

این کتاب ترجمه ای است از:

Fermented Milks

Edited by: Dr Adnan Tamime

# شیرهای تخمیری

ترجمه:

مهندس مساجاتخشی اسکونی / مهندس مریم عربی اسکونی

ویراستار علمی:

دکتر عزیزهایونی راد

استاد دانشگاه علوم پزشکی تبریز

عنوان و نام پدیدآور : شیرهای تخمیری / [ویراستار عدنان تمیم] ؛ ترجمه مهسا جهانبخش اسکویی، مریم عربی اسکویی ؛ ویراستار علمی عزیز همایونی راد ؛ به سفارش دانشگاه علوم پزشکی تبریز.

مشخصات نشر : تبریز: الوین ، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری : ۳۲۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۷۷-۹۰-۵

وضعیت فهرست : فیا

نویسی

یادداشت : عنوان اصلی: Fermented milks, 2015.

موضوع : شیر تخمیری

موضوع : Fermented milk

شناسه افزوده : جهانبخش اسکویی، مهسا، ۱۳۶۶ - ، مترجم

شناسه افزوده : عربی اسکویی، مریم، ۱۳۶۹ - ، مترجم

شناسه افزوده : تمیم، ا. وای.

شناسه افزوده : Tamime, A. Y.

شناسه افزوده : همایونی راد، عزیز، ۱۳۵۶ - ویراستار

شناسه افزوده : دانشگاه علوم پزشکی تبریز

رده بندی کتبی : ۱۳۹۶ ش/TP۵۶۵

رده بندی بی بی سی : ۶۷

شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۲۹

این کتاب را می‌توانید با تخفیف از سایت انتشارات الوین به آدرس [www.ElvinPub.com](http://www.ElvinPub.com) خرید نمایید.

نام کتاب: شیرهای تخمیری

ترجمه: مهسا جهانبخش اسکویی، مریم عربی اسکویی

ویراستار علمی: عزیز همایونی راد

ناشر: انتشارات الوین ElvinPub@gmail.com

به سفارش دانشگاه علوم پزشکی تبریز

چاپ و صحافی: امیر

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: ۳۰۰/۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۷۷-۹۰-۵

مراکز پخش: تبریز - انتشارات شروین - تلفن ۸۴ ۴۴ ۵۵۶ ۰۴۱۳ - فروش و سفارشات در کل کشور: ۴۱۱ ۴۴۸۴ ۰۹۳۰

تبریز - خ گلگشت - روبروی دانشکده تغذیه - خیابان ایرانشل - موسسه پارس کی - ۰۴۱۳۳۲۵۰۱۶ - ۰۹۱۴۳۱۹۰۰۲۳



## پیش گفتار مترجمین

کتاب حاضر ترجمه ای است از کتاب "fermented milks" اثر محقق و دانشمند بنام عرصه ی لبنیات، دکتر عدنان تمیم (Adnan Tamim)، وی مقیم اسکاتلند در بریتانیا می باشد و مشاور فنی صنایع لبنی است. دکتر تمیم از جمله نویسندگانی است که در عرصه بین المللی به ترویج دانش شهرت دارد، کتاب ها (حدود ۲۰ عنوان کتاب) و مقالات متعددی که توسط ایشان به چاپ رسیده اند، گواه این تلاش علمی است. دکتر تمیم از جمله نویسندگانی است که در عرصه بین المللی به ترویج دانش شهرت دارد، خواننده گرامی، همچنان به جمع هستید، امروزه محصولات لبنی هم از نظر تغذیه و سلامت و هم از نظر اقتصادی، از جایگاه ویژه ای برخوردارند که این باعث توجه جهانی به حوزه لبنیات به خصوص لبنیات تخمیری گردیده است، از سوی دیگر، دستاوردهای تکنولوژیکی در سالهای اخیر موجب گردیده که تنوع محصولات لبنی تخمیری روز به روز افزایش یابد، همین امر نیز باعث افزایش محبوبیت این محصولات در میان مصرف کنندگان گردیده است. کتاب حاضر، محصولات و نحوه فرآوری محصولاتی مانند کره، شیر، کفیر، کومیس و سایر نوشیدنی های رایج در سرتاسر دنیا که بر پایه لبنیات تخمیری تهیه می شوند، مورد بررسی قرار داده است. مطالب ارائه شده توسط نویسنده در مورد دقت و انسجام، بسیار کاربردی است، لذا این کتاب میتواند یک منبع مناسب برای پژوهشگران و فعالان حوزه لبنیات، تغذیه و صنایع غذایی باشد. به عنوان مترجمین این اثر، در اینجا لازم می دانیم از جناب آقای دکتر عزیز همایونی راد، عضو هیئت علمی دانشکده تغذیه دانشگاه علوم پزشکی تبریز، که مشوق و یاریگر و در مسیر ترجمه و آماده سازی و بالاخص ویراستاری کتاب بودند، تشکر و قدردانی نماییم.

مهسا جهانبخش اسکوئی - مریم عربی اسکوئی

بهار ۱۳۹۶

## فهرست مطالب

### مقدمه مترجمان

#### فصل ۱: انواع فرآورده‌های لبنی تخمیری ..... ۱

۱-۱- مقدمه ..... ۱

۱-۲- تکامل فرایند ..... ۱

۱-۳- تنوع فرآورده‌ها - لبنی تخمیری ..... ۲

۱-۴- الگوی مصرف ..... ۴

۱-۵- تولید فرآورده‌های لبنی تخمیری ..... ۶

۱-۶- نتیجه‌گیری ..... ۸

منابع ..... ۱۰

#### فصل ۲: کشت‌های آغازگر ..... ۱۱

۲-۱- مقدمه ..... ۱۱

۲-۲- انواع ارگانیسم‌های آغازگر و نامگذاری آن‌ها ..... ۱۲

۲-۲-۱- باکتری‌های اسیدلاکتیک سنتی ..... ۱۲

۲-۲-۲- میکروبیوتای غیر سنتی ..... ۱۳

۲-۲-۳- مخمرها و کپک‌ها ..... ۱۳

۲-۳- بخشی از ویژگی‌های میکروبیوتای آغازگر ..... ۱۳

۲-۳-۱- متابولیسم کربوهیدرات‌ها ..... ۱۳

۲-۳-۲- متابولیسم سیتрат ..... ۲۰

۲-۳-۳- تشکیل استات، فرمات، استالدئید و اتانول ..... ۲۱

۲-۳-۴- تولید اگزوپلی‌ساکاریدها ..... ۲۵

|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| ۲۸ | ۵-۳-۲- باکتریوسین ها                                                 |
| ۳۳ | ۴-۲- توسعه کشت های آغازگر                                            |
| ۳۴ | ۱-۴-۲- توسعه گونه های باکتریایی جدید                                 |
| ۳۵ | ۲-۴-۲- ترکیب کشت ها                                                  |
| ۳۶ | ۲-۴-۲- خصوصیات کشت ها                                                |
| ۳۸ | ۵-۲- تولید و نگهداری کشت های آغازگر تجاری                            |
| ۴۰ | ۶-۲- تولید و استفاده از کشت های آغازگر                               |
| ۴۰ | ۱-۶-۲- دمه                                                           |
| ۴۱ | ۲-۶-۲- بلقح در حین تولید با کشت خشک شده انجمادی یا تغلیظ شده انجمادی |
| ۴۴ | ۳-۶-۲- سیستم بلقح                                                    |
| ۴۵ | ۷-۲- تحولات آینده                                                    |
| ۴۶ | منابع                                                                |

### فصل ۳: تولید ماست

|    |                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|
| ۶۰ | ۱-۳- مقدمه                                                     |
| ۶۳ | ۲-۳- الزامات اولیه جهت تولید ماست                              |
| ۶۳ | ۱-۲-۳- مقدمه                                                   |
| ۶۴ | ۲-۲-۳- شیر به عنوان ماده اولیه                                 |
| ۶۴ | ۳-۲-۳- استانداردسازی میران چربی و غنی سازی مواد جامد بدون چربی |
| ۶۶ | ۴-۲-۳- سایر اجزا                                               |
| ۷۰ | ۳-۳- فراوری اولیه                                              |
| ۷۲ | ۴-۳- تخمیر                                                     |
| ۷۲ | ۱-۴-۳- مقدمه                                                   |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۷۴  | ۲-۴-۳- میکروبیولوژی تخمیر.....        |
| ۷۶  | ۵-۳- انعقاد شیر.....                  |
| ۷۹  | ۶-۳- فرآوری نهایی.....                |
| ۷۹  | ۱-۶-۳- خنک کردن.....                  |
| ۷۹  | ۲-۶-۳- ترکیب میوه - ماست.....         |
| ۸۰  | ۳-۶-۳- بسته بندی.....                 |
| ۸۱  | ۷-۳- مشکلات پس از تولید.....          |
| ۸۲  | ۸-۳- نتیجه گیری.....                  |
| ۸۲  | منابع.....                            |
| ۸۹  | فصل ۴: ارزیابی ویژگی های ماست.....    |
| ۸۹  | ۱-۴- مقدمه.....                       |
| ۹۰  | ۲-۴- ترکیبات شیمیایی.....             |
| ۹۰  | ۱-۲-۴- اجزای تشکیل دهنده اصلی.....    |
| ۹۲  | ۲-۲-۴- ترکیبات ثانویه.....            |
| ۹۳  | ۳-۴- ارزیابی خصوصیات فیزیکی.....      |
| ۹۳  | ۱-۳-۴- ماهیت فیزیکی ماست.....         |
| ۹۴  | ۲-۳-۴- خصوصیات فیزیکی ماست فالبی..... |
| ۹۷  | ۳-۳-۴- ماست های نوشیدنی و همزده.....  |
| ۹۹  | ۴-۴- رنگ.....                         |
| ۹۹  | ۵-۴- آنالیز میکروبی.....              |
| ۱۰۱ | ۶-۴- آنالیز ویژگی های حسی.....        |
| ۱۰۲ | ۱-۶-۴- آنالیز حسی ماست.....           |

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| ۱۰۵ | ۲-۶-۴ پروفايل ويزگي هاي ماست |
| ۱۰۶ | ۷-۴- نتیجه گیری              |
| ۱۰۷ | منابع                        |

## فصل ۵: توليد فراورده هاي نوشيدنی ..... ۱۱۳

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۱۱۳ | ۱-۵ مقدمه                                             |
| ۱۱۴ | ۲-۵ انواع فراورده هاي نوشيدنی تخمیری                  |
| ۱۱۵ | ۳-۵ پارام - هاي موثر در كيفيت محصول                   |
| ۱۱۵ | ۳-۵ - انتخاب شير                                      |
| ۱۱۶ | ۲-۳-۵ افزونی ها                                       |
| ۱۲۰ | ۳-۳-۵ هواگیری                                         |
| ۱۲۰ | ۴-۳-۵ هموژنیزاسیون                                    |
| ۱۲۲ | ۵-۳-۵ فرایند حرارتی                                   |
| ۱۲۲ | ۶-۳-۵ انتخاب کشت آغازگر                               |
| ۱۲۲ | ۷-۳-۵ طراحی کارخانه                                   |
| ۱۲۳ | ۴-۵ اصول توليد نوشيدنی لبنی تخمیری تازه - توزیع - سرد |
| ۱۲۳ | ۱-۴-۵ تجهیزات اختلاط پودر                             |
| ۱۲۴ | ۲-۴-۵ دمای اختلاط پودرها                              |
| ۱۲۵ | ۳-۴-۵ سایر فرایندهای شیر پایه                         |
| ۱۲۹ | ۴-۴-۵ تانک های انکوباسیون                             |
| ۱۳۰ | ۵-۴-۵ خنک کردن و سایر فرایندها                        |
| ۱۳۱ | ۵-۴-۶ بافر تانک ها و اختلاط کنسانتره میوه/ آروما      |
| ۱۳۲ | ۷-۴-۵ بسته بندی                                       |

|     |                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۳۳ | ۵-۵- روش‌های تولید نوشیدنی‌های لبنی تخمیری با ماندگاری طولانی - توزیع در دمای محیط |
| ۱۳۳ | ۵-۵-۱- مراحل تولید                                                                 |
| ۱۳۵ | ۵-۵-۲- آماده‌سازی محلول استابیلایزر                                                |
| ۱۳۶ | ۵-۵-۳- خنک کردن                                                                    |
| ۱۳۶ | ۵-۵-۴- افزودن عوامل شیرین کننده و کنسانتره آب میوه                                 |
| ۱۳۸ | ۵-۵-۵- فرایند نهایی نوشیدنی لبنی تخمیری                                            |
| ۱۳۸ | ۵-۶- ارزیابی کیفیت                                                                 |
| ۱۳۸ | ۵-۶-۱- پایداری                                                                     |
| ۱۳۹ | ۵-۶-۲- اندازه ذرات                                                                 |
| ۱۳۹ | ۵-۶-۳- ویسکوزیته                                                                   |
| ۱۴۱ | ۵-۶-۴- پتانسیل زنا                                                                 |
| ۱۴۲ | ۵-۶-۵- پروفایل حسی                                                                 |
| ۱۴۴ | ۵-۷- سایر نوشیدنی‌های لبنی تخمیری                                                  |
| ۱۴۴ | ۵-۷-۱- مقدمه                                                                       |
| ۱۴۴ | ۵-۷-۲- ایران                                                                       |
| ۱۴۵ | ۵-۷-۳- دوغ                                                                         |
| ۱۴۵ | ۵-۷-۴- ماست نوشیدنی کریماته                                                        |
| ۱۴۶ | ۵-۸- نتیجه‌گیری                                                                    |
| ۱۴۷ | منابع                                                                              |

## فصل ۶: تولید محصولات تغلیظ شده..... ۱۵۱

|     |            |
|-----|------------|
| ۱۵۱ | ۶-۱- مقدمه |
|-----|------------|

|     |                     |
|-----|---------------------|
| ۱۵۳ | ۶-۲- روش‌های فرآوری |
|-----|---------------------|



- ۱-۲-۶- روش سنتی (کیسه پارچه‌ای) ..... ۱۵۳
- ۶-۲-۲- روش سانتریفوگاسیون (جداسازی مکانیکی) ..... ۱۵۸
- ۶-۲-۳- روش ترکیب مجدد/ یا بازسازی ..... ۱۶۱
- ۶-۲-۴- روش‌های غشایی ..... ۱۶۲
- ۶-۳- میکروبیولوژی لبنه ..... ۱۶۷
- ۶-۴- ویژگی‌های حسی لبنه ..... ۱۶۹
- ۶-۵- ریزساختار و رئولوژی لبنه ..... ۱۷۰
- ۶-۶- ته‌نشین‌گیری ..... ۱۷۶
- منابع ..... ۱۷۷

## فصل ۷: نوشیدنی‌های لبنی تخمیری کشورهای اسکاندیناوی Nordic ..... ۱۸۵

- ۷-۱- تاریخچه ..... ۱۸۵
- ۷-۱-۱- مقدمه ..... ۱۸۵
- ۷-۱-۲- پیشینه تاریخی ..... ۱۸۶
- ۷-۲- فرآورده‌های اسکاندیناوی سنتی ..... ۱۸۷
- ۷-۲-۱- طبقه‌بندی ..... ۱۸۷
- ۷-۲-۲- Tätmjölk ..... ۱۸۸
- ۷-۲-۳- Surmjölk ..... ۱۹۰
- ۷-۲-۴- Filbunke ..... ۱۹۱
- ۷-۲-۵- دوغ کره ..... ۱۹۱
- ۷-۲-۶- Skyr ..... ۱۹۲
- ۷-۲-۷- میکروبیوتای کشت‌های آغازگر ..... ۱۹۲
- ۷-۲-۸- بررسی ایمنی محصولات لبنی تخمیری سنتی در منطقه اسکاندیناوی ..... ۱۹۴

|     |       |                                                                 |
|-----|-------|-----------------------------------------------------------------|
| ۱۹۵ | ۳-۷   | برخی از جنبه‌های محصولات تجاری قابل دسترس                       |
| ۱۹۶ | ۴-۷   | خصوصیات/تکنولوژی ویژه تولید فرآورده‌های لبنی تخمیری اسکاندیناوی |
| ۱۹۶ | ۱-۴-۷ | Langfil                                                         |
| ۱۹۶ | ۲-۴-۷ | Viili                                                           |
| ۱۹۸ | ۳-۴-۷ | Filmjolk                                                        |
| ۱۹۸ | ۴-۴-۷ | دوغ کره کشت شده                                                 |
| ۱۹۹ | ۵-۴-۷ | Skyr                                                            |
| ۲۰۰ | ۶-۴-۷ | Ymer                                                            |
| ۲۰۱ | ۵-۷   | بحث و نتیجه‌گیری                                                |
| ۲۰۳ |       | منابع                                                           |
| ۲۰۹ | فصل ۸ | تولید کفیر، کومیس و سایر محصولات                                |
| ۲۰۹ | ۱-۸   | مقدمه                                                           |
| ۲۱۰ | ۲-۸   | کفیر                                                            |
| ۲۱۰ | ۱-۲-۸ | تاریخچه                                                         |
| ۲۱۱ | ۲-۲-۸ | دانه‌های کفیر                                                   |
| ۲۱۹ | ۳-۲-۸ | بیوشیمی تخمیر                                                   |
| ۲۲۵ | ۴-۲-۸ | سیستم‌های تولید                                                 |
| ۲۳۱ | ۵-۲-۸ | ارزیابی کیفیت                                                   |
| ۲۳۵ | ۳-۸   | کومیس                                                           |
| ۲۳۵ | ۱-۳-۸ | مقدمه                                                           |
| ۲۳۵ | ۲-۳-۸ | میکروبیونای کومیس                                               |
| ۲۳۶ | ۳-۳-۸ | سیستم‌های تولید                                                 |

|          |                                         |
|----------|-----------------------------------------|
| ۲۳۸..... | ۴-۳-۸- ویژگی‌های تغذیه‌ای و کیفیت ترکیب |
| ۲۳۹..... | ۴-۸- سایر محصولات                       |
| ۲۴۱..... | ۵-۸- چشم‌انداز آینده                    |
| ۲۴۱..... | منابع                                   |

## فصل ۹: سایر فرآورده‌های لبنی تخمیری..... ۲۵۷

|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| ۲۵۷..... | ۹-۱- مقدمه                                       |
| ۲۵۸..... | ۹-۲- خاه تخمیری/ ترش/ کشت شده                    |
| ۲۵۸..... | ۹-۲-۱- دمه                                       |
| ۲۶۰..... | ۹-۲-۲- روش‌های تولید                             |
| ۲۶۴..... | ۹-۳- ماست طعم‌دار میوه و مزه باستوریزه           |
| ۲۶۵..... | ۹-۴- ماست منجمد یا ماست بستنی                    |
| ۲۶۵..... | ۹-۴-۱- مقدمه                                     |
| ۲۶۷..... | ۹-۴-۲- ماست منجمد یا ماست بستنی حاوی باکتری زنده |
| ۲۷۰..... | ۹-۴-۳- ماست بستنی بدون باکتری‌های زنده           |
| ۲۷۱..... | ۹-۵- ماست خشک شده                                |
| ۲۷۱..... | ۹-۵-۱- مقدمه                                     |
| ۲۷۱..... | ۹-۵-۲- روش تولید                                 |
| ۲۷۲..... | ۹-۶- دسرهای بر پایه‌ی ماست                       |
| ۲۷۲..... | ۹-۶-۱- موس ماست                                  |
| ۲۷۵..... | ۹-۶-۲- ماست ژله‌ای یا ماست بدون قالب             |
| ۲۷۶..... | ۹-۷- نتیجه‌گیری                                  |
| ۲۷۷..... | منابع                                            |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| فصل ۱۰: مکانیزاسیون، اتوماسیون و تحولات آینده | ۲۸۰ |
| ۱-۱- مقدمه                                    | ۲۸۰ |
| ۱-۲- ساختار و سطوح مختلف اتوماسیون            | ۲۸۱ |
| ۱-۳- توسعه سخت افزار                          | ۲۸۴ |
| ۱-۳-۱- کنترل گره های منطقی برنامه پذیر        | ۲۸۴ |
| ۱-۳-۲- ارتباط و سیستم کنترلی دریچه            | ۲۸۴ |
| ۱-۳-۳- کنترل گره نامه ها و سرورها             | ۲۸۵ |
| ۱-۴- ساخت اساسات یکپارچه و سیستم اتوماسیون    | ۲۸۵ |
| ۱-۴-۱- کنترل فرآیند و خط کار                  | ۲۸۵ |
| ۱-۴-۲- کنترل خط فرایند                        | ۲۸۶ |
| ۱-۴-۳- مدیریت و کنترل ماشین های کارخانه       | ۲۸۶ |
| ۱-۵- فرآیند تولید ماست                        | ۲۸۷ |
| ۱-۵-۱- بهم پیوستگی و کنترل کیفیت              | ۲۸۷ |
| ۱-۵-۲- کنترل دقیق بچ توسط مدیریت دستورالعمل   | ۲۸۸ |
| ۱-۵-۳- ثبت داده های تولید                     | ۲۹۰ |
| ۱-۵-۴- قابلیت ردیابی                          | ۲۹۰ |
| ۱-۵-۵- تحلیل تولید                            | ۲۹۴ |
| ۱-۵-۶- تحلیل محصول و فرآیند                   | ۲۹۴ |
| ۱-۵-۷- امنیت                                  | ۲۹۷ |
| ۱-۵-۸- ارتباط از راه دور                      | ۲۹۷ |
| ۱-۶- تحولات آینده                             | ۲۹۸ |
| منابع                                         | ۲۹۹ |