

Inhaltsverzeichnis

I Einführung	1
Literatur	3
II Chemische Veränderungen von Lebensmitteln bei der Verarbeitung und Lagerung und deren Vermeidung	4
1 Arten der Veränderung	4
1.1 Hydrolytische Veränderungen	5
1.1.1 Hydrolytische Spaltung von Kohlenhydraten	5
1.1.2 Hydrolytische Spaltung von Lipiden	6
1.1.3 Hydrolytische Spaltung von Proteinen	8
1.2 Oxidative Veränderungen von Lipiden und anderen Inhaltsstoffen	8
1.3 Die Maillard-Reaktion (nicht-enzymatische Bräunungsreaktion)	14
1.4 Weitere qualitätsmindernde Veränderungen	18
1.4.1 Veränderungen von Proteinen	18
1.4.2 Empfindlichkeit von Vitaminen	19
1.5 Haltbarkeitsdauer und sensorische Veränderungen	20
2 Zeitabhängigkeit von Veränderungen in Lebensmitteln	21
3 Die Einflußgrößen für Lebensmittelveränderungen und Möglichkeiten zu deren Vermeidung	25
3.1 Einfluß der Temperatur	25
3.2 Einfluß des Wassergehalts bzw. der Gleichgewichtsfeuchtigkeit	31
3.3 Kombinierte Einflüsse von Temperatur und Wassergehalt	35
3.4 Sauerstoffeinfluß	38
3.5 Lichtempfindlichkeit (vorwiegend fetthaltiger Lebensmittel)	41
3.5.1 Die Abhängigkeit der Oxidationsgeschwindigkeit belichteter Öle von der Bestrahlungsstärke	43
3.5.2 Die Abhängigkeit der Oxidationsgeschwindigkeit belichteter Öle von der Wellenlänge des eingestrahltten Lichts	43
3.5.3 Die Abhängigkeit der Oxidationsgeschwindigkeit belichteter Öle vom Sauerstoffpartialdruck	44
Literatur	45
III Frischhaltepackungen für Lebensmittel	49
1 Verpackung wasserdampfempfindlicher Lebensmittel	49

1.1 Berechnung der zulässigen Permeationswerte der Packmittel bzw. der zulässigen Umschlagszeiten vorzugsweise wasserdampfempfindlicher Lebensmittel	49
1.2 Instationäre Fälle	51
2 Verpackung sauerstoffempfindlicher Lebensmittel	52
2.1 Praktische Folgerungen	54
2.2 Berechnung der Haltbarkeit sauerstoffempfindlicher Lebensmittel .	56
2.3 Sonderfälle	57
2.3.1 Sonstige Wechselwirkungen	61
3 Packstoffe aus mikrobiologischer Sicht	62
Literatur	62
IV Die mikrobiologische Gefährdung von Lebensmitteln und ihre Vermeidung .	64
1 Einteilung der Mikroorganismen	64
1.1 Bakterien	64
1.2 Hefen	65
1.3 Schimmelpilze	65
2 Grundbegriffe und Definitionen	67
3 Lebensmittelverderb durch Mikroorganismen	69
3.1 Mikrobielle Lebensmittelvergiftungen und erforderliche Hygienemaßnahmen	70
3.1.1 Intoxikationen und Infektionen beim Genuß von rohen Lebensmitteln	72
3.1.2 Intoxikationen und Infektionen beim Genuß erhitzter Lebensmittel	73
3.2 Möglichkeiten, um einen unerwünschten Verderb von Lebensmitteln durch Mikroorganismen zu steuern	79
3.2.1 Zugabe von mikrobienhemmenden Begleitstoffen	79
3.2.2 Einfluß der Temperatur	79
3.2.3 Senkung des Anfangskeimgehalts	81
3.2.4 Erniedrigung des pH-Wertes	83
3.2.5 Erniedrigung der Gleichgewichtsfeuchtigkeit	83
3.2.6 Sauerstofffreie Lagerung	88
Literatur	91
V Die Wirkung chemischer Konservierungsstoffe	93
1 Einflußgrößen	93
1.1 Einfluß der Konzentration und zeitlicher Verlauf der Wirkung . .	94
1.2 Einfluß des Milieus	95
1.3 Einfluß der Verteilungskoeffizienten (VQ)	97
2 Globale Wirkung und Spezifität	98
2.1 Globale Wirkung	98
2.2 Spezifität	99

3 Kombinationswirkungen	101
Literatur	102
VI Frischhaltung durch Kälte (über dem Gefrierpunkt)	104
1 Allgemeine Grundlagen	105
1.1 Abkühlen	105
1.2 Kaltlagerung	107
2 Kaltlagerung typischer Lebensmittelgruppen	110
2.1 Obst und Gemüse	110
2.1.1 Chemische Zusatzverfahren	114
2.2 Fleisch	118
2.2.1 Biochemische Vorgänge beim Abkühlen von Tierkörpern	118
2.2.2 Praktische Folgerungen	121
2.2.3 Kaltlagerung von Fleisch	124
2.2.4 Anhang (Geflügel)	127
2.3 Frischfisch	128
Literatur	130
VII Tiefgefrieren von Lebensmitteln	133
1 Einfrieren	133
1.1 Grundlagen	133
1.2 Durchführung des Gefrierens	140
1.2.1 Grundlagen	140
1.2.2 Konstruktive Durchbildung von Gefrierapparaten	143
1.2.3 Gefrierkonzentrieren	147
2 Gefrierlagerung	149
2.1 Chemische Veränderungen	150
2.1.1 Eiweißstoffe	150
2.1.2 Lipide	151
2.1.3 Weitere chemische Veränderungen	152
2.2 Physikalische Veränderungen	153
2.2.1 Rekristallisation	153
2.2.2 Absublimieren von Wasserdampf aus dem Eis	154
2.3 Verhalten von Mikroorganismen	155
2.4 Einfluß der Temperatur auf die sensorischen Veränderungen	155
2.5 Neuere Einsatzbereiche (Gefrierlagerung-Kaltlagerung)	159
3 Auftauen	160
3.1 Grundlagen	160
3.2 Sonderprobleme beim Einfrieren und Auftauen von Fleisch und Fischen	162
Literatur	165

VIII Trocknung	168
1 Physikalische Gesetzmäßigkeiten der Trocknung	168
1.1 Trocknung eines grobkapillaren Gutes	168
1.2 Trocknung hygroskopischer Stoffe	171
2 Konstruktive Durchbildung von Trocknern	175
2.1 Konventionelle Trocknungsverfahren	175
2.2 Spezielle Trocknungsmethoden	179
2.3 Instantisieren	183
3 Die Vermeidung von Qualitätseinbußen beim Trocknen	185
4 Haltbarkeit getrockneter Lebensmittel	196
Literatur	197
IX Hitzesterilisierung	200
1 Kinetik der Mikroorganismenabtötung	200
1.1 Abtötungs-Zeit-Kurve (Survival Curve)	200
1.2 Abtötungs-Temperatur-Kurve (Thermal Death Time Curve – TDT)	204
1.3 Zusatzüberlegungen	206
2 Das örtliche und zeitliche Temperaturfeld in Behältern während der Mikroorganismenabtötung durch Sterilisieren	211
2.1 Konventionelle Berechnungsmethode (General Method)	212
2.2 Weitere Methoden	216
3 Qualitätseinbußen beim Sterilisieren	217
3.1 Erweiterte Rechenverfahren	217
3.2 Beim Sterilisieren ablaufende Veränderungen im einzelnen	220
3.3 Maßnahmen zur Verringerung von Qualitätseinbußen beim Sterilisieren und nachfolgenden Lagern	223
3.3.1 Verbesserung des Sterilisiervorgangs	223
3.3.2 Lagerveränderungen und deren Vermeidung	227
4 Konstruktive Durchbildung von Sterilisierapparaten	229
4.1 Absatzweise arbeitende Autoklaven	229
4.2 Durchlaufautoklaven	229
4.3 Aseptikanlagen	232
5 Dichtigkeitsfragen	237
6 Über den Wirkdruck beim Sterilisieren von Lebensmitteln	239
6.1 Starre Behälter	239
6.2 Behälter mit variablem Volumen	241
Literatur	242

X Konservierung von Lebensmitteln mittels ionisierender Strahlen	245
1 Strahlungsquellen	246
2 Meßgrößen	248
3 Wirkung auf Mikroorganismen und Insekten	248
4 Bestrahlen von Lebensmitteln	250
4.1 Bestrahlen mit hohen Dosen (10 bis 50 kGy) (Radappertization) .	251
4.2 Bestrahlen mit mittleren und niedrigen Dosen (0,1 bis 10 kGy) . .	251
4.3 Kombinationsverfahren	254
4.4 Schlußbetrachtung	255
Literatur	256
Sachverzeichnis	259