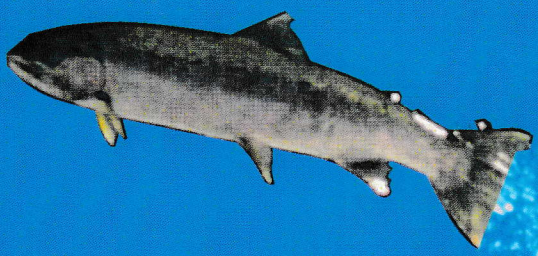
III 20029 d1

Ionescu Aurelia Zara Margareta Gurau Gabriela
Aprodu Iuliana Vasile Aida Paltenea Elpida

PROCESAREA INDUSTRIALĂ A PEŞTELUI



EDITURA FUNDAȚIEI UNIVERSITARE
"Dunărea de Jos" - Galați

III 200291 d,

Aurelia IONESCU
Iuliana APRODU
Margareta Lăcrămioara ZARA
Mihaela Aida VASILE
Gabriela GURĂU
Elpida PALTENEA

PROCESAREA INDUSTRIALĂ A PEŞTELUI



257443



EDITURA FUNDAȚIEI UNIVERSITARE
„*DUNĂREA DE JOS*" – GALAȚI, 2006

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA ALIMENTELOR

Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos" din Galați este acreditată de CNCSIS

Revizia științifică:

Prof. dr. ing. Gabriela MUNTEANU

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
Procesarea industrială a peștelui/ Aurelia Ionescu, Margareta Lăcrămioara Zara, Gabriela Gurău, ...- Galați: Editura Fundației Universitare „*Dunărea de Jos*",2006
Biblogr.
ISBN (10) 973-627-321-0 ; ISBN (13) 978-973-627-321-6

I. Ionescu, Aurelia
II. Zara, Margareta Lăcrămioara
III. Gurău, Gabriela
IV. Aprodu, Iuliana
V. Vasile, Aida Mihaela
VI. Paltenea, Elpida

639.2

©Editura Fundației Universitare "Dunărea de Jos", Galați, 2006

www.editura.ugal.ro
editura@ugal.ro

ISBN (10) 973-627-321-0 ; ISBN (13) 978-973-627-321-6

CUPRINS

1. Peştele ca materie primă pentru procesare 1
2. Anatomia peştelui 10
2.1. Anatomia externă a peştelui 10
2.2. Anatomia internă a peştelui 14
3. Principalele ţesuturi ale peştelui 18
3.1. Sistemul muscular 18
3.1.1. Macroanatomia musculaturii striate 18
3.1.2. Structura şi ultrastructura fibrei musculare striate 22
3.2. Structura şi compoziţia chimică a ţesutului conjunctiv de peşte 30
3.2.1. Substanţa fundamentală 30
3.2.2. Celulele ţesutului conjunctiv 31
3.2.3. Fibre elastice 31
3.2.4. Compoziţia substanţei fundamentale 38
3.3. Structura şi compoziţia chimică a ţesutului gras 40
3.3.1. Structura ţesutului gras 40
3.3.2. Compoziţia chimică a ţesutului gras 41
3.4. Structura şi compoziţia chimică a ţesutului osos 46
3.4.1. Structura ţesutului osos 46
3.4.2. Compoziţia chimică a ţesutului osos 47
4. Compoziţia chimică a ţesutului muscular de peşte şi a cărnii de peşte 49
4.1. Apa 49
4.2. Proteinele ţesutului muscular şi ale cărnii de peşte 50
4.2.1. Proteinele sarcoplasmatice 51
4.2.2. Proteinele miofibrilare 54
4.2.3. Proteinele stromei 61
4.3. Lipidele ţesutului muscular de peşte 62
4.4. Substanţe extractive 62
4.4.1. Substanţele extractive azotate 62
4.4.2. Substanţele extractive neazotate 70
4.5. Substanţe minerale 71
4.6. Vitamine 74
5. Modificările postmortem 77
5.1. Secreţia de mucus 77
5.2. Rigiditatea musculară sau rigor mortis 78
5.2.1. Degradarea glicogenului 79
5.2.2. Diminuarea conţinutului de fosfocreatină şi de ATP 82
5.2.3. Formarea amoniacului 86
5.2.4. Migrarea ionilor 86
5.2.5. Asocierea actinei cu miozina în complexul actomiozinic 86
5.2.6. Modificări histologice 87
5.3. Autoliza peştelui 88
5.4. Alterarea biologică a cărnii de peşte 91
5.4.1. Activitatea biochimică a microorganismelor la alterarea cărnii 94
5.4.2. Alterarea histaminică a peştelui şi a produselor din peşte 97
5.4.3. Risc biologic: bacterii patogene 100
6. Prelucrarea iniţială a peştelui 107
6.1. Prelucrarea peştelui marin şi oceanic la bordul navelor 107
6.1.1. Descărcarea vaselor de pescuit 108

6.1.2. Prelucrarea peştelui la sol 108
6.2. Pregătirea peştelui de crescătorie înainte de capturare 108
6.3. Manipularea peştelui la precapturare 109
6.4. Suprimarea vieţii peştelui 110
6.4.1. Asomarea peştelui 110
6.4.2. Sângerarea peştelui 112
6.5. Pregătirea peştelui pentru industrializare 113
6.5.1.Sortarea peştelui 113
6.5.2.Curăţirea peştilor de solzi – desolzirea 115
6.5.3. Tăierea peştelui 116
6.5.3.1. Decapitarea peştelui 117
6.5.3.2. Tăierea înotătoarelor 119
6.5.3.3. Eviscerarea şi decapitarea peştelui 119
6.5.4. Spălarea peştelui 124
7. Conservarea peştelui prin frig 126
7.1. Refrigerarea peştelui 126
7.1.1. Metode de refrigerare 126
7.1.2. Depozitarea peştelui refrigerat 132
7.2. Congelarea peştelui 137
7.2.1.Consideraţii generale 137
7.2.2. Aspectele fizice ale congelării 137
7.2.3. Modificarea caracteristicilor fizice ale peştelui prin congelare 140
7.2.4. Metode şi modalităţi de congelare a peştelui 140
7.2.4.1. Modalităţi de congelare şi tratamente preliminarii 142
7.2.5. Sisteme şi procedee de congelare 144
7.2.5.1.Sisteme de congelare 144
7.2.5.2. Procedee de congelare 146
7.2.6. Depozitarea peştelui congelat 153
7.2.6.1.Factorii care influenţează stabilitatea la depozitare 154
7.2.6.2. Influenţa depozitării asupra calităţii cărnii de peşte 156
8. Sărarea peştelui 168
8.1. Principiile de bază ale conservării prin sărare 168
8.2. Influenţa clorurii de sodiu asupra microorganismelor 169
8.2.1. Toleranţa la sare a microorganismelor 172
8.3. Efectele senzoriale şi tehnologice ale sării 175
8.3.1. Efecte senzoriale 175
8.3.2. Efecte tehnologice 176
8.4. Procesul de sărare 176
8.4.1. Factorii care influenţează durata sărării 177
8.5. Metode de sărare a peştelui 179
8.6. Modificări care se produc în carnea de peşte în procesul de sărare 183
8.7. Tehnologii generale de conservare a peştelui prin sărare 185
8.8. Maturarea peştelui sărat 188
9. Conservarea peştelui prin afumare 191
9.1. Aspecte generale 191
9.2. Natura şi compoziţia fumului 191
9.2.1. Natura fumului 191
9.2.2. Compoziţia chimică a fumului 192
9.3. Calitatea, siguranţa şi valoarea nutritivă ale produselor afumate 193
9.4. Metode de afumare 195
9.4.1. Afumarea tradiţională 195

9.4.2. Tehnologia de obținere a somonului afumat şi pasteurizat 201
9.4.3. Afumarea peştelui de apă dulce 201
9.4.3.1. Afumarea păstrăvului curcubeu 201
9.4.3.2. Afumarea la cald a țiparului 203
9.4.3.3. Afumarea la calda crapului 204
9.5. Echipamente pentru afumare 204
9.5.1.Utilaje pentru producerea fumului 204
9.5.1.1. Generatoare convenționale de fum 205
9.5.1.2. Generatoare de fum prin fricțiune 205
9.5.1.3. Generatoare de fum fluidizatoare 205
9.5.1.4. Generator de fum umed 205
9.5.1.5. Instalații de afumare 206
9.5.2. Mijloace moderne de afumare 208
9.5.2.1. Afumarea în câmp electrostatic 208
9.5.2.2. Tratarea peştelui cu arome de fum sau condensate de fum 209
9.5.2.3. Afumarea în flux continuu 211
9.6. Riscurile asociate cu peştele afumat 212
10. Tehnologia de fabricare a conservelor de peşte 215
10.1. Consideraţii generale 215
10.2. Clasificarea conservelor de peşte 215
10.3. Procesul tehnologic de fabricare a conservelor de peşte 215
10.3.1. Tratamente termice 217
10.3.1.1. Blanşarea peştelui 217
10.3.1.2. Opărirea legumelor 220
10.3.1.3. Prăjirea peştelui 220
10.3.1.4. Înfăinarea peştelui 221
10.3.1.5. Răcirea peştelui după tratament termic 226
10.3.2. Umplerea recipientelor 227
10.3.3. Exhaustarea 230
10.3.4. Închiderea recipientelor 232
10. 4. Sterilizarea termică a conservelor de peşte 235
10.4.1. Consideraţii generale 235
10.4.2. Microorganisme care provoacă alterarea biologică a conservelor 235
10.4.3. Curba de supraviețuire 239
10.4.4. Cerințele procesării termice pentru conservelor de peşte 241
10.4.5. Curba de distrugere termică (TDT) 242
10.4.6. Factorii care influențează sterilizarea 244
10.5. Metode şi aparate de sterilizare 249
10.5.1. Autoclava statică verticală 249
10.5.2. Autoclava orizontală 253
10.5.3. Instalații de sterilizare cu funcționare continuă 254
10.5.3.1. Sterilizatorul continuu rotativ (Sterilmatic) 255
10.5.3.2. Sterilizatoare hidrostatice 256
10.5.3.3. Sterilizatorul Hydrolock 257
10.5.4. Conservarea aseptică 258
10.6. Răcirea recipienților de conserve 261
10.7. Termostatarea conservelor de peşte 261
10.8. Etichetarea, codificarea şi ambalarea conservelor de peşte 262
10. 9. Depozitarea conservelor de peşte 263
10. 10. Tehnologii speciale 264

10.10.1. Tehnologia de fabricarea a conservelor de tonul şi de specii de peşti similare tonului 264
10.10.2. Tehnologia de fabricarea a conservelor de somon şi de specii de peşti similare somonului 266
10.10.3. Pastele de peşte şi produsele tartinabile 267
11. Tehnologia fabricării semiconservelor de peşte 272
11.1. Semiconservele de peşte pasteurizate 272
11.2. Semiconservele de peşte nepasteurizate 272
11.2.1. Semiconservele de peşte în oţet 272
11.2.1.1. Marinate reci 273
11.2.1.2. Marinate fierte 274
11.2.1.3. Marinate prăjite 275
11.2.2. Semiconservele de peşte în ulei 275
11.2.2.1. Linia mecanizată pentru fabricarea semiconservelor de hering în ulei 276
11.2.3. Semiconservele de peşte speciale 276
11.2.4. Semiconserve de tip paste şi semiconserve din farş de peşte modelat 278
12. Valorificarea subproduselor din industria peştelui 281
12.1. Gelatina de peşte 281
12.1.1. Tehnologia de obţinere a gelatinei de peşte 281
12.1.2. Utilizările gelatinelor de peşte 286
12.1.3. Ihtiocolul („isinglass") 287
12.2. Nutraceutice de cartilaj de rechin 288
12.2.1. Tehnologia de obţinere a cartilajului de rechin 288
12.2.2. Obţinerea condroitin sulfaţilor din cartilaj de rechin 294
12. 3. Grăsimi şi preparate medicinale 296
12.3.1. Procesul tehnologice de obţinere a uleiului de peşte 296
12.3.1.1. Obţinerea uleiului de peşte ca produs secundar în cadrul altor procese tehnologice 296
12.3.1.2. Obţinerea uleiului de peşte din ficat 298
12.3.1.3. Obţinerea uleiului din ficat de peşte cu conţinut scăzut de vitamină A 300
12.3.1.4. Obţinerea uleiului din ficat bogat în vitamina A şi sărac în grăsime 300
12.3.2. Caracterizarea uleiului de peşte 302
12.3.3. Beneficiile ulei de peşte 306
13. Fabricarea făinii furajere de peşte 309
14. Paraziţii peştelui 313
14.1. Specii de *Anisakis* 313
14.2. Genul *Gnathostoma* 314
14.3. Sspecii de *Capillaria* 315
14.4. Specii de *Angiostrongylus* 315
14.5. Specii de *Diphyllobothrium* 315
14.6. Specii de *Trematodae* 316
Bibliografie 318