

Carlo Pompei

La trasformazione industriale di frutta ed ortaggi

1ª edizione: ottobre 2005
1ª ristampa della 1ª edizione: maggio 2016



© Copyright 2016 by «Edagricole - Edizioni Agricole di New Business Media srl»
via Eritrea 21 - 20157 Milano
Redazione: Piazza G. Galilei, 6 - 40123 Bologna

5138

Proprietà letteraria riservata - printed in Italy

La riproduzione con qualsiasi processo di duplicazione delle pubblicazioni tutelate dal diritto d'autore è vietata e penalmente perseguibile (art. II della legge 22 aprile 1941, n. 633). Quest'opera è protetta ai sensi della legge sul diritto d'autore e delle Convenzioni internazionali per la protezione del diritto d'autore (Convenzione di Berna, Convenzione di Ginevra). Nessuna parte di questa pubblicazione può quindi essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (fotomeccanica, fotocopia, elettronica, ecc.) senza l'autorizzazione scritta dell'editore. In ogni caso di riproduzione abusiva si procederà d'ufficio a norma di legge.

Impianti e stampa: Rotolito Lombarda, via Sondrio, 3 - 20096 Seggiano di Pioltello (Mi)
Finito di stampare nel maggio 2016

ISBN-978-88-506-5138-2

Presentazione

Questo testo è il frutto dell'esperienza didattica maturata in oltre vent'anni di insegnamento del corso di Tecnologia delle conserve alimentari, disciplina del corso di laurea in Scienze e Tecnologie Alimentari dell'Università degli Studi di Milano. Nato come dispensa per gli studenti, che raccoglieva le lezioni tenute in aula, è stato ampliato ed aggiornato al fine di presentare una sufficientemente estesa trattazione del settore, a disposizione non solo degli studenti, ma anche degli addetti ai lavori dell'industria delle conserve di origine vegetale. Il testo non ha la pretesa di affrontare in modo esaustivo il vastissimo settore e le numerose problematiche relativi alle conserve e semiconserve di origine vegetale, ma ne traccia un quadro abbastanza completo, sia ai fini dell'insegnamento della materia a livello universitario, sia per coloro che operano nel settore in piccole e medie industrie, che possono trovarvi interessanti spunti ed informazioni.

Al fine di rendere più snella la trattazione, dopo due brevi capitoli, l'uno dedicato al quadro della situazione in Italia di questo settore industriale ed il secondo relativo alla definizione di conserva e semiconserva, vengono trattate in diversi capitoli le principali tecniche di conservazione. La sterilizzazione e l'evaporazione, in particolare, sono trattate con un approccio di tipo fondamentale data la loro importanza. Segue quindi un vasto capitolo nel quale, seguendo un ipotetico flow-sheet relativo ad una conserva classica, vengono descritte le principali operazioni che si susseguono nel processo produttivo. Per ciascuna operazione sono descritte alcune delle tipologie di macchine impiegate, illustrandole sia mediante disegni semplificati, che mirano a farne comprendere il principio di funzionamento, sia mediante fotografie di alcune macchine. Queste ultime sono riportate a titolo d'esempio, essendo chiaro che della stessa tipologia di macchina ne esistono altre prodotte da altri costruttori ed il fatto di averle riportate non implica in alcun caso un giudizio di merito da parte dell'autore. In qualche caso sono riportate figure tratte da testi datati, ma a giudizio dell'autore quelle figure si prestano meglio di altre per le finalità che si propone il testo.

Nel capitolo successivo vengono descritte le tecnologie di produzione di alcune tra le principali conserve e semiconserve, riportando cenni di carattere generale per quanto riguarda la produzione primaria, quindi la legislazione, la tecnologia di trasformazione, i parametri di qualità, etc. Per le macchine utilizzate per la trasformazione viene

Presentazione

fatto riferimento al capitolo precedente quando si tratta di macchine di uso sufficientemente generalizzato, e vengono descritte ed illustrate quelle estremamente specifiche per quella trasformazione.

Un ultimo capitolo è destinato al contenitore classico per le conserve: la banda stagnata. La scelta di aver limitato la trattazione a questo solo tipo di contenitore deriva dalla attuale elevata complessità dei problemi e delle tipologie di confezionamento dei prodotti alimentari: una trattazione più estesa esula dagli scopi del testo.

È l'unico testo in lingua italiana che tratta in modo sufficientemente approfondito la trasformazione dei prodotti di origine vegetale in conserve e semiconserve. Si rivolge a docenti e studenti dei corsi di laurea e degli istituti tecnici del settore agro-alimentare, ai tecnici dell'industria delle conserve di origine vegetale, ai gestori di attività agroturistiche che desiderano offrire ai loro ospiti prodotti del territorio elaborati a livello familiare.

L'esposizione degli argomenti, semplice e chiara derivando da un'esperienza didattica, consente anche a coloro che non hanno una specifica formazione di tecnologo alimentare di comprendere alcuni concetti importanti ai fini della sicurezza e della qualità delle conserve di origine vegetale.

Indice generale

1. Struttura e produzione dell'industria delle conserve e semiconserve alimentari	Pag.	1
1.1 Trasformazione e conservazione di frutta, ortaggi e funghi	»	1
1.1.1 Derivati del pomodoro	»	1
1.1.2 Ortaggi appertizzati al naturale	»	2
1.1.3 Ortaggi sottaceto, sottolio e in salamoia	»	3
1.1.4 Conserve di frutta allo sciroppo e al naturale	»	4
1.1.5 Confetture, marmellate e gelatine	»	4
1.1.6 Succhi e nettari di frutta	»	4
1.2 Trasformazione industriale della carne	»	5
1.3 Trasformazione del pesce	»	5
2. Definizione di conserva e semiconserva	»	7
3. La conservazione degli alimenti mediante l'uso del calore (Pastorizzazione e Sterilizzazione)	»	9
3.1 La storia di Nicolas Appert	»	9
3.2 Pastorizzazione e sterilizzazione	»	10
3.3 Distruzione termica dei microrganismi	»	11
3.4 Concetti di Fo e di Co	»	21
4. La conservazione degli alimenti mediante l'uso del sale	»	25
4.1 Effetto del sale sui microorganismi	»	25
4.2 Impiego del sale	»	27
4.2.1 Il sale	»	27
4.2.2 Le salamoie	»	28
4.2.2.1 Preparazione delle salamoie	»	29
4.2.2.2 Valutazione del tenore in sale di una salamoia	»	29
4.2.2.3 Recupero delle salamoie	»	30
5. La conservazione degli alimenti mediante acidificazione	»	31
5.1 Acidificazione mediante l'aceto	»	31
5.2 Acidificazione per fermentazione	»	33
6. Ruolo dell'olio negli alimenti conservati	»	35
7. La conservazione degli alimenti mediante l'uso degli zuccheri	»	37
7.1 Destrosio	»	38

Indice generale

7.2	Sciroppo di mais	Pag.	38
7.3	Isoglucosio (sciroppo di mais ad alto tenore di fruttosio)	»	38
7.4	Fruttosio	»	38
7.5	Saccarosio	»	39
7.6	Zucchero invertito	»	39
7.7	Zucchero d'uva (Mosto Concentrato Rettificato, MCR)	»	39
8.	Le principali operazioni nell'industria delle conserve vegetali	»	41
8.1	Il lavaggio	»	42
8.2	La cernita	»	45
8.3	La calibratura	»	49
8.3.1	Calibratrici per vibrazione	»	50
8.3.2	Calibratrici a tappeto	»	51
8.3.3	Calibratrici a tamburo	»	51
8.3.4	Calibratrici a rulli	»	52
8.3.5	Calibratrici a cordoni	»	52
8.3.6	Calibratrici a tazze	»	53
8.3.7	Calibratrici per densità (massa volumica)	»	53
8.4	La mondatura	»	55
8.4.1	La snocciolatura	»	55
8.4.2	La pelatura	»	61
8.4.2.1	Pelatura alla fiamma	»	61
8.4.2.2	Pelatura enzimatica	»	61
8.4.2.3	Pelatura al vapore	»	61
8.4.2.4	Pelatura con soda	»	63
8.4.2.5	Pelatura termica	»	64
8.4.2.6	Pelatura meccanica	»	65
8.5	La scottatura	»	67
8.6	La concentrazione per evaporazione	»	71
8.6.1	Descrizione di un evaporatore	»	71
8.6.2	Scambio termico in un evaporatore	»	73
8.6.3	Innalzamento ebullioscopio	»	74
8.6.4	Pressione idrostatica e perdita di carico	»	74
8.6.5	Economia di calore	»	75
8.6.5.1	Singolo e multiplo effetto	»	75
8.6.5.2	Compressione meccanica del calore e termocompressione	»	77
8.6.6	Economia dell'acqua e condensatori	»	78
8.6.6.1	Condensatori a scambio diretto (o a miscelazione)	»	79
8.6.6.2	Condensatori a scambio indiretto	»	79
8.6.7	Bilanci di materia e di energia negli evaporatori	»	79
8.6.7.1	Singolo effetto	»	79
8.6.7.2	Multiplo effetto	»	81
8.6.8	Effetti dell'evaporazione sulla qualità	»	82
8.6.9	Principali tipologie di evaporatori	»	83
8.6.9.1	Evaporatori a tubi	»	83
8.6.9.2	Evaporatori a piastre	»	85
8.6.9.3	Evaporatori a film agitato	»	86
8.6.9.4	Evaporatori a film centrifugo	»	88
8.6.9.5	Evaporatori a bolla	»	88

8.7	Riempimento dei contenitori	Pag.	88
8.7.1	Riempitrici per prodotti liquidi e a bassa viscosità	»	89
8.7.1.1	Imbottigliatrici	»	89
8.7.1.2	Riempitrici a cilindri dosatori	»	91
8.7.1.3	Riempitrici a peso	»	92
8.7.1.4	Riempitrici lineari	»	92
8.7.2	Riempitrici per prodotti liquidi ad elevata viscosità	»	93
8.7.3	Riempitrici per prodotti solidi	»	93
8.7.3.1	Riempitrici a cilindri telescopici	»	93
8.7.3.2	Riempitrici lineari	»	95
8.7.3.3	Riempitrici a contatore	»	95
8.8	Il liquido di governo	»	97
8.9	La degasatura	»	98
8.10	Chiusura dei contenitori	»	99
8.11	Trattamento termico	»	100
8.11.1	Autoclavi aperte	»	103
8.11.2	Sterilizzatori a tunnel	»	103
8.11.3	Altri impianti continui	»	103
8.11.4	Autoclavi	»	104
8.11.4.1	Autoclavi classiche	»	105
8.11.4.2	Autoclavi a sovrappressione	»	105
8.11.4.3	Autoclavi con funzionamento semicontinuo	»	106
8.11.4.4	Autoclavi con funzionamento continuo	»	106
8.11.4.5	Autoclavi rotanti	»	106
8.11.5	FMC Pressure Cooker and Cooler (Sterilmatic)	»	109
8.11.6	Hydrolock	»	110
8.11.7	Sterilizzatori idrostatici	»	111
8.11.8	Sterilizzatori HTST per prodotti sfusi	»	113
8.12	Conservazione del prodotto finito	»	119
9.	Processi di trasformazione	»	121
9.1	Trasformazione del pomodoro	»	121
9.1.1	Caratteristiche della pianta e del frutto	»	121
9.1.2	Raccolta e trasporto	»	124
9.1.3	Lavaggio e cernita	»	125
9.1.4	Legislazione	»	126
9.1.5	Pomodori pelati	»	129
9.1.6	Concentrati di pomodoro	»	130
9.1.6.1	Preparazione del succo polposo	»	131
9.1.6.2	Concentrazione del succo polposo	»	135
9.1.6.3	Sterilizzazione del concentrato	»	135
9.1.7	Passata di pomodoro	»	136
9.1.8	Polpe, triturati e cubettati	»	137
9.1.9	Succo bevibile	»	138
9.1.10	Ketchup	»	140
9.1.11	Fiocchi di pomodoro	»	142
9.1.12	Succo di pomodoro in polvere	»	143
9.1.13	Metodi per il controllo di qualità dei derivati del pomodoro	»	143
9.1.13.1	Pomodori pelati	»	143
9.1.13.2	Concentrati di pomodoro	»	145

Indice generale

9.2	Tecnologia di produzione dei piselli appertizzati	Pag. 149
9.2.1	Caratteristiche della pianta	» 149
9.2.2	Programmazione delle semine	» 150
9.2.3	Raccolta	» 153
9.2.4	Trasformazione	» 153
9.2.5	Alcuni parametri di qualità	» 155
9.3	Tecnologia di produzione dei fagiolini appertizzati	» 156
9.3.1	Caratteristiche della pianta	» 156
9.3.2	Raccolta e trasporto	» 157
9.3.3	Trasformazione	» 157
9.3.4	Parametri di qualità	» 160
9.4	Sottaceti e prodotti fermentati	» 161
9.4.1	Cipolle sottaceto	» 161
9.4.2	Peperoni sottaceto	» 163
9.4.3	Trasformazione delle olive	» 165
9.4.3.1	Olive verdi trattate in salamoia	» 165
9.4.3.2	Olive annerite per ossidazione	» 169
9.4.4	Cetrioli sottaceto	» 170
9.4.5	Crauti	» 172
9.5	Legumi reidratati appertizzati al naturale	» 174
9.5.1	Fagioli	» 174
9.5.2	Ceci	» 177
9.5.3	Lenticchie	» 178
9.6	Confetture, gelatine e marmellate di frutta	» 178
9.6.1	Legislazione	» 178
9.6.2	Ingredienti	» 180
9.6.2.1	La frutta	» 180
9.6.2.2	Gli zuccheri	» 180
9.6.2.3	Le pectine	» 180
9.6.3	Tecnologia di produzione	» 183
9.6.4	Caratteristiche richieste per i semilavorati	» 185
9.7	Succhi e nettari di frutta	» 185
9.7.1	Legislazione	» 185
9.7.2	Il succo d'uva	» 187
9.7.3	Il succo di mela	» 200
9.7.4	Il succo d'ananas	» 205
9.7.5	Nettari di pesca e di albicocca	» 208
9.7.6	Nettare di pera	» 213
9.8	Trasformazione industriale degli agrumi	» 214
9.8.1	Operazioni preliminari	» 217
9.8.2	Estrazione degli olii essenziali e del succo	» 218
9.8.3	Gli olii essenziali	» 224
9.8.4	Il succo	» 227
9.9	Conserve di frutta allo sciroppo	» 231
9.9.1	Legislazione	» 231
9.9.2	Il liquido di governo	» 232
9.9.3	Pesche allo sciroppo	» 234
9.9.4	Pere allo sciroppo	» 236
9.9.5	Ciliegie allo sciroppo	» 237
9.10	I canditi	» 240

10 Il contenitore classico delle conserve	Pag. 245
10.1 Generalità	» 245
10.2 Costituzione della banda stagnata	» 246
10.2.1 Il lamierino d'acciaio	» 247
10.2.2 La lega ferro-stagno	» 247
10.2.3 Lo stagno di copertura	» 247
10.2.4 Ossidi e olio	» 248
10.2.5 Le vernici	» 248
10.3 Controllo della banda stagnata	» 249
10.3.1 Copertura di stagno	» 249
10.3.2 Spessore del lamierino d'acciaio	» 249
10.3.3 Vernice	» 249
10.3.4 Porosità	» 250
10.4 Alterazioni della banda stagnata dovute al prodotto	» 250
10.4.1 Solforazioni o mazzature	» 251
10.4.2 Corrosione	» 251
10.5 Struttura e fabbricazioni dei contenitori	» 252
10.5.1 Nomenclatura	» 252
10.5.2 Fabbricazione dei contenitori	» 252
10.5.3 Controlli di qualità	» 257
10.5.4 Dimensioni dei contenitori	» 260
Bibliografia	» 263
Indirizzario	» 266

La trasformazione industriale di frutta ed ortaggi



**Clicca QUI per
ACQUISTARE il libro ONLINE**

**Clicca QUI per scoprire tutti i LIBRI
del catalogo EDAGRICOLE**

**Clicca QUI per avere maggiori
INFORMAZIONI**