

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ب ..... سم شناسی غذایی و تغذیه‌ای

# سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

تألیف

استنلی تی. اُمی

ترجمه

دکتر جمیله سالارآملی

دکتر اسماعیل ذوقی



## انتشارات دانشگاه تهران

شماره 3194

شماره مسلسل 6843

أمی، استانلی تی. / تألیف استانلی تی. امی؛ ترجمه جمیله سالار آملی، اسماعیل ذوقی؛ ویراستار علیرضا استواری. تهران: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات، 1390. و، 485 ص.: جدول. (انتشارات دانشگاه تهران: شماره 3194).  
**ISBN 978-964-03-6154-2**

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیبا.  
عنوان اصلی: **Food and Nutritional Toxicology, c2004.**  
واژه نامه.

مواد غذایی - سم شناسی - مواد غذایی - آلودگی - حساسیت شدید به غذا - مسمومیت غذایی - سالار آملی، جمیله، 1337 - مترجم. ذوقی، اسماعیل، 1325 - مترجم. استواری، علیرضا، ویراستار. دانشگاه تهران.  
8 س 8 الف / RA 1258  
615/954  
شماره کتابشناسی ملی  
2271252  
1390

عنوان: سم شناسی غذایی و تغذیه ای

تألیف: استانلی تی. امی

ترجمه: دکتر جمیله سالار آملی - دکتر اسماعیل ذوقی

ویراستار: علیرضا استواری

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: 1390

شمارگان: 1000 نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

شابک: 978-964-03-6154-2

**ISBN 978-964-03-6154-2**

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها: 105000 ریال

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

پست الکترونیک: [press@ut.ac.ir](mailto:press@ut.ac.ir) - سایت: [www.press.ut.ac.ir](http://www.press.ut.ac.ir)

پخش و فروش: تلفکس 88012078

## فهرست مطالب

پیشگفتار مترجمان	ک
مقدمه مؤلف	ن
مقدمه مترجمان	و
بخش اول: مفاهیم بنیادی	1
فصل 1 - مروری بر سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای	3
تعریف اصطلاحات و حوزه سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای	3
سم‌شناسی	3
سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای	6
مواد سمی در غذا و اثرات آنها بر تغذیه	7
مواد مغذی	7
مواد سمی با منشاء طبیعی	10
افزودنی‌ها و آلاینده‌های غذا	11
تأثیر رژیم غذایی بر اثرات مواد سمی	12
مطالعه پرسش‌ها و تمرینات	13
کتاب‌های قابل مراجعه	13
فصل 2- اصول کلی سم‌شناسی	15
مراحل اثرات سم‌شناسی	15
مرحله تماس یا مواجهه	15

ح ..... سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

- 18..... مرحلهٔ توکسیکوکینتیک
- 19..... مرحلهٔ توکسیکودینامیک
- 20..... رابطهٔ دُز- پاسخ
- 23..... فراوانی پاسخ
- 28..... توانایی و میزان سمیت
- 30..... دسته‌بندی میزان سمیت مواد
- 31..... برگشت‌پذیری پاسخ‌های سمیت
- 32..... ازدیاد حساسیت در مقابل حساسیت کم
- 33..... مطالعهٔ پرسش‌ها و تمرینات
- 34..... کتاب‌های قابل مراجعه

35 ..... **فصل 3 - عوامل مؤثر بر سمیت**

- 35..... رژیم غذایی و تغییر شکل زیستی
- 37..... اثر تغییرات مواد غذایی بر نیاز (ماکرونوترینت)
- 37..... پروتئین‌ها
- 40..... لیپیدها
- 43..... کربوهیدرات‌ها
- 45..... اثر تغییرات مواد غذایی کم نیاز
- 45..... ویتامین‌ها
- 47..... فلزات
- 48..... جنس و سن
- 50..... گونه
- 51..... مطالعهٔ پرسش‌ها و تمرینات
- 52..... کتاب‌های قابل مراجعه

فهرست ..... خ

#### فصل 4 - روش‌های ارزیابی سلامت غذا در آزمایشگاه: روش آزمایش‌های

53.....	سم‌شناسی
55.....	تجزیه و شناسایی مواد سمی موجود در غذا
59.....	بررسی‌های مصرف خوراکی
60.....	آزمون سمیت حاد
62.....	غربالگری در سم‌شناسی
67.....	تعیین دامنهٔ دُز و منحنی دُز- پاسخ، مرگ و میر
69.....	آزمون سمیت تحت مزمن
73.....	آزمون سمیت مزمن
74.....	سمیت ژنتیکی (توارثی)
76.....	آزمون اِمس (Ames)
77.....	سنجش‌های با واسطهٔ میزبان
78.....	سلول‌های یوکاریوتیک، آزمایش در خارج از بدن موجود زنده (in vitro)
78.....	آسیب‌رسانی DND و ترمیم آن
79.....	جهش‌های رو به افزایش در سلول‌های هامستر چینی
79.....	سنجش سلول لنفومای موش
80.....	تبادلات کروماتید خواهر
80.....	سلول‌های یوکاریوتیک، آزمایش بر روی موجود زنده (in vivo)
80.....	دروزوفیلا ملانوگاستر
81.....	آزمایش ریزهسته (میکرونوکلئوس)
81.....	بررسی‌های اختصاصی مصارف خوراکی
81.....	ناقص الخلقه زایی
83.....	تولید مثل
84.....	متابولیک - توکسیکوکیتیک
86.....	مطالعهٔ پرسش‌ها و تمرینات
86.....	کتاب‌های قابل مراجعه

د ..... سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

فصل 5 - ارزیابی سلامت غذا: پیروی از آیین‌نامه‌ها و مقررات	87
عملیات یا روش‌های مطلوب آزمایشگاهی (GLPs)	87
مقررات عمومی: زیر بخش A	88
قسمت 58.1 - حوزه عمل	88
سازمان و کادر فنی (پرسنل): زیر بخش B	89
کادر فنی (پرسنل)	89
مدیریت تسهیلات آزمایش	90
سرپرست تحقیق (SD)	91
واحد تضمین کیفیت (QAU)	92
تسهیلات: زیر بخش C	93
قسمت 58.41 - کلیات	93
تجهیزات: زیر بخش D	97
طراحی تجهیزات	97
نگهداری و تنظیم دستگاه‌ها	97
تسهیلات آزمایش‌های عملی: زیر بخش E	98
روش‌های عملیات استاندارد (SOPs)	98
معرف‌ها و محلول‌ها	98
مراقبت حیوانات	99
مواد آزمایشی و کنترلی: زیر بخش F	101
مشخصات ماده آزمایشی و کنترلی	101
بررسی و کنترل ماده آزمایشی	102
مخلوط شدن مواد با حامل‌ها	102
پروتکل بررسی آزمایشگاهی غیربالینی و اجرای آن: زیر بخش G	102
پروتکل - قسمت 58.120	102
اجرا و انجام تحقیق آزمایشگاهی غیربالینی - قسمت 58.130	104
ثبت و گزارش: زیر بخش J	104



.....	فهرست	ذ
104.....	گزارش نتایج تحقیق آزمایشگاهی غیربالینی - قسمت 58.185	
106.....	بایگانی، ضبط و بازیافت اسناد و اطلاعات - قسمت 58.190	
106.....	ضبط و نگهداری اسناد - قسمت 58.195	
109.....	عملیات یا روش‌های تولید مطلوب (GMPs)	
110.....	آژانس‌های نظارتی	
111.....	اداره غذا و دارو (FDA)	
111.....	مرکز کنترل و پیشگیری بیماری‌ها (CDC)	
112.....	وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا (USDA)	
113.....	آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده آمریکا (USEPA)	
114.....	اداره سلامت و بهداشت حرفه‌ای (OSHA)	
114.....	خدمات ملی شیلات (NMFS)	
114.....	آژانس‌های محلی و ایالتی	
115.....	آژانس‌های بین‌المللی	
116.....	قوانین مواد غذایی ایالات متحده آمریکا	
118.....	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات	
120.....	کتاب‌های قابل مراجعه	
121.....	<b>فصل 6 - احتمال بروز خطر (مخاطره)</b>	
121.....	مخاطره - منفعت	
129.....	شناسایی خطر، دُز - پاسخ و ارزیابی مواجهه	
130.....	ارزیابی دُز - پاسخ	
131.....	ارزیابی مواجهه	
131.....	ویژگی‌های مخاطره	
132.....	رابطه‌های آستانه‌ای	
137.....	رابطه‌های فاقد آستانه	
138.....	دورنمای چشم انداز مخاطره	

سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای .....	ر
140 .....	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات .....
140 .....	کتاب‌های قابل مراجعه .....
141 .....	<b>فصل 7- اپیدمیولوژی در سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای .....</b>
142 .....	راهبردهای توصیفی .....
143 .....	بررسی‌های بوم شناختی (اکولوژیک) .....
144 .....	گزارش‌های موردی .....
145 .....	راهبردهای تحلیلی .....
145 .....	مطالعات مقطعی .....
147 .....	مطالعات آینده‌نگر .....
148 .....	مطالعات گذشته‌نگر .....
149 .....	تجزیه و تحلیل - متا .....
150 .....	اپیدمیولوژی مولکولی .....
152 .....	مطالعات دژ - مواجهه .....
153 .....	مطالعات فیزیولوژیک .....
154 .....	تأثیرات متقابل ژن - محیط .....
155 .....	بیماری‌های قابل انتقال به وسیله غذا و اپیدمیولوژی .....
156 .....	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات .....
156 .....	کتاب‌های قابل مراجعه .....
157 .....	<b>فصل 8 - فیزیولوژی و بیوشیمی دستگاه گوارش .....</b>
157 .....	کالبد شناسی و عملکرد گوارشی .....
162 .....	جذب گوارشی و سوخت و ساز سلول‌های روده‌ای .....
166 .....	انتشار غیرفعال یا انتقال ساده .....
167 .....	فرآیند با واسطه حامل .....
167 .....	آندوسیتوز و آگزوسیتوز .....

ز.....	فهرست .....
168.....	حرکت مواد در سرتاسر غشای سلولی .....
168.....	ضریب تفکیک لیپید- به - آب .....
169.....	یونیزاسیون و ضرایب ثابت تجزیه .....
172.....	انتقال به جریان خون .....
172.....	انتشار مادهٔ سمی از سیستم گردش خون به بافت‌ها .....
173.....	محل‌های ذخیره‌سازی .....
173.....	پروتئین‌های پلاسما .....
175.....	کبد و کلیه .....
175.....	استخوان .....
175.....	مخازن لیپیدها .....
176.....	موانع فیزیولوژیک در مقابل مواد سمی .....
177.....	تعادل مایعات و اسهال .....
179.....	درمان .....
180.....	مطالعهٔ پرسش‌ها و تمرینات .....
181.....	کتاب‌های قابل مراجعه .....
183.....	<b>فصل 9 - سوخت و ساز و دفع مواد سمی .....</b>
184.....	سوخت و ساز مواد سمی .....
184.....	تغییرپذیری هدف‌دار برای دفع .....
187.....	آنزیم‌شناسی مرحلهٔ تغییر شکل زیستی (بیوترانسفورمیشن) .....
189.....	واکنش‌های فاز I .....
195.....	واکنش‌های احیا .....
196.....	هیدرولیز .....
198.....	واکنش‌های فاز II .....
204.....	استرس اکسیداتیو .....
210.....	احیا کننده‌ها و آنتی‌اکسیدان‌های سلولی .....

س	سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای
212	سیستم‌های آنتی‌اکسیدان آنزیمی
213	اهداف محصولات استرس اکسیداتیو
214	دفع
215	دفع ادراری
217	دفع صفاوی و مدفوعی
218	گازهای ریوی
218	راه‌های دیگر دفع
218	شیر
218	عرق و بزاق
219	اصول توکسیکوکینتیک
220	طرح یک مطالعه TK
221	توکسیکوکینتیک (TK) یک قسمتی
224	حجم توزیع
226	مدل‌های چند قسمتی
228	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
228	کتاب‌های قابل مراجعه
229	<b>فصل 10 – عدم تحمل و آلرژی غذایی</b>
230	آلرژی و انواع ازدیاد حساسیت
231	حساسیت غذایی اولیه
236	حساسیت‌های غذایی اولیه غیرایمونولوژیک
239	حساسیت غذایی ثانویه
239	نشانه‌ها و تشخیص
241	درمان
243	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
243	کتاب‌های قابل مراجعه

فهرست .....	ش
بخش دوم: مواد سمی موجود در غذا .....	245
فصل 11 - سموم (توکسین‌ها) باکتریایی .....	247
مسمومیت‌ها .....	248
باسیلوس سرئوس .....	248
شیوه اثر .....	250
نشانه‌های بالینی .....	251
کلستریدیوم بوتولینوم .....	251
شیوه اثر .....	253
نشانه‌های بالینی .....	254
استافیلوکوکسی .....	254
شیوه اثر .....	256
نشانه‌های بالینی .....	256
عفونت‌ها .....	257
سالمونلا .....	257
نشانه‌های بالینی .....	258
کمپیلوباکتر ژرونی .....	259
نشانه‌های بالینی .....	260
کلستریدیوم پرفرینژنس .....	261
نشانه‌های بالینی .....	262
اشریشیاکولی .....	263
اشریشیاکولی اینتروپاتوژنیک (EPEC) .....	264
اشریشیاکولی مهاجم روده‌ای (EIEC) .....	264
اشریشیاکولی اینتروتوکسی‌ژنیک (ETEC) .....	265
اشریشیاکولی 0157:H7 (اشریشیاکولی اینتروه‌موراژیک EHEC) .....	266
لیستریا مونوسایتوژنز .....	269

ص	سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای
269	نشانه‌های بالینی
270	شیگلا
271	نشانه‌های بالینی
271	ویبریو
272	نشانه‌های بالینی
272	یرسینیا اِنترِو کولیتیکا
273	نشانه‌های بالینی
273	مطالعهٔ پرسش‌ها و تمرینات
274	کتاب‌های قابل مراجعه
275	<b>فصل 12 - سموم (توکسین‌ها) حیوانی و گیاهی</b>
278	حیوانات دریایی
279	مسمومیت اسکومبرویید
279	شیوهٔ اثر
280	نشانه‌های بالینی
281	ساکسی‌توکسین
281	شیوهٔ اثر
282	نشانه‌های بالینی
282	پیروفئو فورباید - A
283	شیوهٔ اثر
283	نشانه‌های بالینی
284	تترادوتوکسین
284	شیوهٔ اثر
285	نشانه‌های بالینی
285	سیگواتوکسین
286	شیوهٔ اثر

ض	فهرست
286	نشانه‌های بالینی
286	گیاهان
287	گواترزاها
289	گلیکوزیدهای سیانوژنیک
291	مواد فنلی
297	مهارکننده‌های کولین استراز
299	نشانه‌های بالینی
299	آمین‌های بیوژنیک
300	نشانه‌های بالینی
301	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
301	کتاب‌های قابل مراجعه
303	<b>فصل 13- مایکوتوکسین‌ها یا سموم قارچی</b>
305	آلکالوئیدهای ارگوت و ارگوتیسم
307	شیوه اثر و نشانه‌های بالینی
308	آفلاتوکسین
311	تریکوتسن‌ها
315	مایکوتوکسین‌های پنی سیلیا
315	روبراتوکسین
315	پاتولین
316	توکسین‌های برنج زرد
316	مایکوتوکسین‌های دیگر
317	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
317	کتاب‌های قابل مراجعه

ط ..... سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

319 ..... فصل 14 – سمیت اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی

320 ..... مواد غذایی پرنیاز (ماکرونوترینت‌ها)

320 ..... کربوهیدرات‌ها

322 ..... لیپیدها

322 ..... پروتئین‌ها

323 ..... مواد غذایی کم‌نیاز (میکرونوترینت‌ها)

323 ..... ویتامین‌ها

324 ..... ویتامین‌های محلول در چربی

325 ..... ویتامین‌های محلول در آب

327 ..... مواد معدنی و عناصر کم‌نیاز

327 ..... منیزیم

328 ..... آهن

328 ..... روی

329 ..... مس

329 ..... منگنز

329 ..... سلنیوم

329 ..... مواد ضد مغذی

330 ..... آنتی‌پروتئین‌ها (ضد پروتئین‌ها)

331 ..... آنتی‌مینرال‌ها (ضد مواد معدنی)

332 ..... آنتی‌ویتامین‌ها (ضد ویتامین‌ها)

333 ..... مطالعه پرسش‌ها و تمرینات

333 ..... کتاب‌های قابل مراجعه

335 ..... فصل 15 – انگل‌ها، ویروس‌ها و پریون‌ها

336 ..... تک‌یاخته‌ها (پروتوزوا)

336 ..... آنتامبا هیستولیتیکا



.....	فهرست	ظ
337	.....	ژیاردیا لامبلیا
337	.....	توکسوپلازما گوندیی
338	.....	کرم‌ها
338	.....	کرم‌های گرد
338	.....	تریشینلا اسپیرالیس
339	.....	آسکاریس لومبریکوییدس
340	.....	آنساکیدها
341	.....	کرم‌های نواری
341	.....	ویروس‌ها
349	.....	پریون‌ها (ذرات عفونی پروتئینی)
354	.....	تشخیص BSE
356	.....	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
356	.....	کتاب‌های قابل مراجعه
359	.....	<b>بخش سوم: آلاینده‌ها و سلامت مواد غذایی</b>
361	.....	<b>فصل 16 - باقیمانده‌های سموم در مواد غذایی</b>
362	.....	حشره‌کش‌ها
362	.....	د.د.ت [ 1،1 - (2،2،2 - تری کلرواتیلیدن] بیس (4 - کلروبنزن)
366	.....	اورگانوفسفات‌ها
368	.....	کاربامات‌ها
369	.....	حشره‌کش‌های سیکلودین
370	.....	علف‌کش‌ها
371	.....	استرهای اسید کلروفنوکسی (فنوکسی اسیدهای آلیفاتیک)
372	.....	بی پیریدیلیوم‌ها
373	.....	قارچ‌کش‌ها

ع	سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای	374
374	آلودگی‌های صنعتی و محیطی	375
375	هیدروکربن‌های هالوژنه	375
375	بی‌فنیل‌های پلی‌کلرینه	378
378	دی‌اوکسین‌ها	379
379	فلزات سنگین	379
379	جیوه	382
382	سرب	384
384	کادمیوم	387
387	ارسنیک	388
388	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات	389
389	کتاب‌های قابل مراجعه	
391	<b>فصل 17 - افزودنی‌ها، رنگ‌ها و طعم دهنده‌های غذا</b>	
394	مواد نگهدارنده	395
395	اسید بنزویک و بنزوات سدیم	395
395	سوربات	396
396	پراکسید هیدروژن (آب اکسیژنه)	396
396	نیتريت و نیترات	397
397	آنتی‌اکسیدان‌ها	398
398	اسید آسکوربیک	398
398	توکوفرول	399
399	پروپیل‌گالات	399
399	BHA و BHT	400
400	مواد شیرین کننده	400
400	ساکارین (ساکارین)	401
401	سیکلامات سدیم	

غ.....	فهرست .....
401 .....	آسپارتام .....
402 .....	آسه سولفام .....
403 .....	الکل های قندی .....
403 .....	آلیتام .....
403 .....	دی - تاگاتوز .....
403 .....	سوکرالوز .....
404 .....	مواد رنگ دهنده .....
406 .....	قرمز شماره 2 (آمارانت) .....
407 .....	قرمز شماره 3 .....
407 .....	زرد شماره 4 (تارترازین) .....
408 .....	متیل آنترانیلات .....
408 .....	سافرول .....
409 .....	گلوتامات مونوسدیم (MSG) .....
410 .....	مطالعه پرسش ها و تمرینات .....
410 .....	کتاب های قابل مراجعه .....
411 .....	<b>فصل 18 - پرتو دهی مواد غذایی .....</b>
414 .....	تاریخچه پرتو دهی مواد غذایی .....
418 .....	انواع پرتو دهی .....
422 .....	اثر بخشی پرتو دهی .....
423 .....	تولیدات فرعی (فراآورده های جنبی) پرتو دهی .....
425 .....	تصورات غلط .....
426 .....	مقررات (آیین نامه ها) .....
428 .....	مطالعه پرسش ها و تمرینات .....
428 .....	کتاب های قابل مراجعه .....

ف ..... سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

فصل 19 - هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای (پلی‌سیکلیک) معطر و دیگر تولیدات

431	..... فرآوری شده
432	..... بنزو (آلفا) پیرن و هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای معطر
436	..... آمین‌های هتروسیکلیک
441	..... نیترات‌ها، نیتريت‌ها و نیتروزامین‌ها
445	..... تولیدات واکنش می‌لارد
448	..... مطالعه پرسش‌ها و تمرینات
448	..... کتاب‌های قابل مراجعه

فصل 20 - مسائل نو پدید سلامت مواد غذایی در جهان نوین

451	..... HACCP
454	..... ایجاد (تدوین) طرح HACCP
454	..... تشکیل گروه HACCP
455	..... توصیف غذا (ماده غذایی) و توزیع آن
455	..... توصیف هدف استفاده از غذا و گروه مصرف‌کنندگان آن
455	..... توسعه نمودار مراحل فرآیند (تولید)
456	..... ارزیابی نمودار جریان (کار)
456	..... اصل 1- تجزیه و تحلیل خطر
457	..... اصل 2- تعیین نقاط کنترل بحرانی
457	..... اصل 3- برقراری (تعیین) محدوده‌های بحرانی برای اقدامات پیشگیری کننده
458	..... اصل 4- برقراری (تعیین) روش‌هایی برای پایش CCPs
460	..... اصل 5- اقدام اصلاحی در صورت تجاوز به محدوده بحرانی
461	..... اصل 6- سیستم‌های کارآمد ثبت مدارک و بایگانی
461	..... اصل 7- تأیید اجرای سیستم HACCP
465	..... مقاومت آنتی‌بیوتیکی
467	..... گستره مشکل

ق.....	فهرست .....
469 .....	غذاهای تغییر ژن یافته و برچسب آنها (GMOs) .....
472 .....	مقاومت در مقابل آفات .....
472 .....	تحمل علف گُش‌ها .....
473 .....	مقاومت در مقابل بیماری‌ها .....
473 .....	تحمل سرما .....
473 .....	تحمل خشکی و شوری .....
473 .....	تغذیه .....
474 .....	داروها .....
474 .....	درمان‌های گیاهی .....
476 .....	مخاطرات محیطی .....
476 .....	آسیب ناخواسته بر ارگانسیم‌های دیگر .....
477 .....	کاهش اثر بخشی آفت‌گُش‌ها .....
477 .....	انتقال ژن به انواع غیر هدف .....
477 .....	مخاطرات بهداشت انسانی .....
477 .....	آلرژن‌زایی .....
478 .....	اثرات ناشناخته بر سلامتی انسان .....
478 .....	نگرانی‌های اقتصادی .....
482 .....	غذاهای GMO و برچسب زدن .....
484 .....	جمع‌بندی .....
485 .....	مطالعه پرسش‌ها و تمرینات .....
485 .....	کتاب‌های قابل مراجعه .....

## پیشگفتار مترجمان

در جهان امروز با افزایش روزافزون جمعیت، تأمین غذای سالم و کافی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. امروزه کمبود غذا و سوء تغذیه به عنوان مشکل اصلی بهداشت عمومی در سطح جهان مطرح بوده و مبتلایان به تظاهرات بالینی سوء تغذیه بالغ بر میلیون‌ها نفر هستند. رابطه تنگاتنگ کمبود مواد غذایی با بیماری‌های عفونی و تلفات کودکان در بسیاری از نواحی جهان به خوبی شناخته شده است. افزایش ذخایر غذایی همراه با ازدیاد جمعیت طی دهه‌های اخیر مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است. در پرتو دانش امروز، امید به تولید مواد غذایی در سطح بالا وجود داشته، هر چند که توزیع صحیح آن موضوع دیگری است. از طرف دیگر، اهمیت بیماری‌ها و مسمومیت‌های وابسته به مواد غذایی به طور مستمر رو به افزایش بوده و اثرات بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی رو به رشد آنها مورد توجه بسیاری از جوامع می‌باشد. علاوه بر ناراحتی‌ها، ابتلا و مرگ و میر ناشی از این بیماری‌ها در انسان، اثرات سوء ناشی از آنها در تولیدات کشاورزی، کاهش قابلیت استفاده از مواد غذایی و ایجاد موانع در تجارت بین‌المللی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

تغییرات وسیع در دهه‌های گذشته، به ویژه افزایش شهرنشینی، نقل و انتقال وسیع جمعیت، گشایش نامتناسب نواحی جدید مورد نیاز برای تولید مواد غذایی، افزایش تجارت جهانی گوشت، شیر و دیگر فرآورده‌های با منشأ حیوانی و همچنین گیاهی، افزایش وسیع تعداد و سرعت وسائط نقلیه، مشکل انتقال عوامل عفونی و توکسین‌ها را در سطح جهانی موجب گردیده است. تغییرات در فاکتورهای اپیدمیولوژی بیماری‌ها و مسمومیت‌های منتقل شده به وسیله مواد غذایی مانند: تغییر در رژیم‌های غذایی، خدمات تجاری مواد غذایی، روش‌های جدید تولید و فرآوری مواد غذایی، عوامل عفونی نو پدید و باز پدید، جمعیت‌های با مخاطره بالا و به ویژه افزایش افراد دچار سرکوب ایمنی تا 20% و غیره، به مشکلات ناشی از غذا و تغذیه کمک نموده‌اند. اشاعه جهانی بیماری‌ها و مسمومیت‌های منتقله به وسیله مواد غذایی با فاکتورهایی چون: آب، مواد غذایی حیوانی و کودهای حیوانی و شیمیایی، کارگران، حمل و نقل، جوندگان، دیگر حیوانات وحشی، حشرات و آفات، فن‌آوری و آماده‌سازی مواد غذایی مرتبط می‌باشند. فاکتورهای محیطی نقش مهمی را در اشاعه ایفا

نموده و محیط زیست از طریق تغییر شرایط بوم شناختی (اکولوژی) رنج می‌برد. انتشار عوامل عفونی و سموم به محیط نه تنها از طریق آلودگی بیولوژیک ناشی از عوامل و ناقلین خطرناک آنها، بلکه همچنین به وسیله بسیاری از روش‌های کنترل مورد استفاده چون کاربرد وسیع حشره کش‌ها، آفت کش‌ها و علف کش‌های با پایداری بالا در بسیاری از چرخه‌های بیولوژیک و تأثیر منفی آنها بر سلامت انسان صورت می‌گیرد. از طرفی دیگر، استفاده روز افزون داروهای ضد میکروبی، حشره کش‌ها و دیگر سموم با نتیجه ظهور مقاومت در عوامل زیستی مشکلات تازه‌ای را فراهم ساخته است. اخیراً سموم و مسمومیت‌ها را در گروه عوامل زئونوز نیز دسته‌بندی نموده‌اند. بر طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت (WHO)، بیماری‌ها و عفونت‌هایی که به طور طبیعی بین انسان و حیوانات مهره‌دار انتقال می‌یابند، زئونوز نامیده می‌شوند.

این تعریف بسیار وسیع بوده و مسمومیت‌های ناشی از عوامل غیرعفونی چون توکسین و سموم را نیز در بر می‌گیرد.

مجموعه حاضر که به وسیله Stanley T. Omaye، استاد برجسته سم‌شناسی غذا و تغذیه تألیف شده، به تمامی جنبه‌های سم‌شناسی مواد غذایی نگاهی موشکافانه داشته و چنانچه خوب ترجمه شده باشد، خود معرف بوده و نیاز به تعریف ندارد.

در برگردان فارسی کتاب دقت لازم به عمل آمده تا ضمن رعایت اصول امانت‌داری، تمامی مطالب به شکل صحیح و با زبانی ساده و روان منعکس شود. کتاب در سه بخش و 20 فصل تنظیم گردیده است. در بخش اول و فصول 1 تا 10 مفاهیم بنیادی و پایه‌ای سم‌شناسی ارائه شده است. در بخش دوم و فصول 11 تا 15 مواد سمی موجود در مواد غذایی مورد بحث قرار گرفته و بخش سوم و فصول 16 تا 20 به آلودگی و سلامت غذا از جنبه‌های مختلف اختصاص یافته است. کتاب نامه جامعی نیز برای هر فصل ارائه شده است.

تردیدی نیست که ترجمه کتاب بدون نقص نبوده و انتظار می‌رود که صاحب نظران منت گذارده لغزش‌های جزئی را به دیده اغماض نگریسته و ایرادهای اساسی را یادآوری نمایند. با امید به آن که این مجموعه برای دانشجویان، دامپزشکان، سم‌شناسان، متخصصین علوم تغذیه و تمامی دست‌اندرکاران سلامت غذا مفید واقع شود. بدون تردید حاصل عملی این نوشتار بهترین پاداش معنوی را به دنبال خواهد داشت.

م .....سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

در پایان از زحمات همکارانی که در مراحل مختلف تصحیح کتاب حاضر همکاری نموده‌اند و سرکار خانم مریم ملک پور که زحمات تایپ کتاب را تقبل نمودند، تشکر و سپاسگزاری به عمل می‌آید.

دکتر جمیله سالار آملی - دکتر اسماعیل ذوقی



## مقدمه مؤلف

غذا را می‌توان مجموعه‌ای از مواد مغذی دانست که توسط یک ارگانیسم برای رشد، فعالیت یا برقراری فرآیندهای حیاتی دریافت می‌شود. غذا سبب ابقای حیات شده و از این رو، بسیاری از افراد به آن به عنوان منبع خالص و ساده تغذیه توجه دارند. بنابراین برخی، از اینکه بدانند غذا از یک سری مواد شیمیایی تشکیل شده که همه آنها نه تنها ارزش تغذیه‌ای ندارند، بلکه حتی ممکن است ارزش غذایی را کاهش داده و یا بدتر از همه سمی هم باشند (مانند سمومی که به طور طبیعی در غذا وجود دارند)، سردرگم خواهند شد.

مواد شیمیایی همچنین می‌توانند به صورت عمدی یا غیر عمدی در طی مراحل تولید و فرآوری مواد غذایی به آنها افزوده شوند. پختن، انبار کردن و آماده‌سازی غذا در آشپزخانه‌هایمان سبب ایجاد ترکیبات جدید و مواد شیمیایی پیچیده‌ای می‌شود که گاهی می‌توانند اثرات سمی یا اثرات بهبود دهنده داشته یا بر روی مواد غذایی بی‌تأثیر باشند.

سم‌شناسی غذا و مواد تغذیه‌ای زمینه‌ای است که به پژوهش مواد شیمیایی مختلف در غذا اختصاص یافته است، به ویژه مواردی که قادر به ایجاد اثرات نامطلوب بر سلامتی هستند و چیزی که بر پیچیدگی آن می‌افزاید این است که مواد شیمیایی در غذا می‌توانند با مایعات بدن و سایر اجزای رژیم غذایی اثرات متقابل داشته و اثرات متنوع و مختلفی ایجاد کنند.

این اثرات می‌توانند مفید بوده و یا برعکس مضر باشند. به عنوان مثال: ترشحات داخلی معده توان شکستن و یا غیر فعال کردن بسیاری از مواد شیمیایی را دارند. مواد شیمیایی نظیر نیترات‌ها می‌توانند در معده به نیتريت‌ها که پتانسیل ترکیب با پروتئین‌ها و تولید نیتروزآمین‌های کارسینوژنیک را دارند، احیا شوند. از سوی دیگر حضور ویتامین C و E در معده سبب گسیختگی این روند می‌شود زیرا مهار فرآیندهای نیتروزاسیون را به دنبال دارد. بنابراین، واکنش متقابل میان اجزای غذا و سایر مواد شیمیایی، بسیار پیچیده بوده که می‌تواند گاهی اثرات سوء و نامطلوبی بر سلامتی داشته باشد.

در مجموع به دلیل تنوع موضوع، سم‌شناسی غذا و مواد غذایی علومی مانند تغذیه، سم‌شناسی، اپیدمیولوژی، علوم غذایی، بهداشت محیط، بیوشیمی و فیزیولوژی را شامل می‌شود. این رشته، مطالعه

## • سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای

اثر غذاهای حاوی سموم یا آلودگی‌های محیط بر سلامت انسان را در بر می‌گیرد. این رشته تحقیقات در مورد افزودنی‌های خوراکی، انتقال ترکیبات شیمیایی از مواد موجود در بسته بندی‌ها به درون غذا و پایداری آلاینده‌ها در محصولات غذایی را هم شامل می‌شود. همچنین این رشته مواردی نظیر آزمایش اثرات آلاینده‌ها بر مواد مغذی، اثرات سوء مقادیر اضافی مواد مغذی، سوخت و ساز سموم غذایی و ارتباط بین ساز و کار دفاعی بدن در مقابل چنین سمومی را هم پوشش می‌دهد.

در نهایت به دلیل اینکه مطالعه سم‌شناسی غذایی و تغذیه‌ای از بُعد اجتماعی اهمیت دارد، فرآیند تعیین و اندازه‌گیری خطر، چگونگی تعیین قانون برای اطمینان از سلامت و وضعیت فرآیندهای قانونگذاری در حال حاضر، مورد توجه واقع شده است.

این کتاب حاوی مطالبی در زمینه تغذیه، علوم غذایی، بهداشت و سم‌شناسی برای دانشجویان و متخصصان تغذیه، بهداشت محیط و علوم پزشکی است. موضوع کتاب حاضر، مطالعه سموم یافت شده در غذا از راه موارد زیر است:

1- فراهم کردن اصول سم‌شناسی شامل روش‌های برآورد سلامت غذا و سازوکارهای بیوشیمیایی و فیزیولوژی اثرات سموم غذایی؛

2- توسعه در فهم سازوکار عفونت‌ها و مسمومیت‌های ناشی از غذا و بیماری‌های وابسته به

غذا؛

3- به کار بردن اصولی برای جلوگیری از بیماری‌های با منشأ غذایی؛

4- فراهم کردن پیش زمینه‌ای در مورد قانونگذاری سلامت غذایی در دهه اخیر.

من و دانشجویانم در خارج از کلاس، بر روی بسیاری از مواردی که در محدوده سم‌شناسی قرار دارد، مطالعه کرده‌ایم. این کتاب شامل تجربیات من در زمان تدریس و هدایت دوره سم‌شناسی غذا و مواد تغذیه‌ای بوده و برای تدریس طراحی شده است.

استنلی تی امی

## مقدمه مترجمان

غذا، ترکیب پیچیده‌ای از مواد مغذی، مواد ضد تغذیه‌ای و گاهی آلاینده‌های مختلف است. تاکنون در ارتباط با اجزای غذا و ارزش هر یک از آنها، نوشته‌ها و کتب متعددی تدوین شده که اهمیت هر یک از این اجزا را به خوبی شرح داده است. در کنار این تحقیقات و برای ثمردهی بیشتر ترکیبات مفید غذایی و کاهش بار آلودگی آنها، آشنایی و حذف عواملی که با تداخل در اجزای مفید غذا و یا به طور مستقل به عنوان یک آلاینده، سبب کاهش بازدهی غذا می‌شوند هم، بسیار ضروری است. علاوه بر آن در بسیاری از شرایط، آگاهی از پروسه‌های طبخ غذا می‌تواند بار آلودگی غذا را کاهش و ارزش تغذیه‌ای آنها را افزایش دهد.

این کتاب که یکی از منابع معتبر در سم‌شناسی غذایی است، ضمن پرداختن به ابعاد مختلف آلودگی مواد غذایی، ارزیابی میزان سمی بودن آنها و مرور قانون‌های مرتبط با غذا، دیدگاه جدیدی در سم‌شناسی تغذیه‌ای ارائه کرده است. امید است که تلاش حاضر، بتواند در گسترش و توجه به سم‌شناسی غذا و مواد تغذیه‌ای در بین مسئولان، محققان، دانشجویان و سایر افراد علاقه‌مند به حوزه غذا و سم‌شناسی مفید باشد.

در پایان ضمن تشکر از زحمات سرکار خانم ملک‌پور که در ضمن تایپ، در ویراستاری کتاب نیز همکاری داشته و نیز سایر دوستانی که در مراحل مختلف ویراستاری و تصحیح با مترجمان همکاری کرده‌اند، از همه دوستان درخواست می‌کنیم که ما را از راهنمایی‌های خود بهره‌مند کنند.

دکتر اسماعیل ذوقی - دکتر جمیله سالار آملی