

Johannes Krämer
Alexander Prange

Lebensmittel-Mikrobiologie

7., vollständig überarbeitete Auflage

107 Abbildungen
48 Tabellen

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Inhalt

Vorwort der 1. Auflage	10	
Vorwort zur 7. Auflage	11	
Abkürzungen	12	
1	Mikroorganismen in Lebensmitteln	15
1.1	Bakterien	15
1.2	Schimmelpilze	18
1.3	Hefen	22
2	Lebensmittelvergiftungen	24
2.1	Beeinflussung des Erkrankungsablaufes und der Erkrankungszahlen	32
2.2	Enterobacteriaceae	36
2.2.1	<i>Salmonella</i>	37
2.2.2	<i>Shigella</i>	49
2.2.3	<i>Escherichia coli</i>	51
2.2.4	<i>Yersinia enterocolitica</i>	55
2.2.5	<i>Cronobacter sakazakii</i>	56
2.3	Vibrionaceae	57
2.3.1	<i>Vibrio cholerae</i>	57
2.3.2	<i>Vibrio cholerae</i> non-O1 und halophile Vibrionen	62
2.3.3	<i>Aeromonas</i> und <i>Plesiomonas</i>	63
2.4	<i>Campylobacter jejuni</i>	64
2.5	Bakterielle Sporenbildner	66
2.5.1	<i>Clostridium botulinum</i>	66
2.5.2	<i>Clostridium perfringens</i>	72
2.5.3	<i>Clostridium difficile</i>	74
2.5.4	<i>Bacillus cereus</i>	75
2.5.5	Weitere <i>Bacillus</i> -Spezies als Lebensmittelvergifter	77
2.6	<i>Staphylococcus aureus</i>	78
2.7	<i>Listeria monocytogenes</i>	81

2.8	Multiresistente Erreger	88
2.9	Weitere bakterielle Erreger	90
2.10	Mykotoxin bildende Schimmelpilze	93
2.10.1	Aflatoxine	95
2.10.2	Patulin	98
2.10.3	Ochratoxin A	98
2.10.4	<i>Fusarium</i> -Toxine	100
2.10.5	Gefährdung spezieller Lebensmittel	102
2.10.6	Analysemethoden	106
2.10.7	Vorbeugende Maßnahmen	106
2.11	Viren	107
2.11.1	Grundlagen der Lebensmittel assoziierten Viren	107
2.11.2	<i>Hepatitis A</i> - und <i>E-Virus</i>	112
2.11.3	<i>Norovirus</i>	113
2.11.4	<i>Rotavirus</i>	114
2.11.5	Weitere virale Erreger	115
2.12	Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE)	115
2.13	Parasiten	121
2.14	Biogene Amine	125
2.15	Reiseerkrankungen	127
3	Beeinflussung des Lebensmittelverderbs	131
3.1	Inhaltsstoffe der Lebensmittel	131
3.2	pH-Wert	137
3.3	a_w -Wert	140
3.4	Redoxpotenzial	143
3.5	Temperatur	144
4	Haltbarmachung von Lebensmitteln	147
4.1	Erniedrigung der Temperatur	148
4.1.1	Kühlen	148
4.1.2	Tiefgefrieren	152
4.2	Hitzebehandlung	156
4.2.1	Verfahren der Hitzebehandlung	156
4.2.2	Hitzeresistenz der Mikroorganismen	158
4.2.3	Berechnung des Sterilisationseffektes	161
4.2.4	Konserven	163
4.2.5	Aseptisches Verpacken von sterilen Lebensmitteln	169
4.3	Erniedrigung der Wasseraktivität	174
4.3.1	Trocknen	174
4.3.2	Salzen	176
4.3.3	Zuckern	178
4.4	Ionisierende Strahlen	178
4.5	Chemische Konservierung	184

4.5.1	Konservierungsstoffe	184
4.5.2	Räuchern	191
4.6	Veränderung der Gasatmosphäre	193
4.7	Neue schonende Verfahren	194
4.8	Kombinierte Verfahren	195
5	Pflanzliche Lebensmittel	197
5.1	Getreide und Mehl	197
5.2	Obst und Gemüse	199
5.2.1	Lagerbedingungen	200
5.2.2	Verderb von Obst	204
5.2.3	Verderb von Gemüse	207
5.2.4	Gesundheitsgefährdung durch Obst und Gemüse	209
5.3	Kartoffeln	210
5.4	Gewürze	212
6	Herstellung und gewünschte Veränderung pflanzlicher Lebensmittel mit Hilfe von Mikroorganismen	214
6.1	Milchsäurebakterien	215
6.2	Sauergemüse	218
6.3	Brot	221
6.3.1	Sauerteig	222
6.3.2	Hefeteig	224
6.3.3	Konservierung und Verderb	226
6.4	Alkoholische Gärprodukte	226
6.4.1	Bier	227
6.4.2	Wein	236
6.4.3	Schaumwein	244
6.4.4	Sherry	246
6.5	Asiatische Fermentationsprodukte	246
6.6	Kaffee, Tee, Kakao und Tabak	250
6.7	Organische Säuren	251
6.7.1	Citronensäure	251
6.7.2	Speiseessig	253
7	Tierische Lebensmittel	256
7.1	Milch	256
7.2	Milchprodukte	263
7.2.1	Sauerrahmbutter	267
7.2.2	Sauermilch- und Joghurtprodukte	267
7.2.3	Käse	270
7.2.4	Probiotika	282

7.3	Fleisch	283
7.4	Fleischerzeugnisse	287
7.4.1	Pökellung	287
7.4.2	Roh- und Kochpökelwaren	289
7.4.3	Wurstwaren	292
7.5	Eier und Eiprodukte	297
7.6	Fische, Krusten- und Schalentiere	300
8	Spezielle Lebensmittel	304
8.1	Mayonnaisehaltige Feinkosterzeugnisse	304
8.2	Speiseeis	304
8.3	Alkoholfreie Erfrischungsgetränke	305
8.4	Wasser	306
9	Betriebshygiene	308
9.1	Empfehlungen und gesetzliche Regelungen	309
9.2	Standort des Betriebes	315
9.3	Bauliche Anforderungen	315
9.4	Maschinenhygiene	319
9.5	Personalhygiene	321
9.6	Schulungen	324
9.7	Produkt- und Produktionshygiene	325
9.8	Reinigung und Desinfektion	326
9.8.1	Reinigung	326
9.8.2	Desinfektion	328
9.9	Schädlingsbekämpfung	338
9.10	Aufstellung eines Hygieneplans	340
9.11	HACCP-Konzept	341
9.11.1	Empfehlungen und gesetzliche Regelungen	342
9.11.2	Betriebliche Voraussetzungen	343
9.11.3	Ablauf einer HACCP-Studie	344
9.11.4	Validierung	347
9.11.5	Umsetzung in die Praxis	347
9.11.6	Betriebsübergreifende Risikobewertungen	348
9.12	Küchenhygiene	352
10	Mikrobiologische Kontrolle der Roh-, Zwischen- und Endprodukte	354
10.1	Untersuchungsziele	354
10.2	Kulturelle Untersuchungsverfahren	355
10.3	Serologische Verfahren	356
10.4	Molekularbiologische Methoden	357
10.5	Weitere Schnellverfahren	362

10.6	Beurteilung mikrobiologischer Befunde	365
10.7	Akkreditierung von Prüflaboratorien	367
11	Qualitätsmanagement-und Auditsysteme	369
11.1	Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001	369
11.2	Qualitätsmanagementsysteme für den Lebensmittelbereich nach ISO 22000	372
11.3	Auditierungssysteme	372
	Literaturverzeichnis	375
	Medizinische Fachausdrücke	389
	Quellenverzeichnis der Abbildungen und Tabellen	392
	Sachverzeichnis	395