



میکروبیولوژی فرآورده‌های لبنی

www.ketab.ir

تألیف

دکتر علی احسانی

استاد دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دکتر شادیه محمدی

استادیار دانشگاه علوم پزشکی کردستان، مرکز تحقیقات بهداشت محیط

دکتر سرور خلیلی صدقیانی

دکتری تخصصی بهداشت مواد غذایی

سرشناسه: احسانی، علی، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور: میکروبیولوژی فرآورده‌های لبنی/تالیف علی احسانی، سرور خلیلی صدقیانی، شادیه محمدی.

مشخصات نشر: تبریز: پرپور، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۲۴۲ص: مصور، جدول.

شابک: ۹۷۸۶۰۰۷۱۵۶۷۲۸

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه

موضوع: لبنیات - میکروب شناسی

موضوع: Dairy microbiology

شناسه افزوده: خلیلی صدقیانی، سرور، ۱۳۶۷-

شناسه افزوده: محمادی، شادی، ۱۳۵۵-

رده بندی کنگره: ۱۳۹۷، ۲۱/الف، QR۴۱/۳۷

رده بندی دیویی: ۶۴۱/۳۷

شماره کتابشناسی ملی: ۹۵۵۴۷

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، چاپ دیجیتال، تهیه فایل بی‌دی اف، لوحه فشرده، بازنویسی در سایت‌ها، مجلات، به هر شکلی بدون اخذ اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

انتشارات پرپور

نام کتاب : میکروبیولوژی فرآورده‌های لبنی
تألیف : دکتر علی احسانی - دکتر سرور خلیلی صدقیانی - دکتر شادیه محمدی
ناشر : انتشارات پرپور
نوبت چاپ : اول/۱۳۹۷
قطع/تعداد صفحه : وزیری/۲۴۲
شمارگان : ۵۰۰ نسخه
چاپ/اصحافی : پیشگام
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۵۶-۷۲۸
قیمت : ۲۸۰۰۰ تومان

نشانی ناشر و مرکز پخش: تبریز- میدان شهرداری- روبروی ایستگاه مترو تلفن: ۰۴۱-۳۵۵۵۵۲۵۰

WWW.TAHABOOK.COM
WWW.KESHAVARZIBOOK.COM

فروشگاه‌های اینترنتی

پیشگفتار

فصل اول - شیر و فرآورده‌های آن

۱۳	مقدمه
۱۴	ترکیبات شیر
۱۹	کازئین و میسل‌های کازئین
۲۲	پروتئین‌های آب پنیر
۲۳	نمک‌های شیر
۲۴	فرآوری شیر
۲۵	تجزیه کردن
۲۷	تغلیظ کردن
۲۸	نگهداری
۲۹	استفاده از فرآورده‌ها برای تولید فرآورده‌های لبنی از شیر
۲۹	فرآورده‌های مایع شیر
۳۰	فرآورده‌های تخمیری شیر
۳۱	فرآورده‌های پودری شیر
۳۲	فرآورده‌های کازئین
۳۲	فرآورده‌های چربی شیر (خامه)
۳۳	فرآیند آمیکس برای تهیه مارگارین
۳۳	فرآورده‌های آب پنیر
۳۴	تغییرات ترکیبات شیر در طول فرآورده‌های تولید فرآورده‌های لبنی
۳۴	هموژنیزاسیون
۳۵	تیمارهای حرارتی

۳۶	تغییرات در پروتئین‌ها
۳۷	تغییرات در گلبول‌های چربی
۳۸	تغییرات در نمک‌های شیر
۳۹	تغییرات لاکتوز
۳۹	تغلیظ کردن
۴۰	خشک کردن به روش اسپری
۴۰	اسیدی کردن
۴۱	لخته شدن باریت

فصل دوم - میکروبیولوژی خامه

۴۵	مقدمه
۴۷	خامه تازه تولید شده در مزرعه
۴۸	تولید در مقیاس صنعتی
۵۰	تولید بهتر خامه
۵۰	جمع آوری و ذخیره سازی شیر خام
۵۱	جداسازی و استاندارد کردن خامه
۵۲	مشکلات میکروبیولوژیکی استاندارد کردن
۵۲	هموژنیزاسیون
۵۳	تیمار حرارتی
۵۵	پاستوریزاسیون نگهدارنده
۵۶	روش درجه حرارت بالا و زمان کم (HTST)
۵۶	برنامه فرآیند
۵۸	پاستوریزاسیون در بطری
۵۹	خامه لخته شده
۶۰	عملیات فرادما
۶۰	UHT
۶۱	تندالیزاسیون
۶۲	خامه استریلیزه
۶۴	بسته بندی خامه

۶۵	خنک کردن خامه‌های حرارت دیده
۶۶	خامه زده شده
۶۷	خامه منجمد
۶۷	دسرهای با پایه خامه
۶۹	کنترل بهداشتی در فرآیند خامه
۷۰	آزمایش تجهیزات خامه و فرآورده‌های آن
۷۱	کیفیت نگهداری با طول ماندگاری
۷۲	عوامل طول ماندگاری کم در خامه
۷۴	مشکلات میکروبیولوژی در توزیع خامه
۷۶	آلودگی‌ها در خامه
۷۸	تلخ شدگی
۷۸	میکروارگانیسم‌های عامل خرابی خامه
۷۹	انواع میکروارگانیسم‌های موجود در خامه
۸۰	شناسایی باکتری‌های عامل آلودگی در خامه
۸۰	ارگانیسم‌های سرمادوست
۸۱	سودوموناس‌ها
۸۱	مخمرها
۸۲	اسپورهای بی‌هوازی
۸۲	اسپورهای هوازی
۸۳	ارتباط میکروبیولوژیکی
۸۳	مسمومیت غذایی در ارتباط با خامه

فصل سوم - میکروبیولوژی کره

۸۷	تعریف کره
۸۷	ساخت کره
۸۹	کره سازی سنتی
۹۲	تهیه کره مداوم
۹۲	فرآیند فریتز

۹۴.....	فرآیند چربی بالا
۹۴.....	کره‌های نوترکیب
۹۵.....	کره‌های رسیده
۹۶.....	تخمیر خامه
۹۷.....	فرآیند NIZO
۹۸.....	بازسازی
۹۹.....	کره‌های با رطوبت کاهش یافته
۱۰۰.....	تجمع میکروبی
۱۰۱.....	مسمومیت ناشی از عرق ک

فصل چهارم میکروبیولوژی پنیرهای نرم

۱۰۵.....	مقدمه
۱۰۶.....	طبقه‌بندی پنیرهای نرم
۱۰۷.....	پنیرهای نرم نرسیده
۱۰۷.....	پنیر کاتیج
۱۰۹.....	پنیر خامه‌ای، نئوفتال و بیکر
۱۱۰.....	پنیر کوارگ
۱۱۱.....	پنیر سفید
۱۱۱.....	پنیر نرم نرسیده لخته رنتی
۱۱۴.....	پنیرهای نرم نرسیده تولید شده توسط لخته اسیدی_حرارت
۱۱۴.....	ریکوتا
۱۱۵.....	Pancer , Queso Blanco
۱۱۵.....	پنیرهای نرم رسیده
۱۱۵.....	پنیرهای نرم رسیده_ سطح کپک
۱۱۷.....	پنیرهای نرم رسیده_ سطح باکتریایی (اسمیر)
۱۱۸.....	پنیرهای نرم نمک زده
۱۱۸.....	پنیر فتا
۱۱۹.....	پنیر دومیناتی

۱۱۹.....	میکروارگانسیم‌های آغازگر برای پنیرهای نرم
۱۲۰.....	جنس لاکتوکوکوس
۱۲۲.....	جنس لوکوتوستوک
۱۲۴.....	باکتریوفاژ باکتری‌های استارتر
۱۲۵.....	فلور میکروبی مرتبط یا مکمل فلور میکروبی استارتر
۱۲۸.....	فساد میکروبی پنیرهای نرم
۱۳۳.....	عوامل بیمار را در پنیرهای نرم

فصل پنجم - میکروبیولوژی پنیرهای سخت

۱۳۹.....	مقدمه
۱۴۱.....	باکتری‌های استارتر
۱۴۳.....	رشد استارترها در طول مدت تولید
۱۴۵.....	رشد استارترها در طول دوره رسیدن
۱۴۷.....	آنولیز استارترها
۱۴۸.....	فلور ثانویه
۱۴۸.....	باکتری‌های اسید لاکتیک غیر استارتر
۱۵۲.....	باکتری‌های اسید پروپیونیک
۱۵۳.....	انتروکوکوس‌ها
۱۵۴.....	باکتری‌های کورینه فورم‌ها
۱۵۶.....	میکروکوکوس و استافیلوکوکوس
۱۵۶.....	پنیرهای رسیده با اسمیر
۱۵۹.....	پنیرهای رسیده - کپک
۱۶۳.....	عوامل تاثیر گذار بر روی رشد میکروارگانسیم‌ها در پنیر
۱۶۳.....	رطوبت و نمک
۱۶۵.....	pH و اسیدهای آلی
۱۶۵.....	درجه حرارت رسیدن
۱۶۶.....	پتانسیل اکسیداسیون - احیا
۱۶۷.....	نیتریت

۱۶۸.....	فساد پنیر.....
۱۶۸.....	عوامل بیماری‌زا در پنیر.....
۱۶۹.....	پنیرهای شیر خام.....
۱۷۰.....	بررسی میکروبیولوژی پنیر.....
۱۷۰.....	توسعه عطر و طعم در طول دوره رسیدن.....
۱۷۲.....	تسریع عمل رسیدن.....
۱۷۴.....	برخی از پنیرهای ایرانی.....
۱۷۴.....	پنیر قرمز.....
۱۷۴.....	مراحل تولید.....
۱۸۰.....	پنیر کوزه.....
۱۸۱.....	پنیر لیقوان.....
۱۸۲.....	لورک.....

فصل ششم_ میکروبیولوژی شیرهای تخمیر شده

۱۸۵.....	مقدمه.....
۱۸۶.....	تخمیر لاکتیکی.....
۱۸۸.....	تخمیرهای مزوفیلی.....
۱۸۸.....	آب دوغ کشت داده شده.....
۱۹۰.....	خامه کشت داده شده.....
۱۹۰.....	فرآورده‌های متفرقه.....
۱۹۱.....	تخمیرهای ترموفیلیک.....
۱۹۲.....	ماست.....
۱۹۳.....	هموزنیزه کردن و تیمار حرارتی.....
۱۹۵.....	بررسی میکروبیولوژیکی.....
۱۹۷.....	انکوباتورها / تانک‌های تخمیر.....
۲۰۰.....	میکروبیولوژی تخمیر.....
۲۰۲.....	اثر سینرژیستی یا ارتباط وابسته.....
۲۰۳.....	فرآورده‌های متابولیکی برای بهبود کیفیت ماست.....

۲۰۴	.....	مهارکننده‌های فعالیت استارت
۲۰۵	.....	کیفیت میکروبیولوژیکی فرآورده نهایی
۲۰۸	.....	فرآورده‌های در ارتباط با ماست
۲۰۸	.....	ماست مایع / نوشیدنی
۲۰۹	.....	ماست پاستوریزه شده
۲۰۹	.....	ماست منجمد
۲۱۰	.....	ماست خشک شده
۲۱۰	.....	تخمیرهای لاکتیک - مخمر
۲۱۰	.....	کفیر
۲۱۱	.....	کفیر تجارتي
۲۱۱	.....	روش تولید کفیر
۲۱۱	.....	کومیس
۲۱۳	.....	سیستم‌های تولید
۲۱۳	.....	تخمیر لاکتیک - کپک

فصل هفتم - بیوفیلیم در سیستم‌های تولید لبنی

۲۱۷	.....	مقدمه
۲۱۸	.....	تشکیل بیوفیلیم
۲۱۹	.....	فاکتورهای تاثیرگذار بر تشکیل بیوفیلیم
۲۲۰	.....	تشکیل بیوفیلیم بر روی سطوح فرآوری مواد غذایی
۲۲۱	.....	عوامل بیماری‌زا در بیوفیلیم
۲۲۱	.....	سودوموناس
۲۲۲	.....	استافیلوکوکوس اورئوس
۲۲۲	.....	سالمونلا
۲۲۳	.....	اشریشیاکلی
۲۲۳	.....	کمپیلوباکتر
۲۲۴	.....	لیستریا مونوسیتوزنز
۲۲۴	.....	باسیلوس سرئوس

فصل هشتم_ اهمیت قارچ‌ها

۲۲۷	مقدمه
۲۲۹	اهمیت قارچ‌ها در فرآورده‌های لبنی
۲۳۱	آلودگی شیر و فرآورده‌های لبنی با قارچ‌ها
۲۳۲	متابولیت‌های قارچی در فرآورده‌های لبنی
۲۳۳	قارچ‌های تولید کننده آفلاتوکسین‌ها، ویژگی‌ها و قوانین
۲۳۷	قوانین بین المللی برای آفلاتوکسین M_1
۲۳۸	آفلاتوکسین M_1 در طی فرآورده شیر
۲۴۱	کنترل فساد قارچی

پیش‌گفتار

در بسیاری از کشورها شیر و فرآورده‌های آن جز اجزای اصلی زنجیره‌ی تامین مواد غذایی محسوب می‌شود. مصرف‌کنندگان از شیر بعنوان یک نوشیدنی مغذی، تهیه غذاهای مختلف و تولید انواع مختلف فرآورده‌های لبنی از جمله خامه، کره، پنیر، فرآورده‌های تخمیری و غیره بعنوان ماده اولیه جهت فرآوری استفاده می‌کنند. شیر همانطور که یک ماده مغذی برای انسان است، یک محیط مناسب برای رشد میکروارگانیسم‌ها نیز محسوب می‌شود. بسیاری از عوامل بیماری‌زای مهم از جمله گونه‌های سالمونلا و لیستریا به راحتی در محیط شیر و فرآورده‌های آن می‌توانند رشد کنند و حتی برخی از میکروارگانیسم‌های اسپورزا از جمله *Clostridium botulinum* می‌توانند در برخی فرآورده‌های لبنی مسئله ساز باشند. علاوه بر این برخی میکروارگانیسم‌ها توانایی تشکیل بیوفیلم در سطوح مختلف کارخانه‌های لبنی را نیز دارند که مشکل بسیاری از کارخانجات لبنی امری نیز مسئله بیوفیلم‌های باکتریایی می‌باشد.

امروزه فرآوری شیر، تولید فرآورده‌های مختلف لبنی روز به روز در حال افزایش است. پایه تمامی این فرآورده‌ها، شیر است که یک ماده غذایی فسادپذیر و حساس محسوب می‌شود؛ لذا بهداشت، سلامت و میکروبیولوژی شیر برای این یک فرآورده لبنی سالم ضروری به نظر می‌رسد. در سال‌های اخیر به دلیل تنوع فرآورده‌های مختلف لبنی، مصرف‌کنندگان نسبت به مصرف این محصولات افزایش یافته است. به منظور تولید فرآورده سالم آشپزی، پخت، بسته‌بندی و عوامل بیماری‌زا و میکروبیولوژی آن ضروری به نظر می‌رسد.

موضوع اصلی این کتاب میکروبیولوژی شیر، فرآورده‌های مشتق از آن از جمله خامه، کره، انواع پنیر (نرم، سخت و ایرانی)، فرآورده‌های تخمیری، اهمیت قارچ‌ها در صنایع لبنی و بیوفیلم می‌باشد که در هر یک از فصل‌های مربوطه مطالبی راجع به خود فرآورده، نحوه تولید، نگهداری و همچنین میکروبیولوژی، عوامل بیماری‌زا و مسمومیت‌های احتمالی ناشی از مصرف آن‌ها آورده شده است. همچنین این کتاب حاوی شکل‌ها، جداول و تصاویر متعدد رنگی و سیاه سفید از تجهیزات و مراحل مختلف تولید برخی فرآورده‌ها جهت سهولت درک مطالب برای خوانندگان می‌باشد. مطالعه این کتاب برای دانشجویان رشته‌های مختلف از جمله: بهداشت مواد غذایی، دامپزشکی، صنایع غذایی، تغذیه و همچنین جهت استفاده در کارخانجات صنایع لبنی توصیه می‌شود.

آشکار است که این کتاب نیز همانند هر نوشته‌ای دور از اشتباه نخواهد بود؛ لذا از اساتید گرانقدر و خوانندگان محترم استدعا داریم تا پیشنهادات اصلاحی خود را جهت رفع نقایص احتمالی در میان بگذارند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه و استفاده قرار گیرد.

در خاتمه از تمامی افرادی که به نحوی در تالیف این کتاب ما را یاری نموده‌اند نهایت سپاس و تشکر را داریم، همچنین از خانواده‌های گرامی خود که با تحمل و شکیبایی بسیار انجام این امر مهم را میسر نموده و فرایند تالیف این مجموعه را سرعت بخشیده‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم.

دکتر احسانی و همکاران