

# Vitamine

## in frischen und konservierten Nahrungsmitteln

Von

**Dr. Gulbrand Lunde**

Direktor des Forschungslaboratoriums der Norwegischen  
Konservenindustrie, Stavanger (Norwegen)

Mit 38 Abbildungen



**Berlin**  
Verlag von Julius Springer  
1940

ISBN-13: 978-3-642-98424-2      e-ISBN-13: 978-3-642-99238-4  
DOI: 10.1007/978-3-642-99238-4

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.  
Copyright 1940 by Julius Springer in Berlin.  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1940

## Vorwort.

Die chemische und medizinische Erforschung der Vitamine hat in den letzten Jahren gewaltige Fortschritte gemacht. Es gibt vielleicht keinen anderen Zweig der naturwissenschaftlichen Forschung, dessen Ergebnisse für Leben und Gedeihen der Menschen von so eingreifender Bedeutung sind. Der Sinn des Wortes: „Der Mensch ist was er ißt“ wird einem erst durch die Erfahrungen der Vitaminforschung richtig klar. Von einer richtig zusammengesetzten Ernährung, die vor allem die notwendigen Vitamine in genügender Menge enthält, hängt die normale körperliche und geistige Entwicklung und Gesundheit des einzelnen, damit aber auch die Gesundheit und schöpferische Kraft des ganzen Volkes ab.

Die genaue Kenntnis des Gehaltes der verschiedenen Nahrungsmittel an Vitaminen ist deshalb von einer nicht zu unterschätzenden Bedeutung für die Volksgesundheit. Genau so wichtig ist aber auch die Kenntnis des Verhaltens der Vitamine bei der Zubereitung der Nahrungsmittel und die Entscheidung der Frage, ob die Vitamine bei den üblichen Methoden der Konservierung von Nahrungsmitteln erhalten bleiben. Wir haben uns mit diesen Problemen in diesem Institut seit Jahren befaßt. Bei der Bearbeitung dieser wichtigen Frage war es notwendig, auch den Vitamingehalt der frischen Nahrungsmittel genau zu kennen. Angaben über den Vitamingehalt von frischen und konservierten Nahrungsmitteln sind über die ganze Weltliteratur zerstreut. Eine vollständige Zusammenfassung dieser Literatur lag bisher nicht vor. Ich habe deshalb versucht, die vorliegenden Untersuchungen über den Vitamingehalt der gebräuchlichsten Nahrungsmittel und über das Verhalten der Vitamine bei den verschiedenen Arten der Konservierung zu sammeln und unter einem einheitlichen Gesichtspunkt darzustellen. Natürlich können nur die wichtigsten und vor allem die nach den modernsten Methoden ausgeführten Bestimmungen des Vitamingehalts von Nahrungsmitteln berücksichtigt werden. Die Literatur über das Verhalten der Vitamine beim Lagern, Trocknen, Kochen und Konservieren von Nahrungsmitteln wurde aber möglichst vollständig erfaßt.

Auf eigene Untersuchungen auf diesem Gebiet wurde absichtlich ausführlich eingegangen, da wir uns mit diesem Problem besonders gründlich befaßt haben. Es wurden außerdem die Bedeutung der einzelnen Vitamine und auch die Methoden der Vitaminbestimmung kurz behandelt.

Die hier mitgeteilten Untersuchungen aus unserem Institut wurden in Zusammenarbeit mit einer Reihe von interessierten Mitarbeitern durchgeführt. Ich möchte an dieser Stelle besonders die wertvolle Mitarbeit von Ing. VALBORG ASCHEHOUG, Cand. real. HANS KRINGSTAD, Ing. ERLING MATHIESEN und Dr.-Ing. ALF OLSEN erwähnen. Dr. ALF OLSEN und Fräulein INGEBORG HOUSKEN OLSEN waren mir auch beim Sammeln und Zusammenstellen der umfassenden Literatur in dankenswerter Weise behilflich.

Das Buch ist in erster Linie für diejenigen geschrieben, die sich mit Vitaminen und Ernährungsfragen befassen, also für Ärzte, Chemiker, Krankenanstalten, Großküchen und für die Konservenindustrie. Das Buch dürfte aber auch für den gebildeten Laien, der sich auf diesem Gebiet orientieren will, ohne weiteres verständlich sein.

Das Buch erscheint in einer für die europäischen Völker schweren Zeit. Die hier behandelten Fragen sind aber heute womöglich noch wichtiger geworden. Die Verwendung von Konserven in der Volksernährung spielt eine immer größere Rolle, es gewinnt damit auch das Problem der Konservierung von Nahrungsmitteln in einer Form, daß der Nährwert und vor allem der Vitamingehalt erhalten bleibt, immer mehr an Bedeutung für die Volksgesundheit.

Stavanger/Norwegen, im Dezember 1939.

**GULBRAND LUNDE.**

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung . . . . .	1
Begriff der Konserve . . . . .	2
Entwicklung der Konservenindustrie . . . . .	2
Prinzip der Herstellung von Konserven . . . . .	5
Methoden der Konservenindustrie . . . . .	9
Die Konservendose . . . . .	9
Die Sterilisierung im Autoklaven . . . . .	10
Vorbehandlung . . . . .	11
Verhalten beim Lagern . . . . .	12
Korrosion . . . . .	12
Bombagen . . . . .	13
Bedeutung der Vitamine für die Ernährung . . . . .	14
Vitamin A . . . . .	15
Die Entdeckung des Vitamin A . . . . .	15
Krankheitsbild bei Vitamin A-Mangel . . . . .	16
Konstitution des Vitamin A, Carotin . . . . .	16
Bestimmungsmethoden des Vitamin A . . . . .	18
Biologische Bestimmungsmethoden . . . . .	18
Chemische und physikalische Methoden . . . . .	20
Die Reaktion nach CARR-PRICE . . . . .	20
Spektrographische Bestimmung des Vitamin A . . . . .	21
Vitamin A-Einheiten . . . . .	22
Bedeutung des Vitamin A für die Ernährung, Bedarf . . . . .	24
Vorkommen des Vitamin A in verschiedenen Nahrungsmitteln . . . . .	28
Vorkommen des Vitamin A in Fischen . . . . .	28
Vorkommen von $\beta$ -Carotin und anderen Provitaminen in Pflanzen . . . . .	30
Vorkommen in anderen tierischen Produkten . . . . .	33
Beständigkeit des Vitamin A . . . . .	34
Chemische Eigenschaften . . . . .	34
Beständigkeit gegen Sauerstoff und Erhitzung . . . . .	34
Verhalten des Vitamin A beim Lagern und Trocknen . . . . .	38
Stabilisierung des Vitamin A durch Antioxydationsmittel . . . . .	39
Verhalten des Vitamin A bei der Konservierung . . . . .	40
Verhalten des Vitamin A bei der Konservierung von Fischen und Fisch- produkten . . . . .	40
Verhalten des Carotins bei der Konservierung von Gemüsen und Früchten . . . . .	46
Verhalten des Carotins beim Lagern der Konserven . . . . .	52
Der Vitamin B-Komplex . . . . .	53
Vitamin B <sub>1</sub> (Aneurin) . . . . .	57
Die Entdeckung des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	57
Krankheitsbild bei Vitamin B <sub>1</sub> -Mangel . . . . .	58
Physiologische Wirkung des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	58
Konstitution des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	58
Bestimmungsmethoden des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	59
Biologische Bestimmungsmethoden . . . . .	59
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	63
Vitamin B <sub>1</sub> -Einheiten . . . . .	65

	Seite
Bedeutung des Vitamin B <sub>1</sub> für die Ernährung. Bedarf . . . . .	67
Vorkommen des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	70
Beständigkeit des Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	74
Chemische Eigenschaften . . . . .	74
Beständigkeit des Vitamin B <sub>1</sub> in Nahrungsmitteln beim Lagern und Trocknen . . . . .	74
Die Einwirkung des Erhitzens auf Vitamin B <sub>1</sub> . . . . .	76
Verhalten des Vitamin B <sub>1</sub> beim Kochen und Konservieren . . . . .	77
Verhalten des Vitamin B <sub>1</sub> beim Kochen und Konservieren von Gemüse und Obst . . . . .	77
Verhalten des Vitamin B <sub>1</sub> beim Kochen und Konservieren von Fisch- und Fleischprodukten . . . . .	84
Verhalten des Vitamin B <sub>1</sub> beim Kochen und Konservieren von Milch .	88
Vitamin B <sub>2</sub> (Lactoflavin) . . . . .	91
Die Entdeckung des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	91
Krankheitsbild bei Vitamin B <sub>2</sub> -Mangel . . . . .	91
Konstitution des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	92
Physiologische Wirkung des Lactoflavins . . . . .	92
Bestimmung des Vitamin B <sub>2</sub> (Lactoflavin) . . . . .	93
Biologische Bestimmung des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	93
Die chemisch-physikalische Bestimmung des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	95
Lumiflavinmethode . . . . .	95
Die Fluoreszenzmethode . . . . .	95
Direkte Bestimmung der Absorption . . . . .	95
Vitamin B <sub>2</sub> -Einheiten . . . . .	97
Bedeutung des Vitamin B <sub>2</sub> für die Ernährung. Bedarf . . . . .	97
Vorkommen des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	100
Beständigkeit des Vitamin B <sub>2</sub> . . . . .	100
Chemische Eigenschaften . . . . .	100
Beständigkeit des Lactoflavins in Nahrungsmitteln gegen Sauerstoff und Erhitzung . . . . .	101
Verhalten des Vitamin B <sub>2</sub> beim Trocknen . . . . .	103
Verhalten des Vitamin B <sub>2</sub> beim Kochen und Konservieren . . . . .	103
Verhalten des Vitamin B <sub>2</sub> beim Kochen von Nahrungsmitteln . . . . .	103
Verhalten des Vitamin B <sub>2</sub> beim Konservieren . . . . .	105
Der Antipellagrafaktor . . . . .	109
Krankheitsbild bei Mangel am Antipellagrafaktor . . . . .	110
Physiologische Wirkung des Antipellagrafaktors . . . . .	111
Konstitution des Antipellagravitamins . . . . .	111
Bestimmungsmethoden des Antipellagrafaktors . . . . .	112
Biologische Methoden . . . . .	112
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	112
Bedeutung für die Ernährung. Bedarf . . . . .	114
Vorkommen des Antipellagrafaktors . . . . .	114
Beständigkeit des Antipellagrafaktors . . . . .	117
Vorkommen des Antipellagrafaktors in Konserven . . . . .	117
Vitamin B <sub>6</sub> (Adermin) . . . . .	118
Die Entdeckung des Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	118
Konstitution des Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	118
Krankheitsbild bei Mangel an Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	119
Bestimmungsmethoden des Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	119
Biologische Methoden . . . . .	119

Inhaltsverzeichnis.

VII

	Seite
Vorkommen des Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	120
Beständigkeit des Vitamin B <sub>6</sub> . . . . .	121
Vorkommen des Vitamin B <sub>6</sub> in Konserven . . . . .	121
Der Kücken-Antidermatitisfaktor (Pantothensäure) . . . . .	122
Konstitution des Kücken-Antidermatitisfaktors . . . . .	123
Bestimmungsmethoden des Kücken-Antidermatitisfaktors . . . . .	123
Vorkommen des Kücken-Antidermatitisfaktors . . . . .	124
Beständigkeit des Kücken-Antidermatitisfaktors . . . . .	124
Verhalten des Kücken-Antidermatitisfaktors beim Kochen und Konservieren . . . . .	126
Rattenwachstumsfaktor B <sub>W</sub> . . . . .	126
Bedeutung des Faktors B <sub>W</sub> . . . . .	128
Bestimmung des Faktors B <sub>W</sub> . . . . .	128
Vorkommen des Wachstumsfaktors B <sub>W</sub> . . . . .	129
Verhalten von Vitamin B <sub>W</sub> beim Kochen und Konservieren . . . . .	130
Anti-graue-Haare-Faktor B <sub>X</sub> . . . . .	131
Vitamin C . . . . .	132
Die Entdeckung des Vitamin C . . . . .	132
Krankheitsbild bei Vitamin C-Mangel . . . . .	133
Konstitutionsaufklärung des Vitamin C . . . . .	133
Bestimmungsmethoden des Vitamin C . . . . .	134
Biologische Bestimmungsmethoden . . . . .	134
Vitamin C-freie Kostmischung . . . . .	134
Prophylaktische Methode . . . . .	135
Therapeutische Methode . . . . .	136
Halbprophylaktische Methode . . . . .	137
Zahnschnittmethode . . . . .	137
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	138
Enzymatische Bestimmung des Vitamin C . . . . .	142
Praktische Durchführung der chemischen Vitamin C-Bestimmung . . . . .	142
Extraktion . . . . .	143
Fällung mit Quecksilberacetat . . . . .	143
Bestimmung von Vitamin C in gefärbten Extrakten . . . . .	143
Extraktion mit Schwefelsäure . . . . .	144
Bestimmung von Vitamin C in Milch . . . . .	144
Vitamin C-Einheiten . . . . .	144
Bedeutung des Vitamin C für die Ernährung . . . . .	145
Bedarf . . . . .	145
Vorkommen des Vitamin C . . . . .	146
Vorkommen des Vitamin C in vegetabilischen Nahrungsmitteln . . . . .	146
Vorkommen des Vitamin C in animalischen Nahrungsmitteln . . . . .	151
Chemische Eigenschaften des Vitamin C . . . . .	153
Enzymatischer Abbau des Vitamin C . . . . .	154
Verhalten des Vitamin C bei Lagerung von frischen Nahrungsmitteln . . . . .	155
Verhalten des Vitamin C-Gehaltes von Beeren und Obst bei Lagerung . . . . .	156
Die Einwirkung von Konservierungsmitteln auf den Vitamin C-Gehalt von Beeren und Obst . . . . .	158
Verhalten des Vitamin C-Gehaltes von Gemüsen bei Lagerung . . . . .	159
Verhalten des Vitamin C von Obst beim Gefrieren . . . . .	165
Verhalten des Vitamin C von Gemüsen beim Gefrieren . . . . .	167
Das Verhalten des Vitamin C beim Trocknen von Beeren, Obst und Gemüsen . . . . .	169
Über die Stabilität des Vitamin C beim Kochen und Konservieren von Vegetabilien . . . . .	174

	Seite
Das Verhalten von Vitamin C beim Kochen und Konservieren von Beeren und Obst . . . . .	175
Das Verhalten von Vitamin C beim Kochen und Konservieren von Gemüsen . . . . .	182
Das Verhalten von Vitamin C bei der Gärung von Gemüsen . . . . .	197
Über das Verhalten des Vitamin C beim Kochen, Pasteurisieren und Sterilisieren von Milch . . . . .	198
Vitamin D . . . . .	201
Die Entdeckung des Vitamin D . . . . .	201
Krankheitsbild bei Vitamin D-Mangel . . . . .	201
Konstitutionsaufklärung des Vitamin D . . . . .	202
Bestimmungsmethoden des Vitamin D . . . . .	203
Biologische Methoden . . . . .	203
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	205
Vitamin D-Einheiten . . . . .	205
Bedeutung des Vitamin D für die Ernährung. Bedarf . . . . .	205
Vorkommen des Vitamin D . . . . .	206
Eigenschaften des Vitamin D . . . . .	209
Beständigkeit . . . . .	209
Verhalten des Vitamin D in Nahrungsmitteln beim Lagern und Trocknen . . . . .	209
Verhalten des Vitamin D beim Kochen und Konservieren . . . . .	210
Vitamin E . . . . .	216
Die Entdeckung des Vitamin E . . . . .	216
Krankheitsbild bei Vitamin E-Mangel . . . . .	216
Konstitutionsaufklärung des Vitamin E . . . . .	217
Bestimmungsmethoden des Vitamin E . . . . .	217
Biologische Bestimmungsmethoden . . . . .	217
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	218
Vorkommen des Vitamin E . . . . .	218
Beständigkeit des Vitamin E . . . . .	219
Verhalten des Vitamin E beim Trocknen . . . . .	219
Verhalten des Vitamin E beim Kochen und Konservieren von Nahrungsmitteln . . . . .	220
Vitamin K . . . . .	224
Die Entdeckung des Vitamin K . . . . .	224
Krankheitsbild bei Vitamin K-Mangel . . . . .	224
Konstitutionsaufklärung des Vitamin K . . . . .	225
Bestimmungsmethoden des Vitamin K . . . . .	226
Biologische Bestimmungsmethoden . . . . .	226
Chemische Bestimmungsmethoden . . . . .	227
Vorkommen des Vitamin K . . . . .	227
Beständigkeit des Vitamin K . . . . .	228
Vitamin F . . . . .	228
Vitamin P . . . . .	229
Fütterungsversuche mit Konserven . . . . .	229
Namen- und Literaturverzeichnis . . . . .	237
Sachverzeichnis . . . . .	254