

Prefazione

Nell'ultimo decennio, la comunità scientifica del settore ha prodotto, con ritmo crescente, rilevanti risultati che hanno reso necessario un aggiornamento dell'unico progetto editoriale disponibile comprendente i vari aspetti della biotecnologia dei prodotti lievitati da forno. Il volume rappresenta infatti un contributo tecnico, scientifico e didattico per uno dei settori alimentari in grado di rappresentare le più antiche e vaste tradizioni della cultura agroalimentare del nostro Paese.

Anche grazie alla collaborazione di diversi ricercatori appartenenti alla Società Italiana di Microbiologia Agraria, Alimentare e Ambientale (SIMTREA), è oggi disponibile un'opera che affronta con competenze di diversa natura, riconosciute a livello internazionale, l'intera filiera dei prodotti lievitati da forno, dai cereali ai diversi prodotti, includendo aspetti di carattere scientifico/didattico e di rilevanza pratica, fornendo anche nozioni metodologiche per la caratterizzazione e l'uso dei microrganismi di interesse nella biotecnologia dei prodotti lievitati da forno.

Il volume è suddiviso in 20 capitoli monografici, ai quali hanno contribuito i maggiori esperti del settore nel panorama italiano e internazionale. L'articolazione, per lo più ordinata secondo una logica di filiera, rende agevole la consultazione. In breve, i contenuti riguardano: una nota storica sui prodotti lievitati da forno (Capitolo 1); dati economici di mercato (Capitolo 2); la chimica e tecnologia dei

prodotti a base di cereali (Capitoli 3 e 4); la tassonomia e l'identificazione fenotipica e genetica di batteri lattici e lieviti (Capitoli 5, 6 e 7); la fisiologia e la biochimica di batteri lattici e lieviti (Capitoli 8 e 9); l'uso del lievito naturale e degli enzimi (Capitoli 10, 11 e 12); i problemi di contaminazione microbica e di rafforzamento (Capitoli 13 e 14); la descrizione di protocolli tradizionali per la produzione di lievitati dolci e pani tipici dell'Italia (Capitoli 15 e 16); gli aspetti nutrizionali di questa categoria di prodotti alimentari (Capitolo 17); gli aspetti tecnologici legati alla produzione di alimenti senza glutine e gli aspetti medici riguardanti l'intolleranza al glutine le allergie al grano (Capitoli 18, 19 e 20).

La proposta editoriale è rivolta principalmente agli studenti universitari e agli operatori del settore. L'impostazione didattica, integrata dalla trattazione degli aspetti più innovativi nel campo dei prodotti lievitati da forno, rende il testo adatto alla consultazione anche da parte di tutti coloro i quali desiderino avere una panoramica sulle più recenti acquisizioni e sui possibili sviluppi della ricerca in questo settore.

Agli autori dei capitoli va il nostro ringraziamento per aver messo a disposizione la loro competenza, così da aver reso possibile la realizzazione di questo volume.

*Marco Gobbetti
Carlo Giuseppe Rizzello*

Autori

Lucia Aquilanti

Università Politecnica delle Marche
Capitolo 15

Gabriele Archetti

Università Cattolica del Sacro Cuore
Capitolo 1

Furio Brighenti

Università di Parma
Capitolo 17

Pietro Buzzini

Università degli Studi di Perugia
Capitolo 7

Maria Calasso

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 12

Francesca Clementi

Università Politecnica delle Marche
Capitolo 15

Rossana Coda

University of Helsinki
Capitolo 13

Raffaele Coppola

Università degli Studi del Molise
Capitolo 14

Aldo Corsetti

Università degli Studi di Teramo
Capitoli 6, 10, 12

Fernanda Cristofori

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 18

Andrea Curioni

Università degli Studi di Padova
Capitolo 20

Maria De Angelis

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 19

Francesca De Filippis

Università degli Studi di Napoli "Federico II"
Capitolo 6

Maria Grazia D'Egidio

CREA – Centro di Ricerca in Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, Roma
Capitolo 3

Mariaelena Di Biase

CNR – Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Bari
Capitolo 13

Raffaella Di Cagno

Libera Università di Bolzano
Capitolo 9

Danilo Ercolini

Università degli Studi di Napoli "Federico II"
Capitolo 6

Giovanna Felis

Università di Verona
Capitolo 5

Ruggiero Francavilla

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 18

Cristiana Garofalo

Università Politecnica delle Marche
Capitolo 15

Andrea Gianotti

Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Capitolo 8

Marco Gobetti

Libera Università di Bolzano
Capitoli 9, 10, 17, Postfazione

Domenico Lafiandra

Università degli Studi della Tuscia
Capitolo 3

Rosalba Lanciotti

Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Capitoli 7, 8

Alessandra Marti

Università degli Studi di Milano
Capitolo 4

Stefania Masci

Università degli Studi della Tuscia
Capitolo 3

Fabio Minervini

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 16

Andrea Osimani

Università Politecnica delle Marche
Capitolo 15

Ambrogina Pagani

Università degli Studi di Milano
Capitolo 4

Antonella Pasqualone

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 4

Francesca Patrignani

Alma Mater Studiorum Università di Bologna
Capitolo 8

Erica Pontonio

Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"
Capitolo 11

Anna Reale

CNR – Istituto di Scienze dell'Alimentazione, Avellino
Capitolo 14

Carlo Giuseppe Rizzello

Sapienza Università di Roma
Capitoli 10, 11, Postfazione

Luca Settanni

Università degli Studi di Palermo
Capitolo 12

Rosanna Tofalo

Università degli Studi di Teramo
Capitolo 7

Sandra Torriani

Università di Verona
Capitolo 5

Benedetta Turchetti

Università degli Studi di Perugia
Capitolo 7

Francesca Valerio

CNR – Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Bari
Capitolo 13

Emanuele Zannini

Sapienza Università di Roma
Capitolo 19

Francesco Zecca

Sapienza Università di Roma
Capitolo 2

Autori che hanno partecipato alla precedente edizione:

Gabriella Bottega

Capitolo Tecnologia dei prodotti lievitati da forno

Carlo Cannella

Capitolo Aspetti nutrizionali dei prodotti lievitati da forno

Carlo Catassi

Capitolo Malattia celiaca

Luciana De Vero

Capitolo Tassonomia e identificazione fenotipica e molecolare dei lieviti

Franco Dellaglio

Capitolo Tassonomia dei batteri lattici

Raffaella Di Cagno

Capitolo I prodotti lievitati da forno senza glutine

Giovanni Antonio Farris

Capitolo Uso della pasta madre

Roberto Foschino

Capitolo Contaminazione microbica nei prodotti lievitati da forno

Giovanni Galterio

Capitolo Aspetti nutrizionali dei prodotti lievitati da forno

Matteo Giannattasio

Capitolo Allergie al grano

Paolo Giudici

Capitolo Tassonomia e identificazione fenotipica e molecolare dei lieviti

Marco Gobbetti

Capitolo Enzimi, esopolisaccaridi e batteriocine

Maria Elisabetta Guerzoni

Capitolo Fisiologia e biochimica dei lieviti

Paola Lavermicocca

Capitolo Contaminazione microbica nei prodotti lievitati da forno

Manuela Mariotti

Capitolo Tecnologia dei prodotti lievitati da forno

Carlo Giuseppe Rizzello

Capitolo I pani tipici

Manuela Sanna

Capitolo I pani tipici

Giovanna Suzzi

Capitolo Tassonomia e identificazione fenotipica e molecolare dei lieviti

Francesco Villani

Capitolo Identificazione fenotipica e genotipica dei batteri lattici

Emanuele Zannini

Capitolo I prodotti dolciari lievitati italiani

Indice dei capitoli

CAPITOLO 1		CAPITOLO 11	
Pane e cereali, segno di civiltà	1	Valorizzazione di sfarinati non convenzionali e sottoprodotti	223
CAPITOLO 2		CAPITOLO 12	
Dati economici, trend di mercato	31	Enzimi, esopolisaccaridi e batteriocine	246
CAPITOLO 3		CAPITOLO 13	
Chimica e attitudine tecnologica delle materie prime	41	Contaminazione microbica e misure di prevenzione e controllo	271
CAPITOLO 4		CAPITOLO 14	
Tecnologia dei prodotti lievitati da forno	63	Raffermamento dei prodotti lievitati da forno e tecniche di confezionamento	289
CAPITOLO 5		CAPITOLO 15	
Tassonomia dei batteri lattici	123	I prodotti dolciari lievitati italiani	310
CAPITOLO 6		CAPITOLO 16	
Identificazione fenotipica e genotipica dei batteri lattici	137	I pani tipici	334
CAPITOLO 7		CAPITOLO 17	
Tassonomia, caratterizzazione fenotipica e identificazione molecolare dei lieviti	157	Aspetti nutrizionali dei prodotti lievitati da forno	357
CAPITOLO 8		CAPITOLO 18	
Fisiologia e biochimica dei lieviti	170	Malattia celiaca	369
CAPITOLO 9		CAPITOLO 19	
Fisiologia e biochimica dei batteri lattici	187	I prodotti lievitati da forno senza glutine	388
CAPITOLO 10		CAPITOLO 20	
Uso della pasta madre	207	Allergie al grano	401

Indice generale

Prefazione	V	Capitolo 3	
Autori	VI	Chimica e attitudini tecnologica delle materie prime	41
Indice dei capitoli	VII	<i>Domenico Lafiandra, Stefania Masci, Maria Grazia D'Egidio</i>	
Capitolo 1		3.1 Origine dei frumenti coltivati	41
Pane e cereali, segno di civiltà	1	3.2 Cariosside: struttura e composizione chimica	43
<i>Gabriele Archetti</i>		3.2.1 Lipidi	43
1.1 Agricoltura e cibo primordiale	2	3.2.2 Amido	44
1.2 I mietitori e le spighe	5	3.2.3 Proteine	45
1.3 L'Egitto, il paese del pane	6	3.3 Conservazione e stoccaggio	49
1.4 Bet Lehem, la "casa del pane"	7	3.4 Macinazione	49
1.5 Dono degli dèi nel mondo greco-romano	10	3.5 Normativa e classificazione commerciale delle farine	53
1.6 Pane vivo disceso dal cielo	14	3.6 Qualità tecnologica del frumento e metodiche analitiche	55
1.7 Il pane degli angeli	16	Bibliografia	62
1.8 Abbandoni e riprese nel lungo Medioevo	18	Sitografia	62
1.9 Forme di pane tra mondo islamico e Asia centrale	22	Capitolo 4	
1.10 L'età moderna e l'arrivo del mais	24	Tecnologia dei prodotti lievitati da forno	63
1.11 Il lento addio al pane	26	<i>Alessandra Marti, Antonella Pasqualone, Ambrogina Pagani</i>	
Bibliografia	29	4.1 Classificazione dei prodotti da forno	64
Capitolo 2		4.2 Materie prime	65
Dati economici, trend di mercato	31	4.2.1 Farina di grano tenero e semola di grano duro	65
<i>Francesco Zecca</i>		4.2.2 Sfarinati di frumenti antichi	70
2.1 Il quadro globale	31	4.2.3 Sfarinati di altri cereali	71
2.2 Il quadro comunitario	31	4.2.4 Interventi (bio)tecnologici per produrre farine arricchite in fibra e altri composti bioattivi	73
2.3 Il quadro nazionale	32	4.2.5 Acqua	77
2.3.1 La produzione di materia prima	32	4.2.6 Altri ingredienti: zucchero e grassi	79
2.3.2 La trasformazione industriale	33	4.2.7 Agenti lievitanti	84
2.3.3 Il commercio con l'estero	36	4.2.8 Sale	85
2.3.4 Distribuzione e consumi	37	4.2.9 Enzimi aggiunti all'impasto	87
2.3.5 Prezzi e mercati	38	4.3 Il processo produttivo	88
2.3.6 Tendenze evolutive e competitività	38	4.3.1 Processi discontinui (metodo diretto e metodo indiretto)	88
Bibliografia	39	4.3.2 Processi continui	92
Sitografia	40	4.3.3 Principali fasi del processo	92

4.4	La valutazione della qualità	108
4.4.1	Dimensioni	109
4.4.2	Volume e volume specifico	109
4.4.3	Colore	110
4.4.4	Contenuto di umidità e attività dell'acqua	110
4.4.5	Consistenza o <i>texture</i>	110
4.4.6	Alveolatura della mollica	111
4.4.7	Analisi sensoriale	111
4.4.8	Valutazione dell'aroma	112
	Bibliografia	114

Capitolo 5

Tassonomia dei batteri lattici	123
<i>Giovanna Felis, Sandra Torriani</i>	
5.1	Ceppi e raggruppamenti tassonomici 123
5.2	Batteri lattici della pasta madre 123
5.3	Generi e specie di lattobacilli omofermentanti 126
5.3.1	<i>Lactiplantibacillus</i> 126
5.3.2	<i>Latilactobacillus</i> 127
5.3.3	<i>Companilactobacillus</i> 128
5.3.4	<i>Lacticaseibacillus</i> 128
5.3.5	<i>Lactobacillus</i> 129
5.4	Generi e specie di lattobacilli eterofermentanti 130
5.4.1	<i>Levilactobacillus</i> 130
5.4.2	<i>Fructilactobacillus</i> 132
5.4.3	<i>Limosilactobacillus</i> 132
5.4.4	<i>Furfurilactobacillus</i> 133
5.5	Altri generi di batteri lattici 134
5.5.1	<i>Pediococcus</i> 134
5.5.2	<i>Leuconostoc</i> e <i>Weissella</i> 134
5.6	Risorse di interesse per la tassonomia e la conservazione dei microrganismi 134
	Bibliografia 135
	Sitografia 136

Capitolo 6

Identificazione fenotipica e genotipica dei batteri lattici	137
<i>Francesca De Filippis, Danilo Ercolini, Aldo Corsetti</i>	
6.1	Numerazione, isolamento, coltivazione e conservazione dei batteri lattici 137
6.1.1	Terreni nutritivi per la numerazione e l'isolamento dei batteri lattici da pasta madre 138
6.1.2	Procedura per la numerazione dei batteri lattici in pasta madre 140
6.1.3	Isolamento e conservazione degli isolati 143

6.2	Identificazione dei batteri lattici mediante metodi fenotipici e genotipici 144
6.2.1	Metodi fenotipici 145
6.2.2	Metodi genotipici 147
6.2.3	Approccio polifasico per l'identificazione dei batteri lattici della pasta madre 151
6.3	Metodi molecolari coltura-indipendenti 152
6.3.1	PCR-DGGE 153
6.3.2	Metodiche HTS 153
	Bibliografia 154

Capitolo 7

Tassonomia, caratterizzazione fenotipica e identificazione molecolare dei lieviti	157
<i>Benedetta Turchetti, Rosanna Tofalo, Rosalba Lanciotti, Pietro Buzzini</i>	
7.1	Cenni di tassonomia dei lieviti 157
7.2	I lieviti nei prodotti lievitati da forno 157
7.2.1	Principali specie di lievito nei prodotti lievitati da forno 158
7.3	Enumerazione, isolamento e conservazione dei lieviti 160
7.3.1	Metodi per l'enumerazione e isolamento dei lieviti 160
7.3.2	Metodi per la conservazione dei lieviti 160
7.4	Caratterizzazione fenotipica e tecnologica dei lieviti 161
7.4.1	Caratterizzazione fenotipica dei lieviti nei prodotti lievitati da forno 161
7.4.2	Caratterizzazione tecnologica dei lieviti nei prodotti lievitati da forno 163
7.5	Identificazione e tipizzazione molecolare dei lieviti 164
7.5.1	Metodi di identificazione basati sull'analisi delle regioni ribosomiali 164
7.5.2	Metodi di tipizzazione molecolare 165
7.6	Metodi coltura-indipendenti per lo studio delle comunità fungine, inclusi i lieviti 166
	Bibliografia 167
	Sitografia 169

Capitolo 8

Fisiologia e biochimica dei lieviti	170
<i>Francesca Patrignani, Andrea Gianotti, Rosalba Lanciotti</i>	
8.1	I lieviti dei prodotti lievitati da forno 170
8.2	Fisiologia e biochimica di lieviti della panificazione 171
8.3	Selezione dei lieviti per la produzione di lievitati da forno 177

8.4	Tolleranza agli stress nei lieviti	179
8.5	Il lievito commerciale (lievito di birra)	182
8.6	La produzione di lievito commerciale	184
	Bibliografia	185

Capitolo 9

Fisiologia e biochimica dei batteri lattici		187
<i>Marco Gobetti, Raffaella Di Cagno</i>		
9.1	Metabolismo dei carboidrati	187
9.1.1	Uso di accettori esterni di elettroni	189
9.1.2	Utilizzazione preferenziale e/o simultanea di fonti energetiche	190
9.2	Metabolismo delle sostanze azotate	191
9.2.1	Catabolismo degli amminoacidi	194
9.3	Metabolismo dei composti fenolici	196
9.4	Metabolismo lipidico	196
9.5	Interazione con i lieviti	197
9.6	Adattamento ambientale	198
9.7	Comunicazione cellulare	200
9.8	Il nuovo concetto di meta-comunità della pasta madre	201
	Bibliografia	202

Capitolo 10

Uso della pasta madre		207
<i>Aldo Corsetti, Carlo Giuseppe Rizzello, Marco Gobetti</i>		
10.1	Definizione di pasta madre	207
10.2	Presupposti storici e tecnologici per l'uso di pasta madre	208
10.3	Caratteristiche chimico-fisiche della pasta madre	209
10.4	Modalità di produzione e conservazione della pasta madre	212
10.4.1	Sistema francese	212
10.4.2	Sistema americano	212
10.4.3	Sistemi industriali di conservazione della pasta madre	214
10.4.4	Dinamica microbica durante la preparazione e l'uso della pasta madre	214
10.5	Tipologie di pasta madre	215
10.6	Applicazione e gestione della pasta madre in alcuni sistemi di panificazione	217
10.6.1	Processi di trasformazione con pasta madre di tipo I	218
10.6.2	Processi di trasformazione con pasta madre di tipo II	219

10.6.3	Starter commerciali per la biotecnologia dei prodotti lievitati da forno	220
10.6.4	Pasta madre stabilizzata	221
	Bibliografia	221

Capitolo 11

Valorizzazione di sfarinati non convenzionali e sottoprodotti		223
<i>Erica Pontonio, Carlo Giuseppe Rizzello</i>		
11.1	Sottoprodotti e surplus dell'industria dei cereali	223
11.1.1	Tipologia di scarti	223
11.1.2	Reimpiego e valorizzazione dei sottoprodotti della molitura mediante la fermentazione con batteri lattici	224
11.2	Fermentazione degli scarti dell'industria cerealicola	230
11.2.1	Trebbe di birra	230
11.2.2	Pane di scarto e surplus della filiera del pane	231
11.3	Fermentazione di legumi e pseudocereali	232
11.3.1	Legumi	232
11.3.2	Pseudocereali	240
	Bibliografia	244

Capitolo 12

Enzimi, esopolisaccaridi e batteriocine		246
<i>Luca Settanni, Maria Calasso, Aldo Corsetti</i>		
12.1	Enzimi amilolitici	246
12.2	Proteasi	250
12.3	Endoxilasi	250
12.4	Fitasi	252
12.5	Lipasi	253
12.6	Ossido-riduttasi	253
12.7	Transglutaminasi	254
12.8	Effetto sinergico degli enzimi e interazioni con la pasta madre	255
12.9	Esopolisaccaridi (EPS) da batteri lattici della pasta madre	256
12.9.1	Biosintesi di omopolisaccaridi da batteri lattici della pasta madre	256
12.9.2	Applicazioni industriali degli EPS da batteri lattici della pasta madre	260
12.10	Batteriocine da batteri lattici della pasta madre	262
12.10.1	Applicazione di batteri lattici produttori di batteriocine	263
	Bibliografia	264

Capitolo 13

Contaminazione microbica e misure di prevenzione e controllo

Francesca Valerio, Mariaelena Di Biase, Rossana Coda

13.1 Contaminazioni microbiche e sistemi di controllo	271
13.1.1 Contaminazioni microbiche	272
13.1.2 Strategie per estendere la conservabilità dei prodotti lievitati da forno	276
Bibliografia	285
Sitografia	288

Capitolo 14

Raffermamento dei prodotti lievitati da forno e tecniche di confezionamento

Raffaele Coppola, Anna Reale

14.1 Il processo di raffermamento e le cause predisponenti	289
14.1.1 Il raffermamento	289
14.2 Uso di additivi e soluzioni biotecnologiche per prevenire il processo di raffermamento	294
14.2.1 Gli idrocolloidi	294
14.2.2 Gli enzimi e l'impiego della pasta madre	296
14.2.3 Farine o ingredienti anti-raffermamento	297
14.3 Principali tecniche di confezionamento dei prodotti lievitati da forno	297
14.3.1 Atmosfera modificata	298
14.3.2 Altri sistemi di conservazione dei prodotti lievitati da forno	301
Bibliografia	306

Capitolo 15

I prodotti dolciari lievitati italiani

Cristiana Garofalo, Francesca Clementi, Lucia Aquilanti, Andrea Osimani

15.1 I prodotti del Nord Italia	311
15.1.1 Zelten	311
15.1.2 Mécoulé	312
15.1.3 Gubana	313
15.1.4 Panettone di Milano	314
15.1.5 Colomba	315
15.1.6 Panettone basso	317
15.1.7 Pandoro di Verona	318
15.1.8 Biscotti del Lagaccio	320
15.1.9 Bensone	321
15.2 I prodotti del Centro Italia	321
15.2.1 Cantuccini o Cantucci Toscani IGP	321
15.2.2 Ricciarelli di Siena IGP	323
15.2.3 Ciambellone	324

15.2.4 Ciambella al mosto	324
15.2.5 Ciaramicola	325
15.2.6 Pizza di Pasqua	326

15.3 I Prodotti del Sud Italia	326
15.3.1 Pigna	326
15.3.2 Babà	327
15.3.3 Mostaccioli	328
15.3.4 Mastaccere di Irsina	329
15.3.5 Pitta 'mpigliata	330
15.3.6 Buccellato	330
15.3.7 Papassinos	331
Ringraziamenti	332
Bibliografia	332
Sitografia	333

Capitolo 16

I pani tipici

Fabio Minervini

16.1 I pani tipici	334
16.2 Pani di segale (Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Lombardia)	335
16.3 Lingua di suocera (Piemonte)	336
16.4 Michetta (Lombardia)	337
16.5 Coppia ferrarese (Emilia-Romagna)	338
16.6 Piadina romagnola (Emilia-Romagna)	339
16.7 Pane toscano (Toscana)	340
16.8 Bozza pratese (Toscana)	341
16.9 Pane di Altopascio (Toscana)	342
16.10 Pane di Terni (Umbria)	342
16.11 Pane casereccio di Genzano (Lazio)	343
16.11.1 Pane casareccio di Lariano	344
16.12 Pane Cappelli (Abruzzo)	344
16.13 Pane di Altamura (Puglia)	344
16.14 Pane di Laterza (Puglia)	346
16.15 Puccia salentina (Puglia)	346
16.16 Pane di Matera (Basilicata)	347
16.17 Pane di Montecalvo (Campania)	348
16.18 Pane di Saragolla (Campania)	348
16.19 Pane con la giuggiulena (Calabria)	348
16.20 Pane di castagne (Calabria)	348
16.21 Pagnotta del Dittaino (Sicilia)	349
16.22 Pane nero di Castelvetrano (Sicilia)	350
16.23 Pane di Lentini (Sicilia)	351
16.24 Spianata (Sardegna)	351
16.25 Zichi (Sardegna)	352
16.26 Pane carasau (Sardegna)	353

16.27	Pistoccu (Sardegna)	354
16.28	Moddizzosu (Sardegna)	354
	Bibliografia	355
	Sitografia	356

Capitolo 17

Aspetti nutrizionali dei prodotti lievitati da forno

Marco Gobetti, Furio Brighenti

17.1	Le materie prime	357
17.2	Il sale	360
17.3	Il processo di lievitazione	360
17.4	Il processo di cottura	363
17.5	I prodotti lievitati da forno e l'apporto energetico	364
17.6	I prodotti lievitati da forno e l'indice glicemico	364
	Ringraziamenti	367
	Bibliografia	367

Capitolo 18

Malattia celiaca

Fernanda Cristofori, Ruggiero Francavilla

18.1	Definizione e prevalenza	369
18.2	Genetica	369
18.3	Ambiente	370
18.3.1	Il glutine	370
18.3.2	L'alimentazione nel primo anno di vita	371
18.3.3	Le infezioni intestinali	372
18.3.4	Il ruolo del microbiota intestinale	373
18.4	Patogenesi della malattia celiaca	373
18.5	La presentazione clinica	374
18.5.1	Malattia celiaca classica	374
18.5.2	Malattia celiaca non classica	374
18.5.3	Forme subcliniche di malattia celiaca	377
18.5.4	Malattia celiaca potenziale	378
18.5.5	Malattia celiaca refrattaria	378
18.6	Malattie associate	378
18.7	La diagnosi	378
18.7.1	I test sierologici	378
18.7.2	La biopsia intestinale	379
18.7.3	Il test genetico	380
18.7.4	I criteri diagnostici	380
18.8	La dieta senza glutine	381
18.8.1	Avena e celiachia	382
18.8.2	Terapie complementari alla GFD	382
18.8.3	Nuove strategie terapeutiche	383

18.9	Follow-up	383
18.10	L'Associazione Italiana Celiachia	384
	Bibliografia	384

Capitolo 19

I prodotti lievitati da forno senza glutine

Emanuele Zannini, Maria De Angelis

19.1	Caratteristiche qualitative delle materie prime senza glutine	388
19.1.1	Riso	389
19.1.2	Mais e sorgo	390
19.1.3	Miglio	391
19.1.4	Pseudocereali	391
19.1.5	Legumi	392
19.2	L'uso di additivi e pasta madre/lievito naturale nei prodotti da forno senza glutine	392
19.2.1	Idrocolloidi	392
19.2.2	Derivati del latte, soia e uova	393
19.2.3	Enzimi	394
19.2.4	Pasta madre/lievito naturale	394
19.2.5	Uso di pasta madre/lievito naturale nei prodotti da forno senza glutine	395
	Bibliografia	397

Capitolo 20

Allergie al grano

Andrea Curioni

20.1	Generalità sulle malattie allergiche	401
20.1.1	Definizione di ipersensibilità e allergia	401
20.1.2	L'allergia alimentare	404
20.2	Allergia al grano	408
20.2.1	Allergia da inalazione di farine	408
20.2.2	Allergia da ingestione di alimenti derivati dal grano	412
20.3	Strategie per ridurre l'allergenicità del grano	419
20.3.1	Selezione di cultivar ipoallergeniche	420
20.3.2	Trattamenti per ridurre l'allergenicità della farina	420
	Bibliografia	421
	Sitografia	425

Postfazione - Prospettive

Marco Gobetti, Carlo Giuseppe Rizzello

	Bibliografia	427
--	--------------	-----

Indice analitico