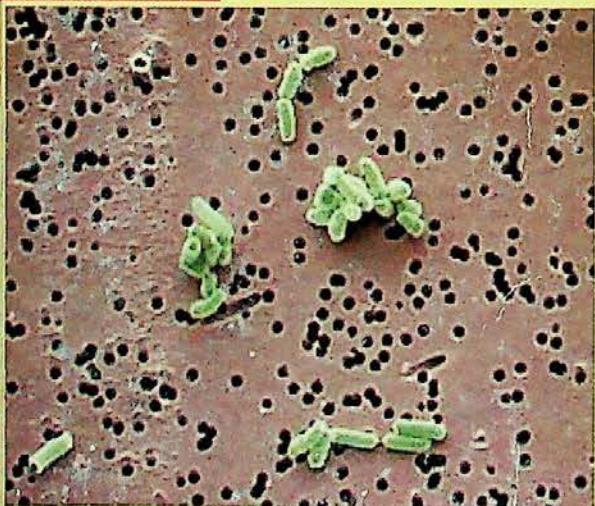


579
N6C

Carmen Nicolescu

Microbiologia produselor alimentare de origine animală



Editura **Bibliotheca**
Târgoviște

CUPRINS

Prefață	5
Partea I	
MICROBIOLOGIA ALIMENTELOR DE ORIGINE ANIMALĂ ÎN CONTEXTUL ALIMENTAȚIEI OMULUI MODERN	
INTRODUCERE	7
Capitolul 1 – MICROBIOTA ALIMENTELOR	
1.1. Generalități	9
1.2. Contaminarea alimentelor cu microorganisme.....	10
1.2.1. Contaminarea primară	10
1.2.2. Contaminarea secundară.....	11
1.3. Surse de contaminare cu microorganisme.....	11
1.4. Bariere antimicrobiene ale animalelor	12
1.5. Clasificarea microorganismelor din microbiota alimentelor	13
1.5.1. Microorganisme cu implicații pozitive.....	13
1.5.2. Microorganisme cu implicații negative	14
1.6. Procese microbiologice negative în alimente.....	17
1.6.1. Alterarea produselor alimentare	17
1.6.2. Producerea de intoxicații.....	18
1.6.3. Transmiterea de boli infecțioase.....	21
1.6.4. Producerea de toxinfecții alimentare	21
1.7. Procedee de limitare a dezvoltării microorganismelor cu implicații negative	23
1.7.1. Evitarea contaminării alimentelor	23
1.7.2. Inactivarea microorganismelor	23
1.7.3. Distrugerea microorganismelor	24
1.8. Utilizarea microbiotei alimentelor	24
1.8.1. Biotehnologii de obținere a alimentelor prin utilizarea microorganismelor	25
1.8.1.1. Fermentația	25
1.8.1.2. Maturarea.....	25
1.9. Indicatori de apreciere a impactului aliment-microorganism.....	26
1.9.1. Conservabilitatea	26
1.9.2. Inocuitatea	26
1.9.3. Salubritatea	27

**Capitolul 2 – UTILIZAREA CULTURIOR STARTER
DE MICROORGANISME SELECȚIONATE ÎN INDUSTRIA
PRODUSELOR ALIMENTARE DE ORIGINE ANIMALĂ**

2.1. Culturi starter de microorganisme selecționate	28
2.1.1. Scopul utilizării culturilor starter de microorganisme selecționate în industria alimentară.....	28
2.1.2. Condiții de eficiență ale unei culturi starter de microorganisme selecționate	29
2.1.3. Forme de prezentare ale culturilor starter în produsul alimentar fabricat....	29
2.1.4. Ramuri industriale care utilizează culturi starter de microorganisme selecționate	29
2.1.5. Clasificarea culturilor starter de microorganisme selecționate utilizate în industria alimentară.....	30
2.2. Culturi starter stoc concentrate de microorganisme selecționate	31
2.2.1. Prepararea culturilor starter stoc de microorganisme selecționate.....	31
2.2.2. Utilizarea culturilor starter stoc în industria alimentară a produselor de origine animală	31
2.3. Culturi starter de bacterii lactice.....	32
2.3.1. Importanța utilizării bacteriilor lactice	32
2.3.2. Obținerea culturilor starter stoc de bacterii lactice	34
2.4. Culturi starter de bacterii propionice	35
2.4.1. Obținerea culturilor starter stoc de bacterii propionice	35
2.5. Culturi starter de spori de mucegai	35
2.5.1. Obținerea culturilor starter stoc de spori de mucegai	35

Capitolul 3 – MICROBIOLOGIA DIGESTIEI

3.1. Generalități.....	36
3.2. Microbiota intestinală	37
3.2.1. Componența microbiotei intestinale	37
3.2.2. Originea microorganismelor intestinale.....	37
3.2.3. Factori care condiționează colonizarea intestinului uman	38
3.2.4. Interrelații între microorganisme și habitatul intestinal	38
3.2.5. Dinamica microorganismelor din tubul digestiv.....	39
3.2.6. Rolul microbiotei intestinale	39
3.3. Transformări ale alimentelor sub acțiunea microbiotei intestinale	39
3.4. Procese microbiologice care au loc în intestinul gros	40
3.4.1. Procese de fermentație	40
3.4.2. Procese de putrefacție	41
3.4.3. Sintiza de biomășă și substanțe noi.....	41
3.5. Acțiunea probiotică-simbiotică a microorganismelor	42
3.5.1. Acțiunea probiotică a bacteriilor lactice.....	43
3.5.2. Acțiunea probiotică a bifidobacteriilor.....	43
3.5.3. Acțiunea probiotică a unor drojdiei.....	43

Capitolul 4 – PROCESE MICROBIOLOGICE IMPLICATE ÎN TRANSFORMAREA COMPONENTELOR DIN ALIMENTE	
4.1. Generalități	44
4.2. Degradarea glucidelor.....	45
4.2.1. Fermentația homolactică	45
4.2.2. Fermentația heterolactică	46
4.2.3. Fermentația propionică.....	50
4.2.4. Fermentația buturică.....	52
4.2.5. Fermentația alcoolică	53
4.3. Degradarea proteinelor	53
4.3.1. Hidroliza proteinelor	55
4.3.2. Descompunerea aminoacizilor	56
4.3.3. Producerea de amine biogene.....	58
4.3.4. Fermentația pe calea acizilor micști	59
4.3.5. Producerea de prolină.....	59
4.4. Degradarea lipidelor	60
4.4.1. Hidroliza lipidelor	61
4.4.2. Beta-oxidarea acizilor grași.....	61
Capitolul 5 – CONTROLUL MICROBIOLOGIC AL ALIMENTELOR DE ORIGINE ANIMALĂ	
5.1. Controlul microbiologic al alimentelor	62
5.2. Indicatori ai calității microbiologice a alimentelor	63
5.2.1. Grupe de microorganisme utilizate ca indicatori microbiologici.....	63
5.3. Metode de analiză microbiologică.....	64
5.3.1. Clasificarea metodelor de analiză microbiologică.....	65
5.3.2. Limitele metodelor de analiză microbiologică	69
5.4. Aplicații ale controlului microbiologic	69
5.4.1. Controlul tehnologic.....	69
5.4.2. Controlul igienico-sanitar	69
5.4.3. Analiza riscurilor în punctele critice de control (sistemul HACCP).....	70
5.4.3.1. Factori de risc microbiologic în alimente	70
5.4.3.2. Clasificarea microorganismelor în funcție de gradul de risc	71
5.4.3.3. Punctele critice cu risc din punct de vedere microbiologic.....	72
5.4.3.4. Etapele întocmirii unui plan de control HACCP	72
5.5. Legislația de reglementare a calității alimentelor de origine animală	72
Partea a II-a	
MICROBIOLOGIA LAPTELUI ȘI A PRODUSELOR LACTATE	
Capitolul 1 – MICROBIOLOGIA LAPTELUI	
1.1. Generalități	75
1.2. Laptele ca substrat nutritiv pentru dezvoltarea microorganismelor	75
1.2.1. Compoziția laptelui și proporția diferenților componenți	75
1.2.2. Proprietățile fizico-chimice	78
1.2.3. Proprietățile biochimice	79
1.2.4. Proprietățile bacteriostatice și bactericide	79

1.3. Grupe de microorganisme din lapte și produse lactate derivate.....	80
1.3.1. Clasificarea microorganismelor din lapte și produse lactate derivate.....	81
1.3.1.1. Microbiota normală (prielnică).....	81
1.3.1.2. Microbiota anormală (de alterare)	91
1.3.1.3. Microbiota patogenă	95
1.3.1.4. Microbiota ce produce toxiiinfeții și intoxicații alimentare	99
1.4. Transformări ale principalelor componente ale laptelui sub acțiunea microorganismelor	104
1.4.1. Transformări ale glucidelor	104
1.4.2. Transformări ale substanțelor proteice	107
1.4.3. Transformări ale lipidelor.....	109
1.4.4. Producerea de pigmenti.....	110
1.5. Factori care influențează procesele metabolice ale microorganismelor din lapte și produse lactate derivate	110

Capitolul 2 – MICROBIOLOGIA LAPTELUI CRUD

2.1. Generalități	113
2.2. Microbiota laptelui crud	113
2.2.1. Originea microorganismelor din laptele crud	113
2.2.2. Contaminarea cu microorganisme a laptelui crud	113
2.2.2.1. Contaminarea internă	114
2.2.2.2. Contaminarea externă	115
2.2.3. Factorii care influențează contaminarea laptelui crud	117
2.3. Procese microbiologice care au loc în laptele crud	118
2.3.1. Succesiunea evoluției grupelor de microorganisme în laptele crud.....	118
2.3.2. Variația numerică a microorganismelor în timpul păstrării laptelui crud.....	120
2.3.3. Factori care influențează dezvoltarea microorganismelor în laptele crud.....	121
2.3.4. Implicații tehnologice ale proceselor microbiologice din laptele crud	121
2.4. Conservabilitatea laptelui crud	122
2.4.1. Procedee de mărire a conservabilității laptelui crud.....	122
2.4.1.1. Procedee mecanice.....	123
2.4.1.2. Procedee fizice.....	123
2.4.1.3. Procedee chimice	124
2.4.1.4. Procedee mixte	124
2.5. Defecți de natură microbiologică a laptelui crud	125
2.6. Riscul patogen și toxicogen al laptelui crud	128
2.7. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al laptelui crud	128
2.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale laptelui crud	129
2.8.1. Controlul microbiologic al laptelui crud	129
2.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru laptele crud.....	132

Capitolul 3 – MICROBIOLOGIA LAPTELUI PASTEURIZAT

3.1. Generalități	134
3.2. Pasteurizarea	134

3.2.1. Acțiunea căldurii asupra microorganismelor	134
3.2.2. Sisteme de pasteurizare	135
3.3. Microbiota laptelui pasteurizat	136
3.3.1. Microbiota reziduală	136
3.3.2. Microbiota de contaminare după pasteurizare	137
3.4. Termorezistența enzimelor microbiene și implicația lor asupra calității laptelui pasteurizat	137
3.5. Efectul pasteurizării asupra componentelor laptelui și implicația lor asupra calității laptelui pasteurizat	138
3.6. Controlul eficienței pasteurizării	139
3.7. Stabilitatea și conservabilitatea laptelui pasteurizat	139
3.8. Procese microbiologice în laptele pasteurizat	140
3.9. Defecți de natură microbiologică ale laptelui pasteurizat	140
3.10. Riscul patogen și toxicogen al laptelui pasteurizat	141
3.11. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al laptelui pasteurizat	142
3.12. Controlul microbiologic și norme de calitate ale laptelui pasteurizat	143
3.12.1. Controlul microbiologic al laptelui pasteurizat	143
3.12.2. Norme de calitate microbiologică pentru laptele pasteurizat	143
Capitolul 4 – MICROBIOLOGIA LAPTELUI STERILIZAT	
4.1. Generalități	145
4.2. Sterilizarea	145
4.2.1. Procedee de sterilizare	145
4.3. Stabilitatea și conservabilitatea laptelui sterilizat	145
4.4. Defecți de natură microbiologică ale laptelui sterilizat	146
4.5. Riscul patogen și toxicogen al laptelui sterilizat	146
4.6. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al laptelui sterilizat	147
4.7. Controlul microbiologic și norme de calitate ale laptelui sterilizat	147
4.7.1. Controlul microbiologic al laptelui sterilizat	147
4.7.2. Norme de calitate microbiologică pentru laptele sterilizat	147
Capitolul 5 – MICROBIOLOGIA CONSERVELOR DE LAPTE	
5.1. Conservarea laptelui	148
5.1.1. Procedee de conservare	148
5.2. Microbiologia laptelui concentrat	149
5.2.1. Microbiota laptelui concentrat	149
5.2.2. Defecți de natură microbiologică ale laptelui concentrat	149
5.3. Microbiologia laptelui praf și a produselor lactate uscate	150
5.3.1. Microbiota laptelui praf	151
5.3.1.1. Surse de contaminare	151
5.3.1.2. Evoluția microbiotei în timpul procesului tehnologic de fabricație a laptelui praf	151
5.4. Conservabilitatea conservelor de lapte	151
5.5. Riscul patogen și toxicogen al conservelor de lapte	152

5.6. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al conservelor de lapte	152
5.7. Controlul microbiologic și norme de calitate ale conservelor de lapte	152
5.7.1. Controlul microbiologic al conservelor de lapte	152
5.7.2. Norme de calitate microbiologică pentru conservele de lapte	153
Capitolul 6 – MICROBIOLOGIA PRODUSELOR LACTATE DERIVATE	
6.1. Generalități	155
6.2. Utilizarea microorganismelor în obținerea produselor lactate derivate	155
6.2.1. Grupe de microorganisme utilizate.....	156
6.3. Culturi starter de microorganisme selecționate utilizate în fabricarea produselor lactate derivate	159
6.3.1. Importanța utilizării culturilor starter de microorganisme selecționate în fabricarea produselor lactate derivate	159
6.3.2. Culturi starter stoc de microorganisme selecționate	160
6.3.2.1. Tipuri de culturi starter de microorganisme selecționate utilizate în obținerea produselor lactate derivate	160
6.3.2.2. Necesități nutriționale ale bacteriilor lactice.....	163
6.3.2.3. Transformări biochimice ale componentelor laptelui sub acțiunea diferitelor tipuri de culturi starter de microorganisme	165
6.3.2.4. Interacțiuni între speciile de microorganisme din culturi starter mixte	167
6.3.2.5. Criterii de selecționare a tulpinilor de bacterii lactice utilizate pentru fabricarea produselor lactate derivate.....	168
6.3.3. Activarea culturilor starter și prepararea maielelor de producție	170
6.3.3.1. Prepararea maielei de producție prin pasaje succesive	170
6.3.3.2. Păstrarea maielelor de culturi starter.....	172
6.3.3.3. Obținerea și utilizarea granulelor de kefir.....	173
6.3.4. Utilizarea maielelor de culturi starter	174
6.3.5. Defecțe ale maielelor de producție	174
6.3.6. Riscul infecției cu bacteriofagi și măsuri de preîntâmpinare a acesteia.....	175
6.3.7. Controlul culturilor starter și a maielelor de bacterii lactice	176
6.3.8. Condiții de calitate a maielelor de producție utilizate în fabricarea produselor lactate derivate.....	177
Capitolul 7 – MICROBIOLOGIA PRODUSELOR LACTATE ACIDE	
7.1. Generalități	178
7.2. Microbiota produselor lactate acide și probiotice.....	178
7.2.1. Microbiota materiei prime.....	178
7.2.2. Culturi starter de microorganisme selecționate utilizate pentru obținerea produselor lactate acide și probiotice.....	179
7.3. Procese microbiologice implicate în obținerea produselor lactate acide	179
7.4. Valoarea nutrițională și dietetică a produselor lactate acide și probiotice	180
7.4.1. Valoarea nutrițională și dietetică a produselor lactate acide	180
7.4.2. Valoarea nutrițională și dietetică a produselor lactate probiotice.....	182
7.5. Sortimente de produse lactate acide și probiotice.....	182

7.6. Procese microbiologice în timpul operațiilor tehnologice de fabricare a produselor lactate acide și probiotice	183
7.7. Microbiota și procesele microbiologice specifice sortimentelor de produse lactate acide.....	184
7.8. Microbiota și procesele microbiologice specifice sortimentelor de produse lactate probiotice	187
7.9. Conservabilitatea produselor lactate acide și probiotice.....	188
7.10. Defecete de natură microbiologică ale produselor lactate acide și probiotice.....	189
7.11. Riscul patogen și toxicogen al produselor lactate acide și probiotice.....	190
7.12. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al produselor lactate acide și probiotice.....	190
7.13. Controlul microbiologic și norme de calitate ale produselor lactate acide și probiotice-simbiotice.....	191
7.13.1. Controlul microbiologic al produselor lactate acide și probiotice.....	191
7.13.2. Norme de calitate microbiologică pentru produse lactate acide și probiotice.....	192

Capitolul 8 – MICROBIOLOGIA BRÂNZETURILOR

8.1. Generalități	194
8.2. Microbiota brânzeturilor.....	194
8.2.1. Microbiota materiei prime și a materiilor auxiliare	195
8.2.2. Culturi starter de microorganisme utilizate în obținerea brânzeturilor	195
8.3. Procese microbiologice de transformare a componentelor din lapte	196
8.4. Preparate enzimatiche de origine microbială utilizate în fabricare brânzeturilor	197
8.5. Procese microbiologice în timpul operațiilor tehnologice de fabricare a brânzeturilor	199
8.6. Procese microbiologice specifice la coagularea și maturarea brânzeturilor.....	203
8.6.1. Succesiunea dezvoltării microorganismelor	203
8.6.2. Transformări microbiologice ale componentelor laptelui în timpul coagulării și maturării brânzeturilor.....	204
8.6.2.1. Transformări ale lactozei.....	204
8.6.2.2. Transformări ale proteinelor	205
8.6.2.3. Transformări ale lipidelor	210
8.6.3. Formarea aromei	211
8.6.4. Formarea desenului	212
8.6.5. Formarea consistenței caracteristice	213
8.7. Microbiota și procesele microbiologice specifice sortimentelor de brânzeturii.....	213
8.7.1 Brânzeturii proaspete.....	214
8.7.2. Brânzeturii cu pastă moale	214
8.7.2.1. Brânzeturii moi cu mucegai la suprafață	214
8.7.2.2. Brânzeturii moi cu pastă albastră	216
8.7.3. Brânzeturii cu pastă semitare.....	217
8.7.4. Brânzeturii cu pastă opărătă (cașcaval).....	219
8.7.5. Brânzeturii frământate	219
8.7.6. Brânzeturii cu pastă tare	220
8.7.7. Brânzeturii maturate în saramură.....	222
8.7.8. Brânzeturii topite.....	223

8.8. Conservabilitatea brânzeturilor	223
8.9. Defecete de natură microbiologică ale brânzeturilor	224
8.10. Riscul patogen și toxicogen al brânzeturilor	227
8.11. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al brânzeturilor	229
8.12. Controlul microbiologic și norme de calitate ale brânzeturilor	230
8.12.1. Controlul microbiologic al brânzeturilor	230
8.12.2. Norme de calitate microbiologică pentru brânzeturii	231
Capitolul 9 – MICROBIOLOGIA SMÂNTÂNII	
9.1. Generalități	233
9.2. Microbiota smântânii	233
9.3. Procese microbiologice care au loc la fabricarea smântânii de consum	233
9.3.1. Pasteurizarea smântânii	233
9.3.2. Maturarea smântânii	234
9.4. Procese microbiologice care au loc la fabricarea frișcăi	234
9.5. Conservabilitatea smântânii de consum și a frișcăi	235
9.6. Defecete de natură microbiologică ale smântânii de consum	235
9.7. Riscul patogen și toxicogen al smântânii	235
9.8. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al smântânii	236
9.9. Controlul microbiologic și norme de calitate ale smântânii de consum	236
9.9.1. Controlul microbiologic al smântânii de consum	236
9.9.2. Norme de calitate microbiologică pentru smântâna de consum	237
Capitolul 10 – MICROBIOLOGIA UNTULUI	
10.1. Generalități	238
10.2. Microbiota unului	238
10.2.1. Surse de contaminare	238
10.2.2. Grupe de microorganisme contaminante	239
10.3. Procese microbiologice care au loc la fabricarea și păstrarea unului	239
10.3.1. Evoluția microorganismelor în timpul operațiilor tehnologice de obținere a unului	239
10.3.2. Transformări microbiologice ale componentelor smântânii în timpul maturării	240
10.3.3. Evoluția microorganismelor în timpul depozitării unului	241
10.4. Conservabilitatea unului	241
10.5. Defecete de natură microbiologică ale unului	242
10.6. Riscul patogen și toxicogen al unului	243
10.7. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al unului	243
10.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale unului	243
10.8.1. Controlul microbiologic al unului	243
10.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru unt	244
Capitolul 11 – MICROBIOLOGIA ÎNGHEȚATEI	
11.1. Generalități	245
11.2. Microbiota înghețatei	245

11.2.1. Surse de contaminare.....	245
11.2.2. Grupe de microorganisme contaminante	245
11.3. Procese microbiologice care au loc la fabricarea înghețatei	246
11.4. Conservabilitatea înghețatei.....	246
11.5. Defecți de natură microbiologică ale înghețatei.....	247
11.6. Riscul patogen și toxicogen al înghețatei.....	247
11.7. Măsuri de preîntâmpinare a defectelor microbiologice și a riscului patogen și toxicogen al înghețatei.....	247
11.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale înghețatei.....	248
11.8.1. Controlul microbiologic al înghețatei.....	248
11.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru înghețată.....	248
Capitolul 12 – MICROBIOLOGIA ZERULUI	
12.1. Generalități	250
12.2. Microbiota zerului	250
12.2.1. Surse de contaminare.....	250
12.2.2. Grupe de microorganisme contaminante	250
12.3. Procese microbiologice de alterare ale zerului	251
12.4. Procese microbiologice la obținerea băuturilor fermentate din zer.....	251
12.5. Procese microbiologice la obținerea de biomasă microbiană din zer	252
12.6. Procese microbiologice la obținerea de metaboliți din zer	252
Partea a III-a	
MICROBIOLOGIA CĂRNII ȘI A PREPARATELOR DIN CARNE	
Capitolul 1 – MICROBIOLOGIA CĂRNII	
1.1. Generalități	254
1.2. Carnea ca substrat nutritiv pentru dezvoltarea microorganismelor	255
1.2.1. Compoziția cărnii și proprietățile diferenților componenți.....	255
1.2.2. Proprietăți fizico-chimice	257
1.2.3. Proprietăți biochimice	257
1.2.4. Proprietăți bacteriostatice și bactericide.....	257
1.3. Grupe de microorganisme contaminante	258
1.3.1. Clasificarea microorganismelor din carne	258
1.3.1.1. Microbiota de alterare	258
1.3.1.2. Microbiota patogenă.....	260
1.4. Procese microbiologice de transformare a componentelor din carne.....	261
1.4.1. Transformări ale glucidelor	262
1.4.2. Transformări ale proteinelor.....	262
1.4.3. Transformări ale lipidelor.....	262
1.4.4. Transformări ale pigmențiilor din carne	263
Capitolul 2 – MICROBIOLOGIA CĂRNII CRUDE	
2.1. Generalități	264
2.2. Microbiota cărnii crude	264
2.2.1. Originea microorganismelor din carne crudă.....	264
2.2.2. Contaminarea cu microorganisme a cărnii crude.....	265
2.2.2.1. Contaminarea internă	265
2.2.2.2. Contaminarea externă	267

2.2.3. Factorii care influențează contaminarea cărnii crude	270
2.3. Procese biochimice care favorizează dezvoltarea microbiotei în carne crudă ...	271
2.3.1. Rigiditatea musculară	271
2.3.2. Maturarea biochimică.....	271
2.4. Utilizarea preparatelor enzimaticе de origine microbiană pentru îmbunătățirea valorii alimentare a cărnii crude	272
2.5. Procese microbiologice care au loc în carne crudă	272
2.5.1. Succesiunea evoluției grupelor de microorganisme în carne crudă	273
2.5.2. Variația numerică a microorganismelor în timpul păstrării cărnii crude	275
2.5.3. Factori care influențează dezvoltarea microorganismelor în carne crudă	277
2.5.4. Implicații tehnologice ale proceselor microbiologice din carne crudă	279
2.6. Conservabilitatea cărnii crude	279
2.6.1. Procedee de mărire a conservabilității cărnii crude.....	280
2.6.1.1. Refrigerarea	280
2.6.1.2. Congelarea	281
2.6.1.3. Ambalarea nevacumată	281
2.6.1.4. Ambalarea la vacum	281
2.6.1.5. Deshidratarea	282
2.6.1.6. Sărarea	283
2.6.1.7. Afumarea	283
2.7. Tipuri de alterare ale cărnii crude.....	284
2.7.1. Alterări ale cărnii în carcasă la temperatura de refrigerare.....	284
2.7.2. Alterări ale cărnii crude la temperaturi ridicate	285
2.8. Riscul patogen și toxicogen al cărnii crude	288
2.9. Măsuri de preîntămpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al cărnii crude	288
2.10. Controlul microbiologic și norme de calitate ale cărnii crude	289
2.10.1. Controlul microbiologic al cărnii crude.....	289
2.10.1.1. Controlul microbiologic al cărnii proaspete și refrigerate	289
2.10.1.2. Controlul microbiologic al cărnii sărate	291
2.10.2. Norme de calitate microbiologică pentru carne cruda	291
Capitolul 3 – MICROBIOLOGIA CĂRNII CONGELATE	
3.1. Generalități	293
3.2. Congelarea	293
3.2.1. Procese fizico-chimice și biochimice care au loc la congelarea cărnii crude	293
3.3. Evoluția microbiotei la congelarea cărnii	294
3.4. Evoluția microbiotei la decongelarea cărnii.....	296
3.5. Conservabilitatea cărnii congelate	296
3.6. Alterarea cărnii congelate	297
3.7. Riscul patogen și toxicogen al cărnii congelate	297
3.8. Măsuri de preîntămpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al cărnii congelate.....	297
3.9. Controlul microbiologic și norme de calitate ale cărnii congelate	298

3.9.1. Controlul microbiologic al cărnii congelate	298
3.9.2. Norme de calitate microbiologică pentru carne congelată	298
Capitolul 4 – MICROBIOLOGIA CĂRNII TOcate	
4.1. Generalități	299
4.2. Microbiota cărnii tocate	299
4.3. Procese microbiologice în carne tocată refrigerată	299
4.3.1. Variația numerică și succesiunea microbiotei în timpul păstrării cărnii tocate	299
4.3.2. Procese microbiologice la păstrarea cărnii tocate în condiții aerobe	300
4.3.3. Procese microbiologice la păstrarea cărnii tocate în condiții anaerobe	300
4.4. Procese microbiologice în carne tocată congelată	300
4.5. Conservabilitatea cărnii tocate	300
4.6. Alterarea cărnii tocate refrigerate	301
4.7. Riscul patogen și toxicogen al cărnii tocate refrigerate	301
4.8. Măsuri de preîntămpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al cărnii tocate	301
4.9. Controlul microbiologic și norme de calitate ale cărnii tocate	301
4.9.1. Controlul microbiologic al cărnii tocate	301
4.9.2. Norme de calitate microbiologică pentru carne tocată	302
Capitolul 5 – MICROBIOLOGIA CĂRNII DE PASARE	
5.1. Particularități ale cărnii de pasare	303
5.2. Microbiota cărnii de pasare	303
5.2.1. Contaminarea cu microorganisme a cărnii de pasare	303
5.2.1.1. Contaminarea internă	303
5.2.1.2. Contaminarea externă	303
5.3. Procese microbiologice care au loc în carne de pasare	305
5.3.1. Evoluția microbiotei în timpul păstrării cărnii de pasare	305
5.4. Conservabilitatea cărnii de pasare	305
5.4.1. Procedee de mărire a conservabilității cărnii de pasare	306
5.5. Alterarea cărnii de pasare	306
5.6. Riscul patogen și toxicogen al cărnii de pasare	307
5.7. Măsuri de preîntămpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al cărnii de pasare	308
5.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale cărnii de pasare	308
5.8.1. Controlul microbiologic al cărnii de pasare	308
5.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru carne de pasare	309
Capitolul 6 – MICROBIOLOGIA PRODUSELOR ACVATICE DE ORIGINE ANIMALĂ	
6.1. Produse alimentare de origine acvatică	310
6.2. Particularități ale cărnii de pește și alte animale acvatice	311
6.3. Grupe de microorganisme contaminante	312
6.3.1. Clasificarea microorganismelor din carne de pește	312
6.3.1.1. Microbiota de alterare	312
6.3.1.2. Microbiota patogenă	313
6.4. Microbiologia peștelui proaspăt	314

6.4.1 Microbiota peștelui proaspăt	314
6.4.1.1. Originea microorganismelor din carne de pește proaspăt	314
6.4.1.2. Contaminarea cu microorganisme a peștelui proaspăt	315
6.4.2 Procese care favorizează dezvoltarea microbiotei în carne de pește proaspăt.....	317
6.4.2.1. Rigiditatea musculară.....	317
6.4.2.2. Maturarea biochimică	317
6.4.2.3. Scăderea barierelor de protecție.....	317
6.4.3. Procese microbiologice care au loc în carne de pește proaspăt	318
6.4.3.1. Alterarea	318
6.4.3.2. Factori care condiționează alterarea	319
6.4.4. Conservabilitatea cărnilor de pește proaspăt	319
6.4.4.1. Procedee de mărire a conservabilității peștelui proaspăt	319
6.4.5. Alterarea peștelui, crustaceelor și moluștelor proaspete.....	322
6.4.6. Riscul patogen și toxicogen al peștelui, crustaceelor și moluștelor	322
6.4.7. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al peștelui	324
6.4.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale peștelui și produselor ...324	324
6.4.8.1. Controlul microbiologic al peștelui și produselor acvatice proaspete.....	324
6.4.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru pește și produse acvatice proaspete.....	327
6.5. Microbiologia peștelui sărat	328
6.5.1 Microbiota peștelui sărat	328
6.5.2. Procese microbiologice care au loc în carne de pește sărat	328
6.5.3. Alterarea peștelui sărat	328
6.5.4. Riscul patogen și toxicogen al peștelui sărat	329
6.5.5. Controlul microbiologic și norme de calitate ale peștelui sărat	329
6.5.5.1. Controlul microbiologic al peștelui sărat	329
6.5.5.2. Norme de calitate microbiologică pentru peștele sărat	330
6.6. Microbiologia peștelui afumat	330
6.6.1 Microbiota peștelui afumat.....	331
6.6.2. Procese microbiologice care au loc în carne de pește afumată	331
6.6.3. Conservabilitatea peștelui afumat.....	331
6.6.4. Alterarea peștelui afumat.....	331
6.6.5. Riscul patogen și toxicogen al peștelui afumat.....	331
6.6.6. Controlul microbiologic și norme de calitate ale peștelui afumat	332
6.6.6.1. Controlul microbiologic al peștelui afumat.....	332
6.6.6.2. Norme de calitate microbiologică pentru peștele afumat	332
Capitolul 7 – MICROBIOLOGIA PREPARATELOR DIN CARNE	
7.1. Generalități	333
7.2. Microbiota preparatelor din carne	333
7.2.1. Originea microorganismelor din preparatele din carne	333
7.2.2. Contaminarea cu microorganisme a preparatelor din carne.....	334
7.2.2.1. Surse de contaminare	334
7.2.2.2. Grupe de microorganisme contaminante.....	336

7.3. Procese biochimice care favorizează dezvoltarea microbiotei în preparatele din carne	338
7.3.1. Transformări ale componentelor din carne sub acțiunea sării	338
7.3.2. Transformări ale componentelor din carne sub acțiunea nitratului și nitritului.....	339
7.3.3. Adaosul de glucide	339
7.3.4. Adaosul de acid ascorbic și ascorbați	340
7.3.5. Adaosul de polifosfați	340
7.4. Procese microbiologice care au loc în preparatele din carne	340
7.4.1. Maturarea saramurii	340
7.4.2. Maturarea bradului	340
7.5. Factori care favorizează multiplicarea microorganismelor	341
7.6. Conservabilitatea preparatelor din carne	342
7.6.1. Procedee de mărire a conservabilității preparatelor din carne	342
7.6.1.1. Sărarea	342
7.6.1.2. Adaosul de nitrat și nitrit	343
7.6.1.3. Afumarea	344
7.6.1.4. Pasteurizarea	346
7.7. Alterări ale preparatelor din carne crude proaspete sau tratate termic	347
7.7.1. Tipuri de alterare ale preparatelor din carne proaspete sau tratate termic	347
7.8. Riscul patogen și toxicogen al preparatelor crude proaspete și tratate termic	349
7.9. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al preparatelor din carne	350
7.10. Controlul microbiologic și norme de calitate ale preparatelor din carne	350
7.10.1. Controlul microbiologic al preparatelor din carne	350
7.10.2. Norme de calitate microbiologică pentru preparatele din carne	353
Capitolul 8 – MICROBIOLOGIA PREPARATELOR DIN CARNE CRUDĂ	
8.1. Generalități	356
8.2. Microbiota preparatelor din carne crudă	357
8.3. Rolul microorganismelor din microbiota preparatelor din carne crudă	358
8.4. Culturi starter de microorganisme selecționate utilizate în fabricarea mezelurilor crude.....	360
8.4.1. Importanța utilizării culturilor starter de microorganisme selecționate	360
8.4.2. Tipuri de culturi starter utilizate	361
8.4.3. Proprietăți ale microorganismelor din culturile starter	364
8.5. Procesele microbiologice care au loc la fabricarea preparatelor din carne crudă	366
8.5.1. Procese de transformare a componentelor cărnii în timpul maturării și uscării	366
8.5.2. Succesiunea evoluției grupelor de microorganisme	370
8.5.2.1. Succesiunea microorganismelor la maturarea preparatelor din carne crudă în saramură	370
8.5.2.2. Succesiunea microorganismelor la maturarea mezelurilor crude	371
8.5.3. Variația numerică a microorganismelor în timpul maturării	373

8.6. Factori care influențează activitatea microorganismelor în timpul maturării	377
8.7. Microbiota și procesele microbiologice specifice sortimentelor de preparate din carne crude	375
8.8. Defecți microbiologice la maturarea preparatelor din carne crudă	376
8.9. Riscul patogen și toxicogen al preparatelor din carne crudă	377
8.10. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al preparatelor din carne crudă	378
8.11. Controlul microbiologic și norme de calitate ale preparatelor din carne crudă	379
8.11.1. Controlul microbiologic al preparatelor din carne crudă	379
8.11.2. Norme de calitate microbiologică pentru preparatele din carne crudă	380

Partea a IV-a

MICROBIOLOGIA SEMICONSERVELOR ȘI CONSERVELOR DIN CARNE ȘI PEŞTE

Capitolul 1 – MICROBIOLOGIA SEMICONSERVELOR DIN CARNE ȘI PEŞTE

1.1. Generalități	381
1.2. Microbiota semiconservelor	382
1.2.1. Microbiota inițială	382
1.2.2. Microbiota remanentă	383
1.2.3. Microbiota de contaminare secundară (după pasteurizare)	384
1.3. Conservabilitatea semiconservelor	384
1.3.1. Procedee de mărire a conservabilității semiconservelor	384
1.3.1.1. Adaosul de sare	384
1.3.1.2. Acidificarea mediului	385
1.3.1.3. Adaosul de conservanți chimici	385
1.3.1.4. Pasteurizarea	385
1.4. Procesele microbiologice care au loc în semiconserve	386
1.4.1. Alterarea semiconservelor	386
1.5. Riscul patogen și toxicogen al semiconservelor	387
1.6. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al semiconservelor	388
1.7. Controlul microbiologic și norme de calitate ale semiconservelor	389
1.7.1. Controlul microbiologic al semiconservelor	389
1.7.2. Norme de calitate microbiologică pentru semiconserve	389
1.7.3. Norme de calitate microbiologică pentru preparate culinare și concentrate alimentare din carne	392

Capitolul 2 – MICROBIOLOGIA CONSERVELOR DIN CARNE ȘI PEŞTE

2.1. Generalități	394
2.2. Microbiota conservelor sterilizate	395
2.2.1. Microbiota inițială	395
2.2.2. Microbiota remanentă	396
2.2.3. Microbiota de contaminare secundară (după sterilizare)	396
2.3. Evoluția microbiotei în timpul operațiilor de prelucrare	397

2.4. Sterilizarea	397
2.4.1. Scopul sterilizării	398
2.4.2. Efectul sterilizării asupra microorganismelor.....	398
2.4.3. Regimul de sterilizare.....	399
2.4.4. Eficiența sterilizării	399
2.5. Conservabilitatea conservelor sterilizate	400
2.6. Procesele microbiologice care au loc în conservele sterilizate	401
2.6.1. Alterarea conservelor sterilizate	401
2.6.1.1. Tipuri de alterare ale conservelor sterilizate.....	403
2.7. Riscul patogen și toxicogen al conservelor sterilizate	404
2.8. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al conservelor sterilizate.....	406
2.9. Controlul microbiologic și norme de calitate ale conservelor sterilizate	406
2.9.1. Controlul microbiologic al conservelor sterilizate	406
2.9.2. Norme de calitate microbiologică pentru conservele sterilizate	410

Partea a V-a**MICROBIOLOGIA OULUI ȘI A PRODUSELOR DIN OU****Capitolul 1 – MICROBIOLOGIA OULUI**

1.1. Generalități	411
1.2. Oul ca substrat nutritiv pentru dezvoltarea microorganismelor	411
1.2.1. Structura oului	411
1.2.2. Compoziția oului și proporția diferenților compoziției	412
1.2.3. Proprietăți bacteriostatice și bactericide.....	413
1.3. Microbiota oului	413
1.3.1. Originea microorganismelor din ou.....	413
1.3.2. Contaminarea cu microorganisme a oului	414
1.3.2.1. Contaminare internă.....	414
1.3.2.1. Contaminare externă	415
1.3.3. Factori care influențează contaminarea oului	415
1.4. Procese microbiologice care au loc în oul crud	416
1.4.1. Migrația microorganismelor de pe suprafață în interiorul oului	416
1.4.2. Transformări ale componentelor din ou sub acțiunea microorganismelor	417
1.4.3. Succesiunea evoluției grupelor de microorganisme în ou	417
1.4.4. Variația numerică a microorganismelor în timpul păstrării oului	418
1.5. Factori care influențează dezvoltarea microorganismelor.....	418
1.6. Conservabilitatea oului	418
1.6.1. Procedee de mărire a conservabilității oului.....	418
1.7. Tipuri de alterare ale oului.....	419
1.8. Riscul patogen și toxicogen al oului	420
1.9. Măsuri de preîntâmpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al oului.....	420
1.10. Controlul microbiologic și norme de calitate ale oului	421
1.10.1. Controlul microbiologic al oului	421
1.10.2. Norme de calitate microbiologică pentru ou	422

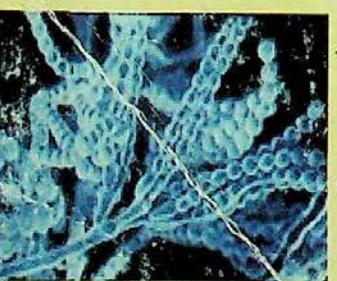
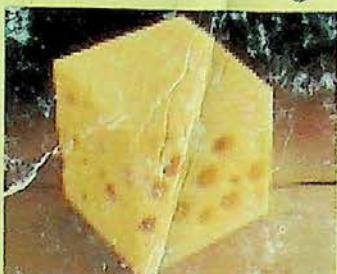
Capitolul 2 – MICROBIOLOGIA PRODUSELOR DIN OU

2.1. Generalități	424
2.2. Microbiota produselor din ou	424
2.2.1. Contaminarea cu microorganisme a produselor din ou	424
2.2.2. Factori care influențează contaminarea produselor din ou	424
2.3. Conservabilitatea produselor din ou	425
2.3.1. Procedee de mărire a conservabilității produselor din ou.....	425
2.3.1.1. Pasteurizarea.....	425
2.3.1.2. Refrigerarea	426
2.3.1.3. Congelarea	426
2.3.1.4. Concentrarea.....	426
2.3.1.5. Deshidratarea	426
2.4. Alterarea produselor din ou	427
2.5. Riscul patogen și toxicogen al produselor din ou	427
2.6. Măsuri de preîntămpinare a alterării și a riscului patogen și toxicogen al preparatelor din ou	428
2.7. Microbiologia maionezei și a sosurilor din ou.....	428
2.8. Controlul microbiologic și norme de calitate ale produselor din ou	428
2.8.1. Controlul microbiologic al produselor din ou	428
2.8.2. Norme de calitate microbiologică pentru produsele din ou.....	429

Bibliografie selectivă



Tulipan, S.C.



Colecția UNIVERSITARIA-TEHNICA

Concepță ca un manual universitar, prezenta lucrare se dorește o sinteză a cunoștințelor teoretice și practice care dezbat problematica proceselor microbiologice implicate în producerea sau deprecierea alimentelor de origine animală.

Problematica este abordată în contextul siguranței alimentare, în care microbiologia se înscrie ca o componentă de bază, întrucât numeroase deficiențe în consumul alimentelor sunt consecința impactului acestora cu microorganismele care determină diferite forme de depreciere. De asemenea, alimentele pot fi vehicule pentru microorganismele producătoare de boli. Pentru a preveni acest neajuns, o solicitare permanentă pentru procesatorii de alimente este găsirea unor modalități prin care să se preîntâmpine aceste alterări prin aplicarea unor procedee de conservare adecvate.

Pe de altă parte, microorganismele sunt utilizate în cadrul unor tehnologii, în obținerea unor alimente cu valoare alimentară ridicată, care fac parte din alimentația de bază a omului modern. Pentru a îmbunătăți permanent calitatea acestor alimente și a oferi, în același timp, siguranță în consum, se impune cunoașterea cât mai amănuntită a biologiei microorganismelor utilizate.

Abordarea graduală a problematicii dezbatute permite însușirea unei concepții sistémice atât de necesară unui practician, care trebuie permanent să optimizeze o activitate practică și să o eficientizeze fără a prejudicia economia mediului.