

665
I - 71

Dr. ing. MARIA IORDAN

**INDUSTRII ALIMENTARE
EXTRACTIVE**

Tehnologia uleiurilor vegetale

Editura MACARIE
Târgoviște, 2002

CUPRINS

1. MATERII PRIME FOLOSITE ÎN INDUSTRIA ULEIURIILOR	
VEGETALE COMESTIBILE.....	1
1.1. Structura anatomică a semințelor oleaginoase.....	3
1.2. Compoziția chimică a materiilor prime oleaginoase.....	5
1.2.1. Gliceridele.....	5
1.2.1.1. Acizi grași constituenți ai lipidelor.....	7
1.2.1.2. Glicerina.....	9
1.2.2. Proteinele.....	10
1.2.3. Glucidele.....	11
1.2.4. Apa.....	11
1.2.5. Celuloza și cenușa.....	11
1.3. Substanțele de însoțire a gliceridelor.....	12
1.3.1. Fosfatidele.....	12
1.3.2. Sterolii (sterinele).....	14
1.3.3. Tocoferolii.....	15
1.3.4. Cerurile (ceridele).....	16
1.3.5. Substanțele lipocrome.....	17
1.3.6. Componenții responsabili de miros și gust.....	18
1.4. Plante oleaginoase cultivate în România.....	19
1.4.1. Floarea –soarelui.....	19
1.4.2. Soia.....	21
1.4.3. Inul pentru ulei.....	23
1.4.4. Ricinul.....	25
1.4.5. Rapița.....	27
1.4.6. Muștarul.....	29
1.5. Plante textilo-oleaginoase.....	30
1.5.1. Bumbacul.....	30
1.5.2. Cânepea.....	31
1.6. Plante oleginoase străine.....	33
1.6.1. Arahidele.....	33
1.6.2. Cocotierul.....	34
1.6.3. Palmierul.....	35
1.6.4. Măslinul.....	36
1.7. Subproduse și deșeuri oleaginoase.....	38
1.7.1. Germenii de porumb.....	38
1.7.2. Semințele și sămburii oleaginoși.....	40
1.7.2.1 Semințele de dovleac.....	40
1.7.2.2. Sâmburii de struguri.....	41
2. MATERII AUXILIARE FOLOSITE ÎN INDUSTRIA	
ULEIURIILOR VEGETALE.....	43
2.1. Solvenți pentru extracția uleiurilor.....	43
2.1.1. Benzina de extracție.....	43
2.1.2. Hexanul.....	45
2.2. Reactanți de delecitinizare.....	45
2.3. Reactanți de neutralizare.....	46

2.4. Materii decolorante.....	46
2.4.1. Pământurile decolorante.....	47
2.4.2. Silicagelul.....	47
2.4.3. Cărbunele vegetal activ.....	47
2.5. Kiselgurul – substanță filtrantă suport.....	48
2.6. Catalizatori utilizați la hidrogenare.....	48
3. PROPRIETĂȚILE SENZORIALE ȘI FIZICO-CHIMICE A ULEIURILOR VEGETALE.....	50
4. SCHEME ȘI PROCESE TEHNOLOGICE ÎN INDUSTRIA ULEIURILOR VEGETALE.....	53
5. RECEPȚIA MATERIILOR PRIME OLEAGINOASE.....	60
6. CONDIȚIONAREA SEMINȚELOR OLEAGINOASE.....	61
6.1. Curățirea semințelor oleaginoase.....	61
6.1.1. Separarea impurităților pe baza diferenței de mărime dintre semințe și impurități.....	62
6.1.2. Separarea impurităților pe baza diferenței de greutate specifică dintre impurități și semințe.....	65
6.1.3. Separarea impurităților după principiul combinat.....	67
6.1.4. Separarea impurităților metalice.....	67
6.1.5. Utilaje pentru curățirea semințelor oleaginoase.....	68
6.2. Uscarea semințelor oleaginoase.....	72
6.2.1. Uscarea termică.....	73
6.2.2. Metode de uscare neconvenționale.....	76
6.2.2.1 Uscarea sub vid.....	76
6.2.2.2. Uscarea prin radiație.....	77
6.2.2.3. Uscarea în câmp de înaltă frecvență.....	78
6.2.2.4. Uscarea cu microunde.....	79
6.2.2.5. Uscarea în pat fluidizat.....	80
6.2.3. Influența procesului de uscare asupra însușirilor calitative ale semințelor oleaginoase.....	80
6.2.4. Particularități ale regimului de uscare a unor semințe oleaginoase.....	80
6.2.5. Instalații de uscare a semințelor oleaginoase.....	81
7. DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME OLEAGINOASE.....	88
7.1. Maturizarea semințelor oleaginoase.....	88
7.2. Procese de degradare a semințelor oleaginoase în timpul depozitării.....	88
7.2.1. Acțiunea enzimelor.....	89
7.2.2. Respirația semințelor.....	91
7.2.3. Autoîncălzirea (încingerea) semințelor.....	94
7.3. Depozite de materii prime oleaginoase.....	95
7.4. Controlul semințelor în timpul depozitării.....	97
8. DESCOJIREA SEMINȚELOR OLEAGINOASE.....	98
8.1. Mecanismul descojirii prin lovire.....	100
8.2. Utilaje pentru descojire.....	102
8.2.1. Descojirea semințelor de floarea-soarelui.....	102
8.2.2. Descojirea semințelor de soia.....	107
8.2.3 Descojirea semințelor de ricin.....	107
8.3. Evaluarea operației de descojire.....	108
9. MĂCINAREA MATERIILOR PRIME OLEAGINOASE.....	110
9.1. Utilaje de măcinare.....	111
9.1.1. Măcinarea materiilor prime oleaginoase la valțuri.....	114
9.1.2. Mecanismul măcinării cu ajutorul valțurilor.....	116
9.2. Evaluarea calității măcinăturii.....	118

10. TRATAMENTUL HIDROTERMIC (PRĂJIREA)	
MATERIALULUI OLEAGINOS.....	120
10.1 Măcinătura ca sistem dispers.....	121
10.2. Procesul tehnologic de prăjire.....	121
10.2.1 Umectarea și încălzirea măcinăturii.....	122
10.2.2. Încălzirea și uscarea măcinăturii.....	123
10.3. Modificări fizice și chimice ale măcinăturii sub influența încălzirii.....	125
10.4. Prelucrarea brochenului în vederea extracției.....	126
10.5. Utilaje de prăjire.....	127
10.5.1. Prăjitoare cilindrice verticale compartimentate.....	127
10.5.2. Prăjitoare cilindrice orizontale (melc).....	128
10.5.3. Prăjitoare în pat fluidizat Escher-Wyss.....	129
10.6. Alte metode de prăjire.....	130
10.6.1. Prăjirea sub presiune.....	130
10.6.2. Prăjirea sub vacuum.....	131
10.6.3. Condiționarea dielectrică a măcinăturii.....	131
11. PRESAREA MATERIILOR PRIME OLEAGINOASE.....	132
11.1. Considerații teoretice asupra procesului de presare.....	132
11.1.1. Mecanismul presării.....	132
11.1.2. Factori care influențează presarea.....	134
11.2. Modificările uleiului și a brochenului în timpul presării.....	135
11.3. Utilaje pentru presare.....	136
11.4. Variația conținutului de ulei în materialul supus presării.....	141
12. PURIFICAREA ULEIULUI BRUT DE PRESĂ.....	143
12.1. Separarea impurităților prin sedimentare.....	143
12.2. Separarea impurităților prin filtrare.....	144
12.3. Eliminarea umidității în exces (uscarea uleiului).....	144
12.4. Utilaje pentru purificarea uleiului brut de presă.....	145
12.4.1. Utilaje pentru decantarea uleiului.....	145
12.4.2. Utilaje pentru filtrarea uleiului.....	146
12.4.3. Utilaje pentru uscarea uleiului.....	149
12.5. Scheme tehnologice pentru purificarea uleiului.....	149
13. EXTRACTIA ULEIULUI CU SOLVENTI.....	151
13.1. Bazele teoretice ale procesului de extractie.....	151
13.2 Mecanismul extractiei într-o singură particulă.....	153
13.2.1. Factori care influențează transferul de substanță în timpul extractiei.....	155
13.3. Metode de extractie.....	160
13.4. Metode de îmbunătățire a extractiei.....	161
13.4.1. Folosirea ultrasunetelor	162
13.4.2. Utilizarea pulsațiilor.....	162
13.4.3. Extractia cu impulsuri în mediul apos.....	162
13.4.4. Extractia cu gaze lichefiate.....	165
13.5. Instalații de extractie.....	166
13.5.1. Extractorul cu bandă (tip De Smet).....	166
13.5.2. Extractorul rotativ cu sită rabatabilă (tip Rotocel).....	166
13.5.3. Extractorul continuu cu coșuri.....	170
14. RECUPERAREA SOLVENTULUI DIN MISCELĂ (DISTILAREA MISCELEI).....	172
14.1. Purificarea miscelei.....	172
14.2. Distilarea miscelei.....	173
14.2.1. Distilarea în strat înalt.....	173

14.2.2. Distilarea în peliculă.....	175
14.2.3. Distilarea prin pulverizare.....	176
14.3. Influența distilării solventului asupra calității uleiului.....	177
14.4. Instalații de distilare a miscelei în flux continuu.....	178
15. DESOLVENTIZAREA ȘROTULUI.....	181
15.1. Metode de desolvantizare.....	182
15.2. Instalații de desolvantizare în flux continuu.....	183
15.2.1. Desolvantizarea șrotului în instalația de extracție tip De Smet.....	183
15.2.2. Desolvantizarea șrotului în alte instalații continue.....	184
15.2.3. Desolvantizarea șroturilor cu utilizări alimentare.....	185
16. CONDENSAREA ȘI SEPARAREA SOLVENTULUI.....	187
16.1. Condensatoare.....	187
16.2. Deflegmatoare.....	188
16.2.1. Deflegmarea în instalații semicontinuе (bateria de extracție).....	188
16.2.2. Deflegmarea în instalații continue tip De Smet.....	189
16.3. Separatoare.....	191
17. RAFINAREA ULEIURIILOR VEGETALE.....	192
17.1. Dezmuclaginarea uleiurilor.....	194
17.1.1 Metoda hidratării.....	195
17.1.2. Dezmuclaginarea prin tratament acid.....	197
17.1.3. Procedeul de dezmuclaginare Enzymax.....	197
17.2. Neutralizarea acidității libere a uleiurilor vegetale.....	199
17.2.1. Neutralizarea alcalină.....	199
17.2.2. Instalații continue de neutralizare alcalină.....	202
17.2.3. Neutralizarea sapo-alcalină (procedeul "Flash").....	204
17.2.4. Neutralizarea în miscelă.....	205
17.3. Decolorarea uleiurilor.....	207
17.3.1. Factorii care influențează decolorarea prin adsorbție	208
17.3.2. Decolorarea discontinuă.....	209
17.3.3. Decolorarea în flux continuu.....	210
17.3.4. Evaluarea decolorării.....	212
17.4. Vinterizarea uleiurilor.....	214
17.4.1. Vinterizarea uleiurilor în instalația De Smet.....	214
17.4.2. Vintarizarea în faza de neutralizare.....	215
17.4.3. Vintarizarea în faza de miscelă.....	216
17.5. Dezodorizarea uleiurilor.....	218
17.5.1. Factorii care influențează dezodorizarea uleiurilor.....	219
17.5.2. Instalații de dezodorizare.....	220
18. RAFINAREA FIZICĂ A ULEIURIILOR.....	223
19. ÎMBUTELIEREA ȘI DEPOZITAREA ULEIURIILOR VEGETALE.....	225
19.1. Procese de degradare a uleiului la depozitare.....	225
20. HIDROGENAREA ULEIURIILOR.....	227
20.1. Hidrogenarea – reacție catalitică și selectivă.....	228
20.2. Transformări fizico-chimice și procese secundare care însotesc hidrogenarea.....	231
20.3. Metode și instalații de hidrogenare.....	234
20.4. Obținerea și depozitarea hidrogenului.....	235
20.5. Hidrogenarea în atmosferă de hidrogen (procedeul Vilbușevici).....	235
20.6. Hidrogenarea prin circulație combinată.....	238
BIBLIOGRAFIE.....	240