظروف جدید ارتباط داشته باشد (۲۰، ۱۳).

### ۲-۳ ریچال

#### ۱-۲-۳ نحوه تولید ریچال

ریچال فرآورده ای سنتی، در مشک دوغی (چمتر) در جنوب ایران به خصوص در شهرستان های کهگیلویه، لنده، قسمت هایی از گچساران، بخش های از استان چهارمحال بختیاری از سالیان دور تاکنون به عنوان نوشیدنی مورد استفاده قرار می گرفته است. این فرآورده تبدیلی بر پایه فرآورده های شیری تخمیری است که در تهیه آن علاوه بر فرآورده های شیری تخمیری از سبزی های کوهی بومی خاص منطقه و نمک در تولید آن استفاده می گردد (۲۲). گذشتگان بر این باور بودند که گیاهان محلی مورد استفاده دارای خواص مفیدی برای انسان می باشند (۲۰). این گیاهان شامل: کرفس کوهی دارای خواص ضد انعقادی و یک

و قسمت حاوی آتش که در حال دود بوده و دارای عقبه ۲۰ سانتی متری هست به مدت دو تا سه دقیقه در داخل مشک ثابت نگه داشته می شود. این کار به مدت یک ماه و هر روز دو تا سه بار انجام داده و در پایان هر دود دهی درب مشک را می بندند. با این عمل دود دهی مشک ضد عفونی، خشک و آماده استفاده می گردد. جهت حذف باقیمانده دود و سایر اضافات قبل از مصرف چند لیتر دوغ یا آب و ماست را در آن ریخته و بعد از هم زنی مایع سیاه و دودی رنگ به وجود آمده دور ریخته می شود. در این حالت مشک آماده و می توان مورد استفاده نهایی قرارداد (۲۰). مشک به دلیل صنعتی شدن جامعه امروزی و مشکلاتی چون تهیه آن و اعتقاداتی مبنی بر احتمال آلودگی، کم کم کنار گذاشته شده و مشک هایی آلومینیومی، دبه های پلاستیکی و دوغ زن های برقی و مکانیکی همچنین سپراتورها جایگزین آن شده اند، ولی این به معنای عدم استفاده از مشک نبوده است. بر اساس مشاهدات نگارنده، بومیان همچنین معتمدین، اظهار داشته اند که ریچال تولید شده در شرایط و ظروف جدید از مقبولیت خوبی برخوردار نیست؛ زیرا مشکلاتی همچون رشد اسیدیت و ترش شدن سریع، تولید گاز و دو فازی بافت و در نهایت عدم مقبولیت طعم را در پی دارد. این اشکالات باعث عدم مقبولیت و مشتری پسندی ریچال تولیدی در خارج از مشک هست (۲۰). مشک دارای قدمتی حداقل قبل از هخامنشیان و حتی شاید ریشه در تمدن اولیه و اهلی کردن دام ها و استفاده از پوست آن ها را دارند (۲۰). کتیبه های پرسپولیس یکی از این شواهد هست. مشک دارای کاربردهای از جمله نگهداری، حمل آب، دوغ، روغن، ماست و فرآورده های جانبی آن بوده است. در فرهنگ نامه ها و همچنین نثر و نظم های شاعران و ادیبان ایرانی از آن یاد شده است (۲۱، ۲۰). در خصوص طرز تهیه این ظرف با کاربرد فرآیند عمل آوری و بسته بندی سنتی گزارش علمی با گرایش کاربردی در دست نیست. برخی پژوهشگران اشاره ای به نگهداری خوب و طولانی مدت دوغ در مشک کرده اند چون آن ها معتقد بوده میزان غلظت لاکتیک اسید در آن بالا می رود، ولی اشاره ای به فلور

بوده و در یک محلول تولیدشده در جدول، ۱ آورده شده است. همه نتایج به دست آمده در جدول، ۱ با استاندارد ملی ایران (۱۱) تطبیق داده شده است که نشان از کیفیت مطلوب هر سه نوع ریچال تولیدشده در مشک از نقطه نظر اسیدیته و pH در مقایسه با دوغ طبیعی دارد (علتاین مقایسه نبود استاندارد یا منبعی برای تطبیق و به دلیل مشابهت با دوغ این کار صورت گرفت). در همه موارد مورد بررسی تفاوت معنی‌داری ( $p < /05$ ) میان ریچال سنتی با دوغ طبیعی وجود ندارد به جز در میزان کپک و مخمر که اختلاف تقریباً معنی‌داری ( $p < /05$ ) وجود داشت. از سوی دیگر نتایج حاکی از عدم رشد اشیریشیاکلی و میزان پایین کلی فرم بود که این شاخص نشان‌دهنده عدم آلودگی‌های مدفوعی و رعایت شرایط بهداشتی در محصولات غذایی تولیدی می‌باشد. با توجه به این عدم وجود می‌توان گفت این محصولات سنتی قابل مصرف بودند (۲۴، ۱۶، ۲۶). این مطالعه با بررسی‌های خانم آزاد نیا و همکاران (۱۳۸۸) در خصوص دوغ‌های سنتی قبایل فارس و عبدالله و همکاران (۲۰۱۰) در خصوص بررسی نوعی فرآورده تخمیری سنتی بنام میش مطابقت دارد (۱۶، ۱۸).

پری بیوتیک است. این گیاه در ارتفاعات بالای ۱۸۰۰ متر از سطح دریا می‌روید و خاص بخش‌هایی از استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال بختیاری است (۲۰، ۸). موسیر دارای خواصی چون ضد قارچی، باکتریایی و حاوی اینولین و یک پری بیوتیک هست (۴). کاسنی دارای خواصی چون پایین آورنده چربی خون، رفع مسمومیت سموم ارگانو فسفره و همچنین حاوی اینولین در خود هست (۸). نعناع هم دارای خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی و همزیستی با باکتری‌های پروبیوتیک هست (۱۴، ۶). تمام این ترکیبات به انضمام نمک با ماست، دوغ، شیر و استارتر (مایه)، ریچال را به وجود می‌آورند. ریچال را بومیان خصوصاً عشایری که به بیلاق و قشلاق می‌رفتند، نسل به نسل به دلیل شرایط جغرافیایی و حرفه‌ای و همچنین خواص آن توصیه به مصرف می‌نمودند (۲۲، ۲۰). با توجه به قرائن فوق و خواص گفته شده که همگی ریشه در طب سنتی دارد ریچال جزو غذاهای سلامت محور مورد وثوق بوده است.

### ۳-۳ بررسی آزمایشگاهی ریچال تولیدشده

مشخصات و شاخص‌های اولیه فیزیکوشیمیایی و میکروبی اسیدیته، pH، شمارش کلی کلنی‌ها، کلی فرم‌ها، اشیریشیا کلی<sup>۱۸</sup> کپکو مخمر در سه نوع ریچال ماستی، دوغی و شیری که تولید آن در مناطق مختلف دارای شیوه یکسانی

جدول ۱- بررسی اولیه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی ریچال ماستی، دوغی و شیری در درون مشک

نوع فرآورده	اسیدیته (تور نر)	pH	کپک و مخمر	شمارش کلی میکربها	کلی فرم	اشریشیاکلی
ریچال دوغی	۱۴۰ <sup>a</sup>	۳/۸ <sup>a</sup>	۲×۱۰ <sup>۳a</sup>	۱/۴×۱۰ <sup>۴a</sup>	۸ <sup>a</sup>	منفی
ریچال شیری	۱۴۰ <sup>a</sup>	۳/۷۵ <sup>a</sup>	۳×۱۰ <sup>۵c</sup>	۱۰ <sup>۴a</sup>	۶ <sup>a</sup>	منفی
ریچال ماستی	۱۵۵ <sup>a</sup>	۳/۹ <sup>a</sup>	۱/۴×۱۰ <sup>۴b</sup>	۸×۱۰ <sup>۴a</sup>	۴ <sup>a</sup>	منفی
دوغ طبیعی	۱۴۵ <sup>a</sup>	۳/۸ <sup>a</sup>	۱/۸×۱۰ <sup>۴a</sup>	۱/۳×۱۰ <sup>۴a</sup>	۴ <sup>a</sup>	منفی

\* حروف غیر یکسان در ستون‌ها نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۹۵ درصد است (p<۰/۰۵).

### ۳-۳-۴- جداسازی باکتری‌های لاکتیکی و خصوصیات

#### میکروسکوپی و برخی خواص فیزیومورفولوژیکی

جدول شماره ۲ نشان‌دهنده برخی خصوصیات فیزیومورفولوژی میکروارگانیزم‌های جدا شده از هر سه نوع ریچال هست. همان‌طور که مشاهده می‌گردد جمعاً از هر سه نوع ریچال شیری، ماستی و دوغی تعداد ۷۷ باکتری لاکتیکی جداسازی گردید که از این سه نوع فرآورده تخمیری شامل ریچال دوغی ۳۶ باکتری لاکتیکی، ریچال شیری ۱۱ باکتری لاکتیکی و از ریچال ماستی ۳۰ باکتری لاکتیکی جداسازی گردید. تمام سویه‌ها جدا شده از این محصولات لبنی سنتی گرم مثبت، اکثر اکاتالاز منفی و تعداد زیادی از آن‌ها کوکسی شکل بودند که همه این نتایج گویای ویژگی‌های اسید لاکتیک باکتری‌ها است.

گرچه در مطالعات دیگران یکی از معضلات استفاده از کفش‌های چرمی آلودگی‌های قارچی، اشریشیاکلی و استافیلوکوک او رنوس ۹ در چرم‌های استفاده شده برای کفش گزارش گردیده و این موضوع را به چرم مرتبط دانستند؛ اما در این حالی است که در بررسی اولیه در ریچال‌ها (در مشک یا چرم فرآوری شده نگهداری شده‌اند) اشریشیاکلی و کلی فرمی بالاتر از میزان استاندارد مشاهده نگردید (۱۳). نتایج به دست آمده شاید به دلیل وجود باقیمانده جفت در زمان فرآوری که این ماده می‌تواند خاصیت ضد باکتریایی داشته که نتایج کریمی پور فرد و نیک‌روز این خاصیت عصاره جفت را تأیید می‌نماید (۹،۱۵). همچنین وجود باکتری‌های لاکتیکی با پتانسیل پروبیوتیکی و تولید بیوسنتز ضد باکتریایی در ریچال‌ها داشته باشد که توسط کریم پور و همکاران (۲۰۱۳-۲۰۱۴) جداسازی شده‌اند هم می‌تواند دلیل دیگری بر این مدعا یا هم افزایی با جفت باشد (۲۰،۲۳).



جدول ۲- بررسی تعداد و برخی خواص فیزیومورفولوژی باکتری‌های اسیدلاکتیک جداشده از ریچال ماستی، دوغی و شیری

خصوصیات مورفولوژیکی		ریچال ماستی	ریچال شیری	ریچال دوغی
میکروسکوپی تعداد	کوکسی	۲۷	۱۰	۳۳
بر حسب پرگنه	باسیل	۳	۱	۳
رنگ آمیزی گرم	گرم مثبت	۳۰	۱۱	۳۶
تعداد بر حسب پرگنه	گرم منفی	۰	۰	۰
تعداد کلی LAB		۳۰	۱۱	۳۶

از ریچال تولید شده در مشکک جداشده‌اند. ولی به نظر می‌رسد که این جمعیت میکروبی بی‌ارتباط با مشکک هم نباشند پس می‌توان از سویه‌های جداشده از این محصولات به عنوان استارترهای مطلوب در آینده نهایت استفاده را برد.

#### ۵- فهرست منابع

۱. بارانی، ح. سال ۱۳۸۵. راهکارهای بومی برای تنوع بخشیدن به محصولات و کاهش ضایعات در فرآوری لبنیات (مطالعه موردی: زنجیره تولید فراورده های لبنی در بین رومه گردانان البرز شرقی)، شانزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران ۲۳-۲۴ فروردین ۱۳۸۵ گرگان-ایران
۲. تاج آبادی، م.، حجازی، م.، جعفری، پ. سال ۱۳۸۸. غربال انتخابی لاکتو باسیل های بالقوه پروبیوتیک از محصولات لبنی تخمیری محلی. دوره ۱، شماره ۲، ص ۴۱-۴۷
۳. رحیم زاده، گ. بهار، م. ع. مظفری، ن. ۱۳۹۰. بررسی اثر ضد میکروبی کفیر در زمان های متفاوت تخمیر. دوره ۵، شماره ۷، ص ۴۱-۳۵.
۴. رضایی، م. پزشک، س. حسینی، ه. اسکندری، س. ۱۳۹۰. اثر آنتی اکسیدانی عصاره موسیر (*Allium ascalonicum*)، عصاره زردچوبه (*Curcuma Longa*) و ترکیب آنها بر تغییرات چربی ماهی قزل آلی رنگین کمان

این بررسی با مطالعات تاج آبادی و همکاران (۱۳۸۸) و زارعی و همکاران (۲۰۱۳) که هر دو در خصوص جداسازی و شناسایی فرآورده های لبنی سنتی هست مطابقت دارند (۲۶،۲۴،۲) این باکتری ها شیر را در زمان های ۶ تا ۲۴ و حتی ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ تا ۴۲ درجه سانتی گراد تخمیر کردند. این یافته ها با مطالعات کاراپتیان و همکاران (۲۰۱۰) و آفریکیان (۲۰۱۲) در مورد جداسازی سوش های لاکتیکی از فرآورده های تخمیری در ارمنستان و آسیای میانه و همچنین تاج آبادی و همکاران (۱۳۸۸) و کریم پور و همکاران سال ۱۳۹۲ مطابقت دارند (۲۵،۱۷،۲۳،۲،۱۹).

#### ۴- نتیجه گیری

مشکک علیرغم اینکه یک ابزار بسته بندی و فرآیند کننده ای سنتی برای تولید فرآورده های لبنی بوده اما پتانسیل بسیار زیادی برای تولید فرآورده های مطلوب لبنی با کیفیت مطلوب دارد. ریچال یکی از این فرآورده های مطلوب لبنی بود که در آن باکتری های لاکتیکی زیادی با خصوصیات تخمیری مطلوب جداسازی گردید. هر سه نوع ریچال تولیدی در درون مشکک کیفیت مطلوبی از نظرگاه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروبی در مقایسه با دوغ طبیعی داشتند. از سوی دیگر نتایج حاکی از عدم آلودگی های مدفوعی و رعایت شرایط بهداشتی مطابق استاندارد محصولات تولیدی غذایی هست. در این مطالعه مشخص نشد که منشأ این سویه های میکروبی لاکتیکی و مخمیری از مشکک، سبزیجات یا لبنیات بوده ولی به طور قطع

۵. *Oncorhynchus mykiss*) بسته بندی شده در خلا. دوره ۸، شماره ۲۸، ص ۴۷-۵۶.
۶. شاه حسینی، ع. سال ۱۳۹۲. نمادهای دامداری سنتی استان سمنان. شماره ۳۲. ص ۱۱۱-۱۲۸.
۷. عبدالملکی، م. بهرامی نژاد، ص. سالاری، م. عباسی، س. پنجه که، ن ۱۳۹۳. بررسی اثر ضد قارچی گیاه نعناع فلفلی (*L. Mentha piperita*) بر قارچ های بیماری زای گیاهی. جلد ۲ شماره ۳۸، ص ۲۶-۳۴.
۸. فرهادی، م. سال ۱۳۷۱. مشک سازی و مشک زنی در چهارده روستای کمره. شماره ۲۵. ص ۵۳-۶۳.
۹. قاسمی پیربلوطی، ع. شاه ولی، ع. سقایی، ف. عزیزی، ش. حامدی، ب. شاهقلیان، ل. ۱۳۸۹. بررسی اثر عصاره کاستنی (*Cichorium intybus L*) و اسانس کرفس بختیاری (*Kelussia orderatassima Mozaff*) بر رفع مسمومیت ناشی از سموم ارگانوفسفر در موش صحرائی. دوره ۱، شماره ۲، ص ۳۱-۳۶.
۱۰. کریمی پورفرد، م. میرزایی، ع. کارگر، م. خسروانی، ع. محمدی، ر. سال ۱۳۹۱. اثر ضد میکروبی عصاره های هیدروالکلی جفت، سرشاخه آویشن دنیایی و پوسته سبز پسته وحشی علیه لیستریا مونوسیتوژنز. دوره ۱۷، شماره ۱، ص ۶۸-۷۷.
۱۱. مجیدنیا، ز. ولی پور، پ. حامدموسویان، م. سال ۸۸. بهبود خواص آنتی باکتریایی چرم به وسیله نانوذرات نقره توسط تابش تخلیه ی الکتریکی کرونا. دوره ۵، شماره اول. ص ۱۲.
۱۲. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد ملی شماره ۴۰۴۶. شیر و فراورده های آن-ماست-ویژگی ها و روش های آزمون
۱۳. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. استاندارد ملی شماره ۶۹۵. شیر و فراورده های آن-ماست-ویژگی ها و روش های آزمون
۱۴. مهدیان، ا. مظاهری تهرانی، م. ۱۳۸۶. بهینه سازی روش مستقیم تولید ماست غلیظ شده، دوره ۴، شماره ۴. ص ۴۵-۵۲.
۱۵. نیریزی نقدهی، م. رضوض روحانی، س. م. کریم، گ. رضویار، و. زینالی، ا. دلشاد، ر. ۱۳۸۸. مطالعه اثرات توام مونولورین و اسانس هاس پونه (*Mentha pulegium L*) و نعناع (*Mentha spicata L*) روی باسیلوس سرئوس و اشیرشیا کولای در شرایط آزمایشگاهی. دوره ۳، شماره ۴. ص ۴۶-۳۸.
۱۶. نیک روز، ل. جعفری برمک، م. نغماچی، م. غفاریان شیرازی، ح. دهقانی ن. سال ۱۳۹۲. مقایسه اثر عصاره آبی جفت بلوط و سیلور سولفادیازین بر ترمیم زخم سوختگی در موش صحرائی نر. دوره ۱۸، شماره ۲. ص ۱۰۷-۱۱۴.
17. Abdalla, M.O.M., and Ahmed, S.A.N., 2010. Evaluation of Microbiological Quality of Sudanese Fermented Dairy Product'Mish'During Storage. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 2(3), pp.155-158.
18. Afrikian, E., 2012. Studies of lactic-acid bacteria in Armenia with emphasis on radioprotective properties. *The Environmentalist*, 32(2), pp.256-268.
19. Azadnia, P.K.N.A. and Khan Nazer, A.H., 2009. Identification of lactic acid bacteria isolated from traditional drinking yoghurt in tribes of Fars province. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 10(3), pp.235-240.
20. Karapetyan, K., Huseynova, N., Arutjunyan, R., Tkhruni, F. and Haertle, T., 2010. Perspective of using New Strains of Lactic Acid Bacteria for Biopreservation. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24(sup1), pp.460-464.

- Conference of Iranian students: 16-17 September, Yerevan-Armenia.
24. Karimpour, F., Tkhruni, F.N., Karapetyan, K.J. and Razavi, S.H., 2013. Certain probiotic properties of lactic acid bacteria from the Iranian dairy product "Richal". Life Science Journal, 10(6s).
25. Zarei Yam, B.A., Khomeiri, M., Sadeghi Mahounak, A., Jafari, S.M., 2013. Isolation and identification of lactic acid bacteria from a hole in Golestan Province. Journal of food processing and preservation, 5 (2), pp, 131-148
21. Karimpour, F., 2014. Study of Iranian Traditional Fermented Dairy Beverage "Richal" and Investigation of Its Production Possibility. Thesis in food bioprocessing, Yerevan, Armenia
22. Karimpour F. 2013. Investigation of lactic acid bacteria isolated from domestic Iranian product Richal Masti. Life Science Journal. 10(6), pp.513-516.
23. Karimpour, F, Tkhruni, F.N., Razavi, S.H., Karapetyan, K.J., 2011. The characteristic of microflora of Iranian traditional dairy beverage. The First international Scientific-Research

Archive of SID