

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات، شماره ۴۵۹

اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی

به انضمام پیشگویی میکروبیولوژیکی و روشهای آنالیز
سریع در میکروبیولوژی مواد غذایی

تألیف:

سید علی مرتضوی - الهام خانی پور - سید هاشم حسینی پور

مرتضوی، علی، ۱۳۱۶

اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی به انضمام پیشگویی میکروبیولوژیکی و روشهای آنالیز سریع در میکروبیولوژی مواد غذایی / تألیف علی مرتضوی، الهام خانی پور، هاشم حسینی پرور، [ویراست ۳] . - مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۳۸۴.

۳۲۸ ص. : مصور، ۱ لوح فشرده. - (انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۴۵۹)

ISBN: 964-386-116-3

۲۳۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

کتابنامه: ص ۳۲۳ - ۳۲۶.

۱. مواد غذایی -- میکروب شناسی -- اطلسها. الف. خانی پور، الهام، ۱۳۵۶ - ،

ب. حسینی پرور، هاشم، ۱۳۵۵ - . ج. دانشگاه فردوسی مشهد. د. عنوان.

۶۶۴/۰۰۱۵۷۹

QR ۱۱۵ / م ۴ الف ۶

م ۸۴-۴۲۲۹۳

کتابخانه ملی ایران



انتشارات، شماره ۴۵۹

اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی

(به انضمام پیشگویی میکروبیولوژیکی و روشهای آنالیز سریع در میکروبیولوژی مواد غذایی)

تألیف:

دکتر سید علی مرتضوی - الهام خانی پور - سید هاشم حسینی پرور

ویراستار علمی

دکتر محمد محسن زاده

وزیری، ۳۲۸ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول، زمستان ۸۴

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی

بها: ۲۳۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

مقدمه مؤلفین	۱۵
فصل اول - اهمیت و نقش میکروارگانیسم‌ها در طبیعت و مواد غذایی	۱۷
فصل دوم - باکتری‌ها	۲۳
۱ - راسته پseudomonadalis	۲۹
۱-۱ - خانواده پseudomonadase	۳۱
۱-۱-۱ - جنس پseudomonas	۳۱
۱-۲ - خانواده موراکسلase	۳۴
۱-۲-۱ - جنس اسیتوباکتر	۳۴
۱-۲-۲ - جنس موراکسلا	۳۵
۱-۲-۳ - جنس سایکروباکتر	۳۶
۲ - راسته رودوسپیریالاس	۳۸
۱-۲ - خانواده استوباکتریاسه	۳۸
۱-۲-۱ - جنس استوباکتر	۳۸
۱-۲-۲ - جنس گلوکونوباکتر (استوموناس)	۴۲
۳ - راسته ویبریونالاس	۴۳
۱-۳ - خانواده ویبریوناسه	۴۳
۱-۳-۱ - جنس ویبریو	۴۳
۱-۳-۲ - جنس فتوباکتریوم	۴۶
۴ - راسته هالوباکتریالاس	۴۸
۱-۴ - خانواده هالوباکتریاسه	۴۸

- ۴۸ ۴-۱-۱- جنس هالوباکتریوم
- ۴۸ ۵- راسته نیتروزومونادالس
- ۴۸ ۵-۱- خانواده اسپیریلاسه
- ۴۹ ۵-۱-۱- جنس اسپیریلوم
- ۵۰ ۶- راسته کامپیلوباکترالس
- ۵۰ ۶-۱- خانواده کامپیلوباکتراسه
- ۵۰ ۶-۱-۱- جنس کامپیلوباکتر
- ۵۲ ۶-۱-۲- جنس آرکوباکتر
- ۵۳ ۷- راسته آلترومونادالس
- ۵۳ ۷-۱- خانواده آلتروموناداسه
- ۵۳ ۷-۱-۱- جنس آلتروموناس
- ۵۴ ۷-۱-۲- جنس شیوانلا
- ۵۵ ۸- راسته آثرومونادالس
- ۵۵ ۸-۱- خانواده آثروموناداسه
- ۵۵ ۸-۱-۱- جنس آثروموناس
- ۵۶ ۹- راسته بورخولدريالس
- ۵۶ ۹-۱- خانواده آلکالیژناسه
- ۵۶ ۹-۱-۱- جنس آلکالیژنس
- ۵۷ ۹-۱-۲- جنس آکروموباکتر
- ۵۷ ۹-۲- خانواده کوماموناداسه
- ۵۷ ۹-۲-۱- جنس اسفروتیلوس
- ۵۹ ۹-۲-۲- جنس لپتوتریکس
- ۶۰ ۱۰- راسته فلاووباکترالس
- ۶۰ ۱۰-۱- خانواده فلاووباکتراسه
- ۶۰ ۱۰-۱-۱- جنس فلاووباکتریوم
- ۶۱ ۱۱- راسته انتروباکترالس
- ۶۱ ۱۱-۱- خانواده انتروباکتراسه

۶۳	۱-۱-۱۱ کلی فرم ها
۷۰	۲-۱-۱۱ جنس کلبسیلا
۷۱	۳-۱-۱۱ جنس پاراکولوبا کتریوم
۷۲	۴-۱-۱۱ جنس سیتروبا کتر
۷۳	۵-۱-۱۱ جنس هافنیا
۷۳	۶-۱-۱۱ جنس سراتیا
۷۴	۷-۱-۱۱ جنس پروتوس
۷۶	۸-۱-۱۱ جنس اروینیا
۷۷	۹-۱-۱۱ جنس سالمونلا
۸۱	۱۰-۱-۱۱ جنس شیگلا
۸۲	۱۱-۱-۱۱ جنس یرسینیا
۸۴	۱۲-۱-۱۱ جنس پانتوآ
۸۵	۱۳-۱-۱۱ جنس پلیسیوموناس
۹۲	۱۲- راسته لاکتوباسیلالس
۹۲	۱-۱۲ خانواده لاکتوباسیلاسه
۹۲	۱-۱-۱۲ جنس لاکتوباسیلوس
۹۵	۲-۱-۱۲ جنس پدیوکوکوس
۹۶	۲-۱۲ خانواده انتروکوکاسه
۹۶	۱-۲-۱۲ جنس انتروکوکوس
۹۷	۲-۲-۱۲ جنس واگوکوکوس
۹۷	۳-۱۲ خانواده استرپتوکوکاسه
۹۷	۱-۳-۱۲ جنس استرپتوکوکوس
۱۰۱	۲-۳-۱۲ جنس لاکتوکوکوس
۱۰۳	۴-۱۲ خانواده لاکونوستوکاسه
۱۰۳	۱-۴-۱۲ جنس لاکونوستک
۱۰۴	۲-۴-۱۲ جنس ویسلا
۱۰۵	۵-۱۲ خانواده کارنوبا کتریاسه

- ۱۰۵ ۱۲-۵-۱ - جنس کارنوباکتریوم
- ۱۰۵ ۱۳- راسته باسیلئس
- ۱۰۶ ۱۳-۱- خانواده باسیلاسه
- ۱۰۶ ۱۳-۱-۱ - جنس باسیلوس
- ۱۱۴ ۱۳-۲- خانواده پلانوکوکاسه
- ۱۱۴ ۱۳-۲-۱ - جنس اسپوروسارسینا
- ۱۱۵ ۱۳-۳- خانواده لیستریاسه
- ۱۱۵ ۱۳-۳-۱ - جنس لیستریا
- ۱۱۶ ۱۳-۳-۲ - جنس بروکوتریکس
- ۱۱۷ ۱۳-۴- خانواده استافیلوکوکاسه
- ۱۱۷ ۱۳-۴-۱ - جنس استافیلوکوکوس
- ۱۱۸ ۱۳-۵- خانواده اسپورولاکتوباسیلاسه
- ۱۱۸ ۱۳-۵-۱ - جنس اسپورولاکتوباسیلوس
- ۱۱۹ ۱۳-۶- خانواده پانی باسیلاسه
- ۱۱۹ ۱۳-۶-۱ - جنس پانی باسیلوس
- ۱۱۹ ۱۳-۶-۲ - جنس بروی باسیلوس
- ۱۲۱ ۱۳-۷- خانواده آلی سیکلوباسیلاسه
- ۱۲۱ ۱۳-۷-۱ - جنس آلی سیکلوباسیلوس
- ۱۲۱ ۱۴- راسته کلستریدیالئس
- ۱۲۱ ۱۴-۱- خانواده کلستریدیاسه
- ۱۲۱ ۱۴-۱-۱ - جنس کلستریدیوم
- ۱۴۲ ۱۴-۱-۲ - جنس سارسینا
- ۱۴۴ ۱۴-۲- خانواده پیتوکوکاسه
- ۱۴۴ ۱۴-۲-۱ - جنس دسولفوتوماکولوم
- ۱۴۵ ۱۵- راسته ریزوبیالئس
- ۱۴۵ ۱۵-۱- خانواده بروسلاسه
- ۱۴۵ ۱۵-۱-۱ - جنس بروسلا

۱۴۸	۱۶- راسته آکتینومستالس
۱۴۸	۱-۱۶- خانواده اکتینومستاسه
۱۴۹	۱-۱-۱۶- جنس اکتینومایسس
۱۵۰	۲-۱۶- خانواده میکروکوکاسه
۱۵۰	۱-۲-۱۶- جنس میکروکوکوس
۱۵۲	۲-۲-۱۶- جنس آرتروباکتر
۱۵۳	۳-۲-۱۶- جنس کوکیوریا
۱۵۳	۳-۱۶- خانواده بروی باکتریاسه
۱۵۳	۱-۳-۱۶- جنس بروی باکتریوم
۱۵۵	۴-۱۶- خانواده میکروباکتریاسه
۱۵۵	۱-۴-۱۶- جنس میکروباکتریوم
۱۵۶	۵-۱۶- خانواده کورینه باکتریاسه
۱۵۶	۱-۵-۱۶- جنس کورینه باکتریوم
۱۵۷	۶-۱۶- خانواده مایکوباکتریاسه
۱۵۷	۱-۶-۱۶- جنس مایکوباکتریوم
۱۵۸	۷-۱۶- خانواده پروپیونی باکتریاسه
۱۵۸	۱-۷-۱۶- جنس پروپیونی باکتریوم
۱۶۱	۸-۱۶- خانواده استرپتومستاسه
۱۶۱	۱-۸-۱۶- جنس استرپتومایسس
۱۶۲	۱۷- راسته گزانتومونادالس
۱۶۲	۱-۱۷- خانواده گزانتوموناداسه
۱۶۲	۱-۱-۱۷- جنس گزانتوموناس
۱۶۴	۱۸- راسته لگیونلالس
۱۶۴	۱-۱۸- خانواده کوکسیلاسه
۱۶۴	۱-۱-۱۸- جنس کوکسیلا
۱۶۵	۱۹- راسته بیفیدوباکتریالس
۱۶۵	۱-۱۹- خانواده بیفیدوباکتریاسه

۱۶۵ ۱۹-۱-۱ - جنس بیفیدوبا کتریوم

۱۶۷ فصل سوم - قارچ ها

۱۶۸ الف - رده فیکومیست (کپک های ساده)

۱۶۹ زیر رده کیتریدیومیست

۱۷۰ زیر رده اوآومیست

۱۷۲ لپتومیتالس

۱۷۲ رده زیگومیست

۱۷۳ راسته موکورالس

۱۷۵ تولید مثل جنسی

۱۷۷ جنس موکور

۱۷۷ موکورراسیموس

۱۷۹ موکورپلومبوس

۱۸۱ رایزوپوس

۱۸۲ جنس آبسیدیا

۱۸۴ جنس تمنیدیوم

۱۸۵ فصل چهارم - مخمرها

۱۸۵ رده آسکومیست ها

۱۹۳ اندومایسس

۱۹۴ جنس شایزوسا کارومایسس

۱۹۵ جنس اندومایکوپسیس

۱۹۶ جنس سا کارومایسس

۱۹۷ خصوصیات تخمیری گونه های مختلف جنس سا کارومایسس

۱۹۹ جنس پیشیا

۲۰۰ جنس هانزنولا

۲۰۱ جنس دباریومایسس

۲۰۲	جنس ساکارو میکودس
۲۰۳	جنس هانز نیا سپورا
۲۰۴	جنس کلویوروما یسس (فابو سپورا)
۲۰۵	جنس ایساتچنکیا
۲۰۵	جنس زیگوسا کاروما یسس
۲۰۶	جنس تورولا سپورا
۲۰۶	زیر رده اثو آسکو میست
۲۰۷	راسته اثوریتالس
۲۰۸	جنس بایسوکلامیس
۲۰۸	رده بازیدیومیست
۲۱۰	راسته اوردینالس
۲۱۰	راسته اوستیلاژینالس
۲۱۱	راسته آگاریکالس
۲۱۳	فصل پنجم - کپک های ناقص
۲۱۳	رده دیوترومیست ها
۲۱۴	راسته مونیلیالس
۲۱۴	جنس ژئوتریکوم
۲۱۵	جنس سفالوسپوریوم
۲۱۶	جنس ورتنی سیلیوم
۲۱۷	جنس تریشودرما
۲۱۸	جنس اسپوروتریکوم
۲۱۹	جنس بوتریتیس
۲۱۹	جنس فوزاریوم
۲۲۱	جنس تریکوتسیوم (سفالوتسیوم)
۲۲۲	جنس نیوروسپورا (مونلیا)
۲۲۳	جنس اسکوپولاریوپسیس

۲۲۴	جنس اسپرژیلوس.....
۲۲۹	جنس پنی سیلوم.....
۲۳۲	جنس آتروبازیدیوم.....
۲۳۳	جنس کلادوسپوریوم.....
۲۳۴	جنس آلترناریا.....
۲۳۶	جنس استمفیلیوم.....
۲۳۹	فصل ششم - مخمرهای ناقص.....
۲۳۹	راسته کریپتوکوکالس.....
۲۳۹	جنس کریپتوکوکوس.....
۲۴۰	جنس تورولوپسیس.....
۲۴۱	جنس کاندیدا.....
۲۴۴	تریکو سپورون.....
۲۴۵	جنس رودوتورولا.....
۲۴۶	جنس برتانومایسس.....
۲۴۶	جنس کلوترکرا.....
۲۴۹	فصل هفتم - راسته سفروپسیدالس.....
۲۴۹	راسته سفروپسیدالس.....
۲۴۹	راسته ملانکونیالس.....
۲۵۱	فصل هشتم - انگل ها.....
۲۵۲	۱- پروتوزوآها.....
۲۵۳	۱-۱- ژیا ردیالامبلیا.....
۲۵۴	۱-۲- انتامیبا هیستولیتیکا.....
۲۵۶	۱-۳- توکسوپلازما گوندی.....
۲۵۷	۱-۴- سارکوسیتیس.....

۲۵۸	۵-۱- کریپتوسپوریدیوم
۲۵۹	۶-۱- سیکلوسپورا
۲۶۰	۲- کرم‌های پهن
۲۶۱	۱-۲- فاسیولاهیاتیکا
۲۶۱	۲-۲- فاسیولوپسیس بوسکی
۲۶۲	۳-۲- پاراگونیموس و سترمانی و پاراگونیموس کلیکاتی
۲۶۳	۴-۲- کلونورشیس (اپستورشیس) سیتیس
۲۶۴	۵-۲- دیفلوبوتریوم لاتوم
۲۶۵	۶-۲- تنیاساجیناتا (تنیارینکوس ساجیناتوس) و تنیاسولیوم
۲۶۶	۳- کرم‌های لوله‌ای
۲۶۷	۱-۳- تریشینلا اسپیرالیس
۲۶۹	۲-۳- آنیساکیس سیمپلکس و سودوترانووادسپینس
۲۷۱	فصل نهم - ویروس‌ها
۲۷۳	۱- ویروس هپاتیت
۲۷۵	۲- ویروس پولیو
۲۷۵	۳- ویروس‌های نوروالک و روتا
۲۷۷	فصل دهم - روش‌های سریع در میکروبیولوژی مواد غذایی
۲۷۷	مقدمه
۲۷۸	روش‌های سریع و اتوماسیون در صنایع غذایی
۲۷۹	۱- اصلاحات و ملحقیات به روش‌های مرسوم
۲۷۹	۱-۱- استوماچر و رقیق‌کننده‌های گراویمتریکی
۲۸۰	۲-۱- روش شمارش صفحه‌ای حلقه‌ای
۲۸۰	۳-۱- روش شمارش انکوباسیون مقدماتی (PI)
۲۸۰	۴-۱- تکنیک HGMF
۲۸۱	۵-۱- پتری فیلم و Redigel

۲۸۱	 Spiral Plating - ۶-۱
۲۸۲	 تکنیک فیلتر اپی فلورسنت مستقیم - ۷-۱
۲۸۲	 اندازه گیری رشد میکروبی و متابولیسم - ۲
۲۸۳	 اندازه گیری ATP - ۱-۲
۲۸۴	 اندازه گیری مقاومت و هدایت الکتریکی - ۲-۲
۲۸۵	 آزمون LAL - ۳-۲
۲۸۶	 آزمون کاتالاز - ۴-۲
۲۸۶	 رنگ سنجی انعکاسی - ۵-۲
۲۸۷	 ردیابی سریع میکروارگانسیم های بیمارزا - ۳
۲۸۷	 ایمونواسی - ۱-۳
۲۸۸	 هیپریدیزاسیون اسید نوکلئیک - ۲-۳
۲۶۱	 Magnetic Immunobeads - ۳-۳
۲۹۲	 واکنش زنجیره پلیمراز (PCR) - ۴-۳
۲۹۲	 Enzyme-Linked Fluorescent Immunoassay - ۵-۳
۲۹۳	 تکنولوژی ژن نوری - ۶-۳
۲۹۷	 فصل یازدهم - پیشگویی میکروبیولوژی مواد غذایی (مدلینگ و نرم افزارهای پیشگو)
۲۹۷	 ۱- مقدمه
۲۹۸	 ۱-۱- مفهوم و تاریخچه
۲۹۸	 ۱-۲- اهمیت و کاربردهای پیشگویی میکروبیولوژیکی
۳۰۰	 ۲- طبقه بندی مدل ها
۳۰۲	 ۱-۲- مدل های سیستمی و مدل های احتمال
۳۰۴	 ۲-۲- مدل های تجربی و مکانیستیک
۳۰۵	 ۳-۲- مدل های اولیه، ثانویه و سطح سوم
۳۰۶	 ۳- مراحل انجام مدلینگ
۳۰۶	 ۱-۳- توسعه مدل
۳۰۶	 ۲-۳- جمع آوری داده ها

۳۰۷	۳-۳- تأیید مدل
۳۰۸	۴- نرم افزارهای پیشگویی میکروبیولوژیکی
۳۰۸	۴-۱- Chefcad software
۳۰۸	۴-۲- Decision Support System (DSS)
۳۰۸	۴-۳- Food MicroModel
۳۰۹	۴-۴- Food Spoilage Predictor (FSP)
۳۰۹	۴-۵- Forecast bureau service
۳۰۹	۴-۶- MIRINZ-software
۳۰۹	۴-۷- Pathogen Modelling Programme
۳۱۰	۴-۸- Quantitative Risk Assessment (QRA) models
۳۱۰	۴-۹- Pseudomonas Predictive Software
۳۱۱	۵- نرم افزار پیشگویی فساد غذاهای دریایی (SSP)
۳۱۱	۵-۱- مقدمه
۳۱۲	۵-۲- مدل های سرعت نسبی فساد (RRS)
۳۱۴	۵-۲-۱- غذاهای دریایی حاصل از آب های معتدل
۳۱۵	۵-۲-۲- غذاهای دریایی حاصل از آب های گرم
۳۱۶	۵-۳- مدل های فساد میکروبی MS
۳۱۸	۵-۳-۱- فتوباکتریوم فسفوریوم
۳۱۹	۵-۳-۲- شیوانلا پیوتریفاسینس
۳۲۰	فهرست اصطلاحات
۳۲۳	منابع

مقدمه مؤلفین

ویرایش اول اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی که سیزده سال پیش ارائه شد، مورد استقبال و استفاده گسترده اساتید، دانشجویان و محققین رشته‌های مختلف علوم و صنایع غذایی، پزشکی، زیست‌شناسی و ... قرار گرفت و اکنون مدت زمان زیادی است که چاپ جدید کتاب در دسترس خوانندگان قرار نگرفته است. درخواستهای مکرر دانشجویان و نیاز آنها به این کتاب از یک سو، و ارائه طبقه‌بندیهای جدید میکروارگانیسم‌ها بخصوص باکتریها در منابع علمی جدید میکروبیولوژی، مؤلفین را بر آن داشت تا ویرایش جدید کتاب اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی را با تجدید نظر کلی و افزودن دو فصل، به خوانندگان محترم تقدیم نمایند.

بدون داشتن اطلاعاتی درباره خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی میکروارگانیسم‌های عامل فساد و مسمومیت‌های غذایی، شناخت زنجیره تحولاتی که در بروز بیماری‌های ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده رخ می‌دهد مشکل است. از اینرو کتاب اطلس میکروبیولوژی مواد غذایی با هدف ارائه اطلاعات مختصر و ضروری درباره خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی میکروارگانیسم‌ها تدوین شده است.

روش‌های مرسوم برای ردیابی، شمارش و تعیین خصوصیات میکروارگانیسم‌هایی با منشأ غذایی خیلی کند بوده، به مواد و نیروی کار زیادی نیاز دارند، از آنجا که برای اجرای برنامه‌های کنترل و تضمین کیفیت براساس HACCP، واریسی نقاط کنترل بحرانی و اجرای اقدامات اصلاحی بایستی در کمترین زمان ممکن انجام شوند، به روشهای سریع سنجش میکروبیولوژیکی نیازمند هستیم. مطالب مندرج در فصل دهم اطلس میکروبیولوژی در پاسخ به این نیاز ارائه شده است. مفهوم پیشگویی میکروبیولوژیکی عبارت است از تعیین پاسخ‌های میکروبی نسبت به شرایط محیطی (دما، فعالیت آبی، pH و ...) به منظور ارزیابی اثر عملیات فرآیند، توزیع و انبارداری محصول بر ایمنی میکروبی

و کیفیت آن که در قالب یک یا چند مدل ریاضی ارائه می‌شود. فصل یازدهم کتاب انواع مدل‌های اولیه، ثانویه و سطح سوم ارائه شده برای سنجش رشد میکروارگانیسم‌ها و اندازه‌گیری عمر نگهداری محصولات غذایی و همچنین نرم‌افزارهای پیشگویی میکروبیولوژیکی که ابزارهای بسیار مفیدی برای ارزیابی و سنجش احتمال وقوع خطر و ارزیابی عمر نگهداری محصولات غذایی هستند را معرفی می‌کند.

به منظور درک بهتر خصوصیات مورفولوژیکی میکروارگانیسم‌ها به همراه کتاب CD تصاویر میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، کپک‌ها، مخمرها، انگل‌ها و ویروس‌ها ارائه شده است. لازم به ذکر است تصاویر جمع‌آوری شده حداکثر تصاویر موجود می‌باشند که از صدها سایت مختلف اینترنتی و از منابع مختلفی تهیه شده‌اند. بدین جهت مجموعه CD مذکور در نوع خود کم‌نظیر می‌باشد که در امر آموزش بهتر میکروبیولوژی مواد غذایی بسیار مفید خواهد بود.

با همه تلاشی که جهت ارائه مطلوب این اثر انجام گرفته است، معذالک مؤلفین صمیمانه از اظهارنظرهای سازنده خوانندگان محترم در جهت بهبود چاپ‌های بعدی کتاب استقبال می‌نمایند. به امید آنکه این اثر مورد استفاده محققین و دانشجویان عزیز قرار گیرد.

مؤلفین

دیماه ۱۳۸۴