



COLLECTION
SCIENCES & TECHNIQUES
AGROALIMENTAIRES

Françoise Nau • Catherine Guérin-Dubiard
Florence Baron • Jean-Louis Thapon



Science et technologie de l'œuf

Volume 2

De l'œuf aux ovoproduits

Editions
TEC
& **DOC**

Lavoisier

Index

A

Activité antimicrobienne

- albumen 37
- coquille 18, 20, 26
- cystatine 45
- IgY (livétine) 72
- lysozyme 47
- ovomucine 50
- ovostatine 44
- ovotransferrine 41, 335, 341
- phosvitine 79

Activité antioxydante 206

- phosvitine 78, 187

Activité biologique 18, 19, 32, 187

- ovalbumine 37, 187
- ovotransferrine 41
- phospholipide 194
- phosvitine 78

Activité de l'eau (Aw) 232, 233, 327

Additif

- lauryl sulfate (SDS) 316
- réglementation 545
- thermorésistance 334

Albumen

- activité biologique 32
- blanc épais 48, 390
- blanc liquide 48
- composition 28, 86

– liquéfaction 351

- pouvoir anticristallisant 442
- propriété moussante 235, 389
- structure 28
- transition vitreuse 263
- viscosité 351

Allergie

- immunothérapie 211
- livétine 71
- mécanisme 206
- prévalence 208
- protéine 209
- protéolyse 210
- sensibilisation 209
- traitement thermique 210

Auxiliaire technologique

- réglementation 548

Avidine

- activité biologique 54
- extraction 484
- structure 54

B

Bacillus

- croissance 342
- occurrence 339
- spore 339

Biodisponibilité 180

Biofilm 339

Blanc en neige 273

C

Calcium

– coquille 5

– propriété gélifiante 428

Cassage

– acheminement des œufs 228

– cadence 228, 316

– équipement 229

– hygiène 228, 316, 323

– local 534

– origine des œufs 223, 224

– réglementation 535

– rendement 229

Centrifugation 324, 520

Cholestérol 82, 90

– absorption 194

– pathologie 193, 195

Chromatographie

– affinité 475

– avidine 485

– cystatine 495

– échange d'ion 474

– flavoprotéine 493

– LDL 501

– livétine 504

– lysozyme 477

– ovalbumine 489

– ovo-inhibiteur 494

– ovomucine 492

– ovomucoïde 490

– ovostatine 495

– ovotransferrine 482

– phosvitine 503

– protéines mineures 496, 497, 498

Clustérine 8

Composition

– coquille 4

– étiquetage nutritionnel 543

– œuf 1, 85

– œuf mariné 307

– Pidan (œuf de cent ans) 292

– variation 2

Concentration

– évaporation sous vide 231

– osmose inverse 256

– ultrafiltration 231, 256

Conditionnement 225, 228

Congélation

– activité de l'eau (Aw) 328

– jaune d'œuf 442

– propriété fonctionnelle 396

– texture 314, 442

Conservation (de l'œuf)

– acide linoléique conjugué (CLA) 198

– évolution 198, 226

– flaveur 448

– pH 198, 226

– poids 225

– propriété moussante 390

– température 227, 322

– texture 198

Coquille

– biominéralisation 18, 20

– composition 4

– compostage 523

– cristal 22, 25

– essorage 517

– filtration 230, 536

– polysaccharide 6

– protéine 7, 26

– séchage 524

– solidité 25, 26

– solubilisation 300

– structure 4

– valorisation 518, 523

Couleur

– anomalie 270, 444

– jaune d'œuf 443, 444

– mesure 443

– traitement technologique 445

Cristallisation

– lysozyme 477

– protéine 473

– sucre 442

Cystatine

– activité biologique 45

– extraction 495

– structure 44

D

Décontamination

- champ électrique pulsé 336, 399
- irradiation 335, 399, 549

Dioxine 551

Drainage 358

E

Enrobage de l'œuf

- argile 284, 288, 298
- cendre 297
- son de riz 288

Entérocoque 338

Espèce aviaire 85

- autruche 10, 88, 89
- caille 87, 88, 90
- cane 86, 89, 90, 279, 516
- dinde 86, 89, 90, 516
- émeu 10
- faisan 92
- mandou 10
- oie 10, 86, 88, 89, 90, 279, 516
- pigeon 88
- pintade 86, 516
- réglementation 534

Étiquetage 540

Extraction par solvant

- phospholipide 504

F

Fer

- ovotransferrine 40, 41
- phosvitine 76
- propriété gélifiante 427
- sulfure de fer 270, 272, 445

Fermentation

- glucose 250, 393

Flaveur

- aliment 446
- anomalie 446
- traitement technologique 448

Flavoprotéine

- activité biologique 52
- cane 89

- extraction 493

- oie 89

- structure 51

H

Homogénéisation 69

Hygiène

- biofilm 338
- critère 344, 538
- guide de bonnes pratiques 530, 533
- maîtrise 342
- réglementation 528

I

Immunoglobuline (cf. livétine)

Ingrédient

- carbonate de sodium 284, 285
- chaux 283
- émulsifiant 406
- étiquetage 542
- hydrocolloïde 231, 236, 253, 272, 395, 436
- monoxyde de plomb 282, 285
- riz 300
- sel 231, 233, 253, 285, 329, 334, 393
- sucre 231, 233, 234, 235, 253, 329, 393, 429

Inhibiteur de protéase 18, 20, 27

- cystatine 45
- digestibilité 185, 188
- ovo-inhibiteur 43
- ovomucoïde 42

J

Jaune d'œuf

- agrégat 64, 67
- composition 61, 63, 86, 89
- dessert 234
- fractionnement 500
- granule 62, 64, 407, 438, 440, 500
- plasma 62, 407, 438, 500
- sauce émulsionnée 233
- solubilité 64
- structure 62
- viscosité 233, 352, 438

Jus de coquilles 517, 523, 535

L

Lavage

- œuf coquille 228, 322
- réglementation 534

Lipide

- acide gras 80, 90
- acide gras polyinsaturé 192, 195, 198, 205, 447
- acide linoléique conjugué (CLA) 197
- cholestérol 82, 90, 205
- composition (variation) 83, 92, 196, 204
- digestibilité 189, 191
- enrichissement 196, 197, 199
- oméga 3 195, 198
- oméga 6 195, 198
- oxydation 197, 449
- pathologie 195
- phospholipide 90, 194, 411, 504
- triglycéride 90

Lipoprotéine

- activité biologique 70
- extraction 501
- HDL 63, 64, 79, 440
- LDL 67, 439
- propriété émulsifiante 68, 409
- propriété gélifiante 439
- propriété interfaciale 411
- structure 67, 69, 79, 439
- VLDL 69

Listeria

- croissance 341
- destruction (D, z) 331
- occurrence 337

Livétine 63

- activité biologique 72
- allergie 71
- extraction 504
- propriété émulsifiante 409
- structure 71

Lysozyme

- activité antimicrobienne 26, 47
- activité biologique 47

- allergie 209
- autruche 88
- caille 88
- chlorhydrate de lysozyme 481
- coquille 7, 21, 22
- dénaturation 376, 382, 387
- extraction 475
- interface 368, 373
- oie 88
- pigeon 88
- propriété gélifiante 436
- propriété moussante 387, 388, 389, 396
- structure 45

M

Marinade

- composition 300, 307
- fermentation 301, 304
- levain 301

Membrane coquillière 6

Membrane vitelline

- résistance 226

Microfiltration 324, 473, 477

Minéral

- albumen 59
- biodisponibilité 187, 200
- calcium 201
- coquille 5
- enrichissement 200
- phosvitine 76, 77

O

Œuf aromatisé

- Chayedan 310
- Ludan 309
- Tiedan 308
- Xundan 310

Œuf clair 513

- détection 536
- réglementation 534
- valorisation 520

Œuf cuit 266

- écalage 267
- flaveur 449

- hygiène 268, 270
 - liseré noir 270, 445
 - Œuf dur en barre 273
 - Œuf mariné
 - Pinghu Zaodan 299, 302
 - Xufu Zaodan 299, 305
 - Zaodan 299
 - Zuidan 307
 - Œuf saumuré 293
 - Pidan (œuf de cent ans) 280
 - qualité 287
 - sel 295
 - Omelette 271
 - Ostéopontine 8
 - Ovalbumine
 - activité biologique 37
 - allergie 209
 - caille 87
 - caractéristique physico-chimique 35
 - coquille 7, 21, 25
 - dénaturation 365, 382, 387
 - extraction 489
 - interface 365, 368
 - ovalbumine X 38
 - ovalbumine Y 38
 - propriété gélifiante 420, 428, 436
 - propriété moussante 386, 388, 389, 396
 - S-ovalbumine 36, 226, 372, 431
 - structure 29
 - Ovocalyxine 11 27
 - Ovocléidine 10
 - Ovo-inhibiteur
 - activité biologique 43
 - extraction 494
 - structure 43
 - Ovomacroglobuline (cf. ovostatine)
 - Ovomucine
 - activité biologique 49
 - dénaturation 397
 - extraction 491
 - propriété moussante 388, 389
 - structure 48
 - Ovomucoïde
 - activité biologique 42
 - allergie 209, 211
 - extraction 490
 - structure 42
 - Ovoproduit
 - agrément sanitaire 531
 - analyse 536
 - contrôle officiel 539
 - cuisiné 314
 - définition 223, 527
 - dénomination 541
 - durée de conservation 543
 - flore d'altération 336
 - flore pathogène 336, 340
 - impropre à la consommation humaine (ICH) 517, 519, 520
 - matière première 321
 - sécurité microbiologique 234
 - Ovostatine
 - activité biologique 44
 - extraction 495
 - structure 44
 - Ovotransferrine
 - activité antimicrobienne 26, 41, 335
 - activité antioxydante 41
 - allergie 209
 - autruche 88
 - coquille 7, 21, 22, 25
 - dénaturation 378, 388
 - dinde 88
 - extraction 481
 - interface 368, 377
 - propriété gélifiante 420, 424, 427
 - propriété moussante 389, 396
 - stabilité 394
 - structure 40
- P**
- Pesticide 550
 - pH
 - albumen 295
 - croissance bactérienne 327
 - propriété interfaciale 372
 - séchage 252
 - Phosvitine 63, 64
 - activité biologique 78

- autruche 89
- cane 89
- dinde 89
- extraction 501
- fer 200
- propriété émulsifiante 409
- structure 73
- Pigment**
 - aliment 443
 - biodisponibilité 204
 - caroténoïde 82, 93, 202
 - jaune d'œuf 443
 - xanthophylle 202, 204
- Précipitation**
 - avidine 485
 - LDL 501
 - livétine 504
 - ovalbumine 489
 - ovo-inhibiteur 494
 - ovomucine 491
 - ovomucoïde 490
 - ovostatine 495
 - ovotransferrine 482
 - phosvitine 502
- Pression de surface**
 - albumen 381
 - définition 354
 - lysozyme 375
 - mélange protéique 381
 - mesure 362
 - ovalbumine 367
- Propriété émulsifiante 233**
 - coalescence 402
 - crémage 402
 - floculation 402, 403
 - granule 407
 - jaune d'œuf 407
 - mesure 402
 - microscopie 405
 - œuf entier 237
 - phospholipide 411
 - plasma 407
- Propriété gélifiante 252, 262**
 - évolution 226
 - force ionique 425, 431, 441
 - jaune d'œuf 437
 - mesure 415
 - nanogel 436
 - œuf entier 237
 - pH 422, 431, 441
 - poudre 434
 - rétention d'eau 417, 422, 426
 - structure du gel 419, 423, 426, 428, 432, 438
 - sucre 429
 - température 415, 421, 425, 430
- Propriété interfaciale**
 - lipoprotéine 412
 - lysozyme 368, 383
 - mélange protéique 378
 - mesure 362, 412
 - ovalbumine 365, 368, 382
 - ovotransferrine 368
 - pH 372, 374, 377, 381
- Propriété moussante 381**
 - albumen 226, 382
 - capacité moussante 386
 - coalescence 359
 - cuivre 394
 - force ionique 386
 - mélange protéique 388
 - mesure 383
 - modification chimique 400
 - œuf entier 237
 - pH 358, 362, 386, 392
 - poudre 396, 399
 - procédé 235, 397, 398
 - stabilité 357, 361, 386, 390, 393, 394
- Protéine**
 - albumen 29
 - analyse protéomique 15
 - chromatographie 474
 - cristallisation 473
 - dénaturation 392, 395, 396, 398, 429, 431
 - digestibilité 183
 - gélification 418
 - jaune d'œuf 61, 64
 - LDL 63
 - minéralisation de la coquille 22

- pH 472
- précipitation 472
- propriété interfaciale 355, 360, 406
- satiété 186
- valeur nutritionnelle 181

Protéine mineure

- CAL-gamma 51
- Ch21 (ex-FABP) 51
- Ch21 (Ex FABP) 497
- clustérine 56
- coquille 15
- ovoglycoprotéine 50, 496
- protéase 57
- Tenp 12, 56

Q

Qualité (œuf et ovoproduit)

- critères microbiologiques 343, 537
- déclassement 224, 516
- évaluation 536
- œuf de couvoir 513
- œuf mariné 306
- œuf ouvert 516
- Pidan (œuf de cent ans) 287

Qualité organoleptique

- altération 326
- couleur 289, 443
- flaveur 445
- odeur 199, 290
- texture 198

R

Réfrigération

- croissance bactérienne 325
- ovoproduit 325
- réglementation 535

Résidu médicamenteux 550

Riboflavin-binding protein
(cf. flavoprotéine)**S**

Salmonelle

- croissance 341
- destruction (D, z) 331
- occurrence 337, 529

Santé humaine

- avidine 56
- IgY (livétine) 72
- lysozyme 47
- pathologie 205
- pigments 205

Saumure

- composition 298
- Pidan (œuf de cent ans) 285
- rôle 293

Séchage 246

- activité de l'eau (Aw) 328
- glucose 249, 250, 316, 436
- Maillard (réaction de) 249, 445, 448
- ovoproduit ICH 521
- pH 435
- propriété fonctionnelle 259, 395, 430
- propriétés physiques de la poudre 261
- technologie 258, 260, 316
- viscosité 352

Sécurité microbiologique

- critères 344, 538

Séparation blanc/jaune

- équipement 229
- qualité 227, 230, 341, 391

TTension interfaciale (cf. pression
de surface)

Thermorésistance

- activité de l'eau (Aw) 333
- induction 330
- pH 332
- variabilité 332

Toxine 326, 338

Traçabilité 529, 533

Traitement enzymatique

- glucose 252, 393
- jaune d'œuf 234
- ovomucine 388, 400
- propriété moussante 400

Traitement thermique

- albumen 246
- allergie 210

- barème 239, 240, 242, 243, 246, 316, 330, 335
- cinétique de destruction bactérienne 329
- digestibilité 185
- efficacité 332, 333, 337
- granule 440
- jaune d'œuf 233, 242
- lipoprotéine 69, 439
- ovalbumine 382
- ovoproduit ICH 520
- poudre 262, 264, 335, 382, 396, 434
- propriété gélifiante 430, 432
- propriété moussante 393, 394
- réglementation 535
- technologie 239, 240, 243
- virus 334, 335
- viscosité 351

U

- Ultrafiltration 473, 477
Unité Haugh 351

V

- Viscoélasticité
- émulsion 405
 - film interfacial 358, 359, 362, 363, 370, 377
 - gel 416, 423, 427
 - lysozyme 370
- Viscosité
- albumen 351
 - jaune d'œuf 352, 438
- Vitamine
- A 202
 - albumen 60
 - B₁ (thiamine) 203
 - B₂ (riboflavine) 52
 - B₈ (biotine) 54
 - B₉ (acide folique) 203
 - B₁₂ (cobalamine) 203
 - biodisponibilité 188, 203
 - D 202
 - E 202
 - enrichissement 202
 - K 202

La filière de production et de transformation des œufs occupe une place majeure au sein des industries agroalimentaires avec une production mondiale estimée en 2007 à 1000 milliards d'œufs. Dotés de propriétés fonctionnelles très performantes, les œufs et les ovoproduits sont devenus omniprésents dans les aliments et constituent des atouts précieux pour le développement de produits nouveaux.

Fruit de la collaboration de 33 spécialistes internationaux reconnus, scientifiques et industriels, **Science et technologie de l'œuf** rassemble en deux volumes tous les savoir-faire et les acquis scientifiques mis à la disposition des acteurs du secteur, de l'amont jusqu'à l'aval de la filière. Il constitue une référence unique dans la littérature professionnelle.

Ce deuxième volume offre une présentation détaillée de la composition de l'œuf et un inventaire technologique complet de la transformation des œufs. Il propose de nombreuses applications innovantes concernant :

- les propriétés fonctionnelles, sensorielles et nutritionnelles de l'œuf ;
- les techniques d'élaboration et de stabilisation des ovoproduits ;
- les procédés de fractionnement des œufs ;
- la valorisation des sous-produits.

Véritable synthèse technique et scientifique, cet ouvrage s'appuie sur de nombreux résultats de recherche et références bibliographiques. Il s'adresse à tous les professionnels du secteur avicole et des ovoproduits (aviculteurs, producteurs d'œufs, fournisseurs et distributeurs) ainsi qu'à tous les services R&D et qualité des industries agroalimentaires. Il intéressera également les organismes de surveillance sanitaire, les étudiants et les enseignants mais aussi tous les consommateurs.

Françoise Nau, Catherine Guérin-Dubiard et Florence Baron sont enseignants-chercheurs au Département agroalimentaire d'Agrocampus Ouest situé à Rennes. Elles ont développé leurs activités de recherche dans le domaine de l'œuf et des ovoproduits. **Jean-Louis Thapon[†]** était également enseignant-chercheur dans ce même département. Il est à l'origine de la recherche sur les ovoproduits à Rennes.

978-2-7430-1224-3



9 782743 012243