

Ileana Denisa NISTOR (Coordonator)
Gabriela MUNTIANU

**METODE MODERNE DE CONTROL ÎN
INGINERIA PROCESELOR ECOLOGICE**

~ NOTE DE CURS ~

Editura Alma Mater
Bacău, 2016

CUPRINS

1. BAZELE TEORETICE ÎN INGINERIA PROCESELOR ECOLOGICE	10
1.1. Noțiuni privind ingineria proceselor ecologice	10
1.2. Noțiuni de asigurare a trasabilității alimentelor ecologice	12
1.2.1. Definiție. Obiective.	12
1.2.2. Principiile trasabilității	14
1.2.3. Verificarea materiilor prime și a ingredientelor ecologice	17
1.3. Rolul sistemului de agricultură ecologică	19
1.4. Realizarea unui produs atestat ecologic	22
1.5. Caracterizarea calitativă a alimentelor ecologice	23
2. PROCESAREA ALIMENTELOR ECOLOGICE. INDICI DE CALITATE	25
2.1. Procesul ecologic	25
2.2. Procesarea cerealelor, produselor de măcinș și de panificație	26
2.2.1. Indici de calitate ai grâului ecologic	26
2.2.2. Indici de calitate ai făinii din grâu ecologic	27
2.2.3. Indici de calitate ai pâinii din făină ecologică	28
2.3. Procesarea cărnii și produselor din carne	29
2.3.1. Carnea ecologică	29
2.3.2. Produse din carne ecologică	31
2.3.3. Indici de calitate a cărnii și produselor derivate	32
2.4. Procesarea laptelui și produselor lactate	33
2.4.1. Fermele ecologice pentru producție de lapte	33
2.4.2. Indici de calitate a laptelui ecologic	34
2.4.3. Procesarea laptelui în produse lactate ecologice	35
2.5. Procesarea fructelor și legumelor ecologice	36
2.5.1. Evoluția pieței de produse vegetale ecologice	36
2.5.2. Indici de calitate a fructelor și legumelor ecologice	36
2.5.3. Procesarea materiilor prime vegetale ecologice	37
2.6. Procesarea vinului ecologic	40
2.6.1. Viticultura ecologică	40
2.6.2. Indici de calitate ai vinului ecologic	40
2.6.3. Procesarea strugurilor în obținerea vinului ecologic	41

2.7. Procesarea condimentelor ecologice	43
2.7.1. Cultivarea ecologică a plantelor condimentare	43
2.7.2. Indici de calitate ale condimentelor ecologice	45
2.7.3. Procesarea materiilor prime vegetale în obținerea condimentelor ecologice	46
2.8. Procesarea ouălor ecologice	47
2.8.1. Fermele avicole	47
2.8.2. Indici de calitate ale ouălor ecologice	48
2.9. Ambalarea, etichetarea și marcarea produselor ecologice	49
2.10. Avantajele utilizării produselor ecologice	53
3. PROCESE ÎMBUNĂTĂȚITE ÎN TRATAREA TERMICĂ A ALIMENTELOR	56
3.1. Progrese în tratamentele termice	56
3.2. Pasteurizarea. Sterilizarea	57
3.2.1. Pasteurizarea produselor lichide	57
3.2.2. Pasteurizarea produselor solide	58
3.2.3. Sterilizarea produselor în ambalaje ermetic închise	59
3.2.4. Sterilizarea produselor în vrac	64
3.2.5. Indicatori ai eficienței pasteurizării și sterilizării	64
3.3. Aplicarea microundelor	66
3.3.1. Caracteristicile tratamentului cu microunde	66
3.3.2. Proprietățile ambalajului utilizat în tratamentul cu microunde	68
3.3.3. Domenii noi de utilizare	69
3.4. Aplicarea radiațiilor IR	70
3.5. Aplicarea undelor de frecvență radio	71
3.6. Liofilizarea	71
3.7. Crioconcentrarea	74
3.8. Extrudarea termoplastică	75
4. PROCESE DE MEMBRANĂ	78
4.1. Principiul de separare prin membrane	78
4.2. Microfiltrarea	80
4.3. Ultrafiltrarea	82
4.4. Nanofiltrarea	84
4.5. Osmoza inversă	84
4.6. Electrodializa	86
5. UTILIZAREA PREPARATELOR ENZIMATICE	89
5.1. Natura și rolul enzimelor	89
5.2. Metode de obținere a preparatelor enzimatic ca atare	91
5.3. Metode de imobilizare a enzimelor	93
5.4. Domenii de utilizare	96

6. PROCESE DE ÎNCAPSULARE	98
6.1. Definiții. Clasificare. Caracteristici	98
6.2. Materiale încapsulate folosite la microîncapsularea ingredientelor și bioactivelor	101
6.3. Metode și tehnici de microîncapsulare	102
6.3.1. Metode fizico-chimice	104
6.3.1.1. Policondensarea interfacială	104
6.3.1.2. Coacervarea simplă și complexă	104
6.3.1.3. Emulsiile	105
6.3.1.4. Lipozomii	106
6.3.1.5. Separarea de fază în soluții de polimeri incompatibili	107
6.3.1.6. Microîncapsularea prin gelifiere ionotrofă	108
6.3.1.7. Cocrystalizarea	108
6.3.1.8. Tehnici de microîncapsulare bazate pe fluide supercritice	109
6.3.2. Metode mecanice	111
6.3.2.1. Microîncapsulare prin tehnica uscării prin pulverizare	111
6.3.2.2. Microîncapsulare prin acoperire în pat fluidizat	112
6.3.2.3. Microîncapsulare prin extrudare	113
6.4. Indici de calitate în evaluarea microcapsulelor	114
6.5. Beneficiile microîncapsulării	117
6.6. Marketingul produselor încapsulate	118
6.6.1. Piața produselor încapsulate	118
6.6.2. Mixul de marketing	121
6.7. Domenii de utilizare	122
7. TEHNOLOGII MODERNE DE PROCESARE A ALIMENTELOR	127
7.1. Procesare la presiune înaltă (HPP)	127
7.1.1. Principii de acțiune	127
7.1.2. Domenii de utilizare	129
7.1.3. Indicatori ai procesării	132
7.2. Pulsuri electrice de înaltă intensitate (PEF)	133
7.2.1. Procesarea în câmp electric pulsatoriu	133
7.2.2. Indicatori ai tratării cu ajutorul câmpului electric pulsatoriu	134
7.3. Impulsuri ultrascurte de lumină	134
7.4. Radiații UV	135
7.5. Plasma rece	136
7.6. Încălzirea ohmică	137
7.7. Cu ajutorul dioxidului de carbon	139
7.8. Nanotehnologii	139
7.9. Tehnici noi de ambalare	140

7.9.1. Aspecte ecologice și reciclarea ambalajelor	140
7.9.2. Tendințe de dezvoltare a ambalajelor alimentare. Microîncapsularea în ambalarea alimentelor	142
7.9.3. Ambalarea ecologică	143
7.9.4. Ambalarea aseptică	144
7.9.5. Ambalarea activă	145
7.9.6. Ambalarea sub vid	146
7.9.7. Ambalare sub atmosferă modificată	147
7.9.8. Ambalarea alimentelor gata preparate	148
7.9.9. Ambalarea inteligentă	149
8. METODE ȘI TEHNICI AVANSATE DE ANALIZĂ, CONTROL ȘI ASIGURARE A CALITĂȚII MATERIILOR PRIME ȘI PRODUSELOR FINITE	156
8.1. Aspecte generale	156
8.2. Sisteme pentru identificarea produselor	160
8.2.1. Sisteme externe de identificare a produselor	164
8.2.2. Sisteme biometrice de identificare a produselor	165
8.3. Metode moderne de analiză a produselor alimentare	165
8.3.1. Metode ce implică enzime ca indicatori de calitate a alimentelor	165
8.3.2. Metode imunologice (tehnica ELISA)	165
8.3.3. Tehnici bazate pe ADN	167
8.3.3.1. Tehnici bazate pe hibridizarea ADN-ului	167
8.3.3.2. Tehnici bazate pe reacții de polimerizare în lanț (PCR)	167
8.3.4. Metode cromatografice GC, GC-FTIR și GC-MS	171
8.3.5. Metode spectrofotometrice	172
8.3.6. Spectroscopie de fluorescență (FF-FS)	173
8.3.7. Spectroscopie NIR	174
8.3.8. Spectroscopie Raman	176
8.3.9. Spectroscopie NMR	177
8.3.10. Biosenzori	177
8.3.11. Alte metode de autentificare-examinare	178
9. RISCURI DE FALSIFICARE ÎN PROCESAREA ALIMENTELOR ȘI METODE MODERNE DE DEPISTARE A FALSIFICĂRILOR	180
9.1. Falsificarea alimentelor - aspecte generale	180
9.2. Autenticitatea și falsificarea produselor alimentare	182
9.2.1. Laptele și produsele lactate	182
9.2.1.1. Autentificarea speciei de animale de la care provine laptele și autentificarea produselor lactate	182
9.2.1.2. Falsificarea brânzeturilor	183
9.2.1.3. Falsificarea untului	186
9.2.2. Carnea și produsele din carne	186

9.2.2.1. Autentificarea cărnii și metode moderne de identificare a speciei	186
9.2.2.2. Autentificarea produselor din carne și metode de identificare a falsificărilor	192
9.2.3. Peștele și produsele din pește. Fructele de mare	193
9.2.3.1. Autentificarea peștilor și a produselor din pește. Metode de identificare a falsificărilor	193
9.2.3.2. Autentificarea icrelor și metode de identificare a falsificărilor	197
9.2.4. Mierea de albine	199
9.2.4.1. Autentificarea și controlul mierii de albine	199
9.2.4.2. Falsificările mierii de albine și metode de identificare	202
9.2.5. Ouă și derivate din ouă	207
9.2.6. Băuturi alcoolice distilate, berea și vinul	210
9.2.6.1. Autentificarea și metode de identificare a falsificărilor băuturilor alcoolice distilate	210
9.2.6.2. Autentificarea și metode de identificare a falsificărilor berii	212
9.2.6.3. Autentificarea și metode de identificare a falsificărilor vinurilor	214
9.2.7. Cereale și produse cerealiere	217
9.2.7.1. Autentificarea cerealelor și metode de identificare a falsificărilor	217
9.2.7.2. Autentificarea făinii și metode de identificare a falsificărilor	221
9.2.7.3. Autentificarea pâinii și metode de identificare a falsificărilor	223
9.2.7.4. Autentificarea pastelor făinoase și metode de identificare a falsificărilor	224
9.2.8. Sucuri	225
9.2.8.1. Autentificarea sucurilor de fructe	225
9.2.8.2. Falsificările sucurilor de fructe	227
9.2.8.3. Metode de autentificare și identificare a falsificărilor sucurilor de fructe	229
9.2.9. Uleiuri și grăsimi	233
9.2.9.1. Autentificarea uleiurilor și grăsimilor	233
9.2.9.2. Falsificările uleiurilor și grăsimilor. Metode de identificare	237
9.2.10. Cacao și ciocolată	239
9.2.10.1. Autentificarea și metodele de identificare a falsificărilor de cacao	239
9.2.10.2. Autentificarea și metodele de identificare a falsificărilor de ciocolată	241
9.2.11. Condimente	242
9.2.11.1. Autentificarea unor condimente și metodele de identificare a falsificărilor	242
9.2.12. Cafea și ceai	243
9.2.12.1. Autentificarea și metodele de identificare a falsificărilor cafelei	243
9.2.12.2. Autentificarea și metodele de identificare a falsificărilor ceaiului	248

10. RISCURI POTENȚIALE DE ORGANISME MODIFICATE GENETIC (OMG) ȘI METODE MODERNE DE IDENTIFICARE	250
10.1. Autentificarea alimentelor modificate genetic	250
10.2. Avantaje/dezavantaje ale tehnicilor de modificare genetică a materiilor prime alimentare	253
10.3. Efecte dorite/nedorite privind utilizarea de OMG	255
10.4. Etichetarea și trasabilitatea alimentelor modificate generic	258
10.5. Metode moderne de identificare a OMG-urilor	259
11. RISCURI POTENȚIALE DE ALIMENTE CU ALERGENI ȘI METODE MODERNE DE DEPISTARE	262
11.1. Alergiile alimentare	262
11.2. Metode moderne de depistare a alergenilor	266
12. RISCURI POTENȚIALE DE ALIMENTE IRADIATE ȘI METODE MODERNE DE DIFERENȚIERE A ALIMENTELOR IRADIATE DE CELE NEIRADIATE	268
12.1. Radiații ionizante folosite în industria alimentară	268
12.2. Efectele radiațiilor ionizante asupra componentelor unui aliment	269
12.3. Metode de identificare a alimentelor iradiate	271
12.4. Metode de diferențiere a alimentelor iradiate de cele neiradiate	273
BIBLIOGRAFIE	278