

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آزمون‌های شیر و فراورده‌های آن

تألیف

دکتر گیتی کریم

استاد دانشگاه تهران

دکتر خسرو محمدی دکتر جلیل خندقی دکتر هیوا کریمی دره‌آبی



شماره مسلسل ۸۷۹۰

شماره انتشار ۲۹۶۳

انتشارات دانشگاه تهران

عنوان و نام پدیدآور : آزمون‌های شیر و فراورده‌های آن / گیتی کریم... [و دیگران].
 مشخصات نشر : تهران : دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ، ۱۳۸۷.
 مشخصات ظاهری : ۴۶۸ ص: مصور، جدول.
 فروست : دانشگاه تهران؛ شماره ۲۹۶۳.
 شابک : 978-964-03-5890-0
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا.
 یادداشت : چاپ سوم.
 یادداشت : گیتی کریم، خسرومحمدی، جلیل خندقی، هیوا کریمی دره آبی.
 یادداشت : کتابنامه.
 موضوع : شیر - - تجزیه و آزمایش
 موضوع : لبنیات - - تولید
 موضوع : لبنیات سازی
 شناسه افزوده : کریم، گیتی، ۱۳۲۰-
 شناسه افزوده : دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ.
 رده‌بندی کنگره : SF ۲۵۲ / ۱۴ ۱۳۹۵
 رده‌بندی دیویی : ۶۳۷/۱
 شماره کتابشناسی ملی : ۱۶۰۱۸۶۸

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

عنوان: آزمون شیر و فراورده‌های آن
 تألیف: دکتر گیتی کریم - دکتر خسرومحمدی - دکتر جلیل خندقی -
 دکتر هیوا کریمی دره آبی

نوبت چاپ: سوم

تاریخ انتشار: ۱۳۹۵

شمارگان: ۲۵۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

ISBN:978-964-03-5890-0



9 789640 358900

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»
 «کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: ۲۸۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press @ ut. ac. ir - تارنما: http://press.ut.ac.ir

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲

فهرست مطالب

پیش‌گفتار ف

فصل یکم: نمونه‌برداری از شیر

- ۱- مقدمه ۱
- ۳- تجهیزات لازم برای نمونه‌برداری ۳
- ۳- انواع همزن ۳
- ۵- لوازم برداشت نمونه ۵
- ۵- ظروف نمونه‌برداری ۵
- ۶- نمونه‌برداری ۶
- ۶- ۱- نمونه‌برداری از ظروف کوچک، سطل‌ها و بیدونهای شیر ۶
- ۷- ۲- نمونه‌برداری از محموله‌ای که شامل چند ظرف است ۷
- ۷- ۳- نمونه‌برداری از شیر با حجم زیاد ۷
- ۸- ۴- نمونه‌برداری از مخازن ذخیره و مخازن شیر که با کامیون و یا راه‌آهن حمل می‌شوند ۸
- ۹- ۵- نمونه‌برداری از نمونه‌های مختلط برای آزمایش چربی ۹
- ۹- برچسب‌گذاری نمونه‌ها ۹
- ۱۰- نگهداری و انتقال نمونه‌ها ۱۰
- ۱۱- منابع ۱۱

ث ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

فصل دوم: آزمون‌های مقدماتی برای تعیین کیفیت شیر خام

- ۱۳ - آزمون‌های حسی - چشایی که در زمان دریافت شیر انجام می‌شود.....
- ۱۴ - اندازه‌گیری دمای شیر.....
- ۱۴ - تعیین pH.....
- ۱۸ - اندازه‌گیری میزان اسیدیته شیر.....
- ۲۰ - آزمون جوش و تشکیل لخته.....
- ۲۱ - آزمایش الکل.....
- ۲۲ - آزمون رسوب.....
- ۲۳ - آزمون رزازورین ده دقیقه‌ای.....
- ۲۵ - آزمون آلیزارین - الکل.....
- ۲۷ - آزمایش احیای آبی متیلن در شیر خام.....
- آزمون یک ساعته رزازورین برای شیر خام.....
- ۳۱ - اندازه‌گیری وزن مخصوص شیر به وسیله لاکتودانسیمتر و تعیین ماده جامد بدون چربی آن.....
- ۳۵ - جست‌وجوی مواد نگهدارنده در شیر.....
- ۴۰ - جست‌وجوی مواد بازدارنده رشد میکروبی در شیر.....
- ۴۲ - شمارش مستقیم میکروسکوپی.....
- ۴۵ - اندازه‌گیری میزان افلاتوکسین M1 در شیر با روش HPLC.....
- ۵۲ - منابع.....

فصل سوم: اندازه‌گیری ترکیبات شیر

- مقدمه.....
- ۵۳ - اندازه‌گیری چربی شیر (روش حجمی ژربر).....
- ۵۷ - اندازه‌گیری پروتئین شیر (روش کیلدال).....
- ۶۰ - اندازه‌گیری پروتئین شیر (روش فرمل).....
- ۶۲ - تعیین میزان کازین شیر.....

- ۶۵ - تعیین میزان ماده خشک شیر.....
- ۶۶ - تعیین میزان خاکستر شیر.....
- ۶۸ - اندازه گیری چربی، پروتئین، لاکتوز و ماده خشک با روش تجزیه نوری (میلکواسکن).....
- ۷۰ - اندازه گیری کلسیم شیر.....
- ۷۳ - اندازه گیری فسفر شیر.....
- ۷۸ - منابع.....

فصل چهارم: تشخیص آماس پستانی از راه شیر

- ۷۹ - مقدمه.....
- ۸۰ - آزمایش Strip - Cup.....
- ۸۱ - آزمون آبی برم تیمول.....
- ۸۲ - شمارش لکوسیت‌ها (یاخته‌های پیکری).....
- ۸۴ - آزمون رزازورین - رنت.....
- ۸۵ - آزمون هوتیس.....
- ۸۶ - آزمون آگارخون‌دار.....
- ۸۸ - آزمون CMT.....
- ۹۰ - آزمون وایت ساید.....
- ۹۳ - منابع.....

فصل پنجم: تشخیص تقلبات شیر

- ۹۵ - مقدمه.....
- ۹۵ - تشخیص گرفتن چربی شیر.....
- ۹۶ - تشخیص شیر مخلوط شده با شیر بدون چربی.....
- ۹۶ - تشخیص افزودن آب به شیر.....
- ۹۶ - تعیین نقطه انجماد شیر.....

ح ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۱۰۲ اندازه‌گیری هدایت الکتریکی شیر
- ۱۰۳ تشخیص افزودن قند و نشاسته
- ۱۰۴ تشخیص اضافه کردن آب پنیر
- ۱۰۵ منابع

فصل ششم: تشخیص مواد افزودنی در شیر

- ۱۰۷ مقدمه
- ۱۰۸ تشخیص مواد خنثی کننده در شیر
- ۱۰۹ جست‌وجوی مواد نگاهدارنده در شیر
- ۱۱۴ تشخیص مواد بازدارنده رشد میکروبی در شیر
- ۱۱۶ تشخیص اوره در شیر
- ۱۱۸ تشخیص پودر شیر بدون چربی
- ۱۱۹ تشخیص افزودن شیر بز به شیر گاو
- ۱۲۱ منابع

فصل هفتم: روش‌های جست‌وجوی آنتی‌بیوتیک‌ها در شیر

- مقدمه
- ۱۲۳ روش‌های شیمیایی
- ۱۲۴ روش‌های بیوشیمیایی
- ۱۲۵ روش‌های میکروبیولوژیکی
- ۱۲۸ رادیوایمیونواسی و روش‌های وابسته
- ۱۲۹ روش‌های رنگ‌آمیزی و نشانه‌گذاری آنتی‌بیوتیک‌ها
- ۱۳۰ منابع

فصل هشتم: تعیین مقدار سرب در شیر به روش طیف‌سنجی جذب اتمی (AAS)

- ۱۳۱ - اساس آزمایش
- ۱۳۱ - وسایل لازم
- ۱۳۱ - مواد شیمیایی
- ۱۳۲ - روش آزمایش
- ۱۳۳ - اندازه‌گیری و محاسبه
- ۱۳۵ - منابع

فصل نهم: روش‌های استاندارد برای تعیین کیفیت میکروبیولوژیکی شیر

- ۱۳۷ - مقدمه
- ۱۳۷ - شمارش پلیت استاندارد
- ۱۴۴ - شمارش کلیفرم‌ها
- ۱۴۸ - منابع

فصل دهم: آماده‌سازی محیط‌های کشت

- ۱۴۹ - مقدمه
- ۱۴۹ - تنظیم pH محیط
- ۱۵۱ - آماده‌سازی آبگوشت مغذی و آگار مغذی
- ۱۵۲ - آماده‌سازی محیط پوتیتودکستروز آگار
- ۱۵۴ - آماده‌سازی آبگوشت و آگار مکانکی حاوی املاح صفراوی و آگاردزکسی کلات
- ۱۵۸ - منابع

فصل یازدهم: میکروبیولوژی هوا

- ۱۵۹ - مقدمه
- ۱۵۹ - برآورد تعداد میکروارگانیسم‌ها در هوا

د ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۱۶۰ مواد لازم
- ۱۶۰ روش آزمایش
- ۱۶۱ تفسیر نتایج
- ۱۶۱ منابع

فصل دوازدهم: ارزیابی سترون کردن کارخانه (تجهیزات، بطری‌ها و بیدونها)

- ۱۶۳ ارزیابی سترونی کارخانه و تجهیزات
- ۱۶۵ ارزیابی سترونی بطری‌ها
- ۱۶۷ ارزیابی سترونی بیدونها
- ۱۷۰ منابع

فصل سیزدهم: روش شمارش میکروارگانسیم‌های سرماگرا

- ۱۷۱ مقدمه
- ۱۷۲ مواد لازم
- ۱۷۳ وسایل لازم
- ۱۷۳ روش آزمایش
- ۱۷۴ تفسیر نتیجه
- ۱۷۴ منابع

فصل چهاردهم: روش شمارش میکروارگانسیم‌های مقاوم به حرارت

- ۱۷۵ مقدمه
- ۱۷۶ اساس آزمایش
- ۱۷۶ آماده‌سازی نمونه‌ها
- ۱۷۶ روش آزمایش
- ۱۷۶ منابع

فصل پانزدهم: روش شمارش اسپور باکتری‌های مزوفیل و سرماگرای هوازی

- ۱۷۷ مقدمه
- ۱۷۷ اساس آزمایش
- ۱۷۸ آماده‌سازی نمونه‌ها
- ۱۷۸ روش آزمایش
- ۱۷۹ منابع

فصل شانزدهم: آزمون‌های کنترل کیفیت شیر پاستوریزه

- ۱۸۱ آزمون فسفاتاز قلیایی برای تعیین پاستوریزاسیون شیر
- ۱۸۳ آزمون لاکتوگنوست برای تعیین فسفاتاز قلیایی
- ۱۹۱ آزمون کفایت همگن کردن شیر
- ۱۹۲ اندازه‌گیری اسیدیته
- ۱۹۲ اندازه‌گیری چربی
- ۱۹۳ آزمون‌های میکروبی شیر پاستوریزه
- ۱۹۳ شمارش تعداد کل میکروارگانیسم‌ها
- ۱۹۳ شمارش کلیفرم‌ها
- ۱۹۴ تشخیص اش‌ریشاکلی در شیر پاستوریزه
- ۱۹۵ شمارش میکروارگانیسم‌های سرماگرا
- ۱۹۵ تعیین زمان ماندگاری شیر پاستوریزه
- ۱۹۷ منابع

فصل هفدهم: آزمون‌های کنترل کیفیت خامه پاستوریزه

- ۱۹۹ مقدمه
- ۲۰۰ آزمایش‌های حسی خامه
- ۲۰۰ آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی خامه

ر ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۲۰۰ آزمون فسفاتاز.
- ۲۰۰ آزمون pH.
- ۲۰۰ آزمایش اسیدیته
- ۲۰۰ اندازه‌گیری ماده خشک
- ۲۰۰ اندازه‌گیری میزان چربی خامه
- ۲۰۴ اندازه‌گیری ویسکوزیته خامه پاستوریزه
- ۲۰۵ شمارش پلیت استاندارد
- ۲۰۸ شمارش احتمالی کلیفرم‌ها
- ۲۱۰ آزمون احیای آبی متیلن
- ۲۱۱ تشخیص استافیلوکوکوس ارئوس
- ۲۱۷ ارزیابی زمان ماندگاری خامه پاستوریزه
- ۲۱۸ منابع

فصل هیجدهم: آزمون‌های شیر استریلیزه (فرادما = UHT)

- ۲۱۹ مقدمه
- ۲۲۰ کنترل ماده اولیه
- ۲۲۱ گرمخانه‌گذاری محصول استریلیزه و بسته‌بندی شده
- ۲۲۱ بررسی نمونه‌های نگهداری شده در گرمخانه
- ۲۲۲ آزمون کفایت همگن کردن شیر
- ۲۲۲ اندازه‌گیری کدورت شیر
- ۲۲۳ اندازه‌گیری pH
- ۲۲۴ اندازه‌گیری اسیدیته
- ۲۲۷ آزمون انعقاد توسط الکل
- ۲۲۸ تشخیص باکتری‌های مولد فساد
- ۲۲۹ اندازه‌گیری تعداد کل اسپورهای باکتریایی
- ۲۳۲ منابع

فصل نوزدهم: آزمون‌های شیر کاکائو

۲۳۳	مقدمه
۲۳۳	کنترل مواد خام
۲۳۵	کنترل شیر کاکائو
۲۳۵	تعیین وزن مخصوص
۲۳۶	تعیین pH
۲۳۶	تعداد کل باکتری‌ها
۲۳۶	شمارش باکتری‌های روده‌ای (آنتروباکتریاسه)
۲۳۶	تشخیص اشیشیاکلی
۲۳۷	اندازه‌گیری اسیدیتۀ شیر کاکائو و فراورده‌های رنگی و مایع شیر به روش پتانسیومتری
۲۳۹	منابع

فصل بیستم: روش‌های آزمایش فراورده‌های تخمیری شیر

۲۴۱	مقدمه
۲۴۱	ماست
۲۴۲	انواع ماست
۲۴۳	آزمون‌های میکروبیولوژیکی ماست
۲۴۵	آزمون‌های شیمیایی ماست
۲۴۶	دوغ
۲۴۶	انواع دوغ
۲۴۶	آزمایش‌های حسی
۲۴۷	آزمون‌های شیمیایی
۲۴۸	آزمون‌های میکروبیولوژیکی
۲۴۹	خامۀ پرورده
۲۴۹	آزمون‌های شیمیایی

س ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۲۴۹ آزمون‌های میکروبیولوژیکی
- ۲۵۸ منابع

فصل بیست و یکم: روش‌های آزمون آغازگرها

- ۲۵۹ مقدمه
- ۲۶۰ آزمون سنجش فعالیت آغازگرها
- ۲۶۱ آزمون‌های تشخیص آلودگی در باکتری‌های آغازگر
- ۲۶۲ تشخیص فاژ در آغازگرهای لاکتیک
- ۲۶۵ آزمون‌های احیای رنگ
- ۲۶۶ کنترل آغازگرهای قارچی
- ۲۶۶ کنترل‌های جانبی
- ۲۶۷ منابع

فصل بیست و دوم: آزمون‌های پنیر

- ۲۶۹ مقدمه
- ۲۶۹ مواد اولیه برای تولید پنیر
- ۲۷۰ انواع پنیر
- ۲۷۰ طبقه‌بندی پنیر از نظر مقدار چربی
- ۲۷۰ مراحل اصلی ساخت پنیر سفید ایرانی
- ۲۷۱ آزمون‌های شیمیایی پنیر
- ۲۷۱ تعیین مقدار ماده خشک کل
- ۲۷۵ اندازه‌گیری چربی پنیر
- ۲۷۶ اندازه‌گیری نمک در پنیر
- ۲۷۷ اندازه‌گیری اسیدیته پنیر (روش درنیک)
- ۲۷۸ اندازه‌گیری pH پنیر

۲۷۹	.....	آزمون‌های میکروبی پنیر
۲۷۹	.....	نمونه‌برداری
۲۸۰	.....	آماده‌سازی نمونه
۲۸۱	.....	شمارش تعداد کل باکتری‌ها
۲۸۱	.....	شمارش کلیفرم‌ها
۲۸۲	.....	تشخیص و شمارش تعداد احتمالی اشریشیاکلی در پنیر
۲۸۴	.....	تشخیص و شمارش استافیلوکوکوس اورئوس در پنیر
۲۸۴	.....	شمارش قارچ‌ها در پنیر
۲۸۴	.....	جست‌وجوی سالمونلا در شیر و فرآورده‌های آن
۲۹۱	.....	ویژگی‌های میکروبی پنیر
۲۹۲	.....	منابع

فصل بیست و سوم: آزمون‌های بستنی شیری

۲۹۳	.....	مقدمه
۲۹۳	.....	نمونه‌برداری
۲۹۴	.....	روش‌های آزمون شیمیایی بستنی
۲۹۴	.....	تعیین وزن حجمی و افزایش حجم در بستنی
۲۹۶	.....	تعیین مقدار کل مواد جامد
۲۹۷	.....	اندازه‌گیری چربی به روش رزگوتلیب
۲۹۹	.....	اندازه‌گیری چربی به روش ژربر
۳۰۰	.....	اندازه‌گیری اسیدیته
۳۰۱	.....	اندازه‌گیری سوکروز
۳۰۵	.....	آزمون‌های میکروبی بستنی
۳۰۵	.....	شمارش کلی میکروبی استاندارد
۳۰۶	.....	تعیین و شمارش کلیفرم‌ها
۳۰۷	.....	شمارش انتروباکتریاسه

ص ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۳۰۷ - جست‌وجوی اش‌ریشیاکلی
- ۳۰۸ - شمارش استافیلوکوکوس اورئوس
- ۳۰۸ - جست‌وجوی سالمونلا
- ۳۰۸ - آزمون فسفاتاز
- ۳۱۰ - ویژگی‌های انواع بستنی
- ۳۱۱ - منابع

فصل بیست و چهارم: آزمون‌های کره

- ۳۱۳ - تعریف کره
- ۳۱۳ - انواع کره
- ۳۱۳ - کیفیت کره
- ۳۱۵ - نمونه‌برداری
- ۳۱۷ - نمونه‌برداری برای ارزیابی میکروبیولوژیکی کره
- ۳۱۹ - آزمون‌های شیمیایی کره
- ۳۲۰ - رطوبت کره
- ۳۲۲ - اندازه‌گیری چربی کره
- ۳۲۵ - اندازه‌گیری نمک
- ۳۲۸ - تعیین مواد غیرچرب کره
- ۳۳۰ - اسیدیته
- ۳۳۱ - اندازه‌گیری دی‌استیل و استیل‌متیل‌کرینونول
- ۳۳۳ - تشخیص مواد رنگ‌زا
- ۳۳۴ - آزمون‌های میکروبی کره
- ۳۳۵ - شمارش کلی میکروبی استاندارد
- ۳۳۶ - شمارش کلیفرم‌ها
- ۳۳۸ - تشخیص و شمارش اش‌ریشیاکلی
- ۳۳۸ - شمارش مخمرها و کپک‌ها

- ۳۴۰ تشخیص استافیلوکوکوس ارئوس.....
- ۳۴۰ شمارش باکتری‌های گرم منفی سرماگرا.....
- ۳۴۲ منابع.....

فصل بیست و پنجم: آزمون‌های روغن کره

- ۳۴۳ مقدمه.....
- ۳۴۳ تعیین مقدار رطوبت.....
- ۳۴۵ اندازه‌گیری رنگ.....
- ۳۴۵ روش تیترومتری.....
- ۳۴۵ روش اسپکتروفتومتری.....
- ۳۵۲ تعیین میزان اسیدیته.....
- ۳۵۴ اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار محلول و نامحلول.....
- ۳۵۹ عدد رایشه میسل.....
- ۳۶۰ عدد پولنسک.....
- ۳۶۰ عدد کرشنر.....
- ۳۶۲ تشخیص وجود روغن کنجد (آزمایش بودوئن).....
- ۳۶۲ اندازه‌گیری عدد پراکسید.....
- ۳۶۸ منابع.....

فصل بیست و ششم: آزمایش فرآورده‌های خشک شیر

- ۳۶۹ تعاریف.....
- ۳۷۰ درجه‌بندی شیرخشک.....
- ۳۷۱ کنترل ماده اولیه.....
- ۳۷۲ کنترل فرایند و فرآورده نهایی.....
- ۳۷۲ آزمایش‌های حسی.....

ط ----- آزمون‌های شیر و فرآورده‌های آن

- ۳۷۲ آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی
- ۳۷۲ نمونه‌برداری از فرآورده‌های خشک شیر
- ۳۷۴ اندازه‌گیری اسیدیته شیرخشک و فرآورده‌های خشک شیر
- ۳۷۴ اندازه‌گیری میزان چربی شیرخشک و فرآورده‌های خشک شیر
- ۳۷۴ روش ژربر
- ۳۷۵ روش اندازه‌گیری چربی با میلکواسکن
- ۳۷۶ اندازه‌گیری ضریب حلالیت شیرخشک
- ۳۷۷ اندازه‌گیری ذرات سوخته در شیرخشک
- ۳۷۸ اندازه‌گیری دانسیته پودر شیر
- ۳۸۲ آزمون‌های میکروبی شیرخشک
- ۳۸۲ نمونه‌برداری
- ۳۸۲ آماده‌سازی نمونه
- ۳۸۲ شمارش کلی میکروارگانیزم‌های مزوفیل
- ۳۸۳ تشخیص و شمارش کلیفرم‌ها
- ۳۸۳ تشخیص اشیشیاکلی
- ۳۸۳ تشخیص استافیلوکوکوس اورئوس
- ۳۸۳ تشخیص سالمونلا
- ۳۸۳ شمارش کپک‌ها
- ۳۸۴ منابع

فصل بیست و هفتم: اندازه‌گیری قدرت محلول‌های شوینده

- ۳۸۷ مقدمه
- ۳۸۸ آزمایش سریع کیفی
- ۳۸۹ آزمایش سریع کمی
- ۳۹۰ اندازه‌گیری غلظت سود در CIP
- ۳۹۱ اندازه‌گیری غلظت اسید در CIP
- ۳۹۴ منابع

فصل بیست و هشتم: آزمایش‌های آب

۳۹۵	.....	آزمون‌های فیزیکی و شیمیایی آب
۳۹۵	.....	اندازه‌گیری هدایت الکتریکی ویژه آب
۳۹۶	.....	اندازه‌گیری سختی تام آب
۳۹۷	.....	اندازه‌گیری یون کلرور در آب
۴۱۰	.....	اندازه‌گیری میزان قلیایی بودن متیل در آب
۴۱۱	.....	آزمون‌های میکروبی آب
۴۱۱	.....	نمونه‌برداری
۴۱۳	.....	برآورد تعداد کل باکتری‌های آب
۴۱۵	.....	آزمایش کلیفرم احتمالی آب و آزمایش‌های تأییدی
۴۱۸	.....	منابع

فصل بیست و نهم: روش‌های نمونه‌برداری و آزمایش‌های فاضلاب

۴۱۹	.....	مقدمه
۴۱۹	.....	روش‌های نمونه‌برداری
۴۲۲	.....	اندازه‌گیری کل مواد معلق
۴۲۳	.....	اندازه‌گیری مقدار اکسیژن محلول
۴۳۱	.....	اندازه‌گیری اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی (BOD)
۴۳۴	.....	اندازه‌گیری روغن‌ها و چربی‌ها
۴۳۷	.....	اندازه‌گیری اکسیژن مورد نیاز برای واکنش‌های شیمیایی (COD)
۴۴۰	.....	منابع
۴۴۱	.....	تصاویر رنگی

به نام خداوند جان و خرد

پیش‌گفتار

از زمانی که شادروان دکتر عباس فرخنده استاد ارجمند، کتاب روش‌های آزمایش شیر و فراورده‌های آن را در دو جلد نگاشت، بیش از ۴۰ سال می‌گذرد. این کتاب‌ها که به راستی همواره مرجع و راهنمای کارشناسان صنایع شیر در آزمایشگاه‌ها و دانشگاه‌ها بوده اندکی قبل از وفات او یک بار دیگر تجدید چاپ شد. حال که از درگذشت او یک دهه می‌گذرد، بر خود واجب دیدم که با تألیف و تدوین کتابی در زمینه‌ی آزمون‌های شیر و فراورده‌های آن، راه دکتر فرخنده را به عنوان یک دامپزشک متخصص در زمینه‌ی علوم و صنایع شیر تداوم بخشم. در این ارتباط همکاران جوانم مشوق من شدند و داوطلبانه پای پیش نهادند و هر یک تدوین بخشی از کتاب را بر عهده گرفتند. شوق و شور آنها مشوق من شد و توانستم با کمک آنها کتاب حاضر را به اتمام برسانم.

کتاب آزمون‌های شیر و فراورده‌های آن از ۲۹ فصل تشکیل شده که با نمونه‌برداری از شیر آغاز می‌شود و به آزمون‌های مقدماتی شیرخام، فراورده‌های مایع و سایر فراورده‌های شیر می‌پردازد. در انتها فصولی به کنترل محلول‌های شوینده، آزمایش‌های آب و فاضلاب اختصاص داده شده است. در نگارش این کتاب سعی بر آن بوده که تا حد امکان از روش‌هایی استفاده شود که در کشور قابل اجرا بود، و نیاز به کیت‌های خارجی ندارند. هم‌چنین بسیاری از آزمون‌ها قبل از این آزمایش و تجربه شده‌اند که امید است با سهولت مورد استفاده همکاران قرار گیرد.

بر این باورم که کتاب خالی از اشکال نیست، بسیار مسرور خواهم شد که همکاران و کارشناسان عزیز مرا از عقاید و نظرات خود درباره‌ی آن آگاه کنند تا اگر عمری باشد، در چاپ‌های بعدی اصلاح شود.

در خاتمه از همکاران ارجمندم در انتشارات دانشگاه تهران که به چاپ این کتاب اهتمام ورزیدند صمیمانه سپاسگزارم.

دکتر گیتی کریم