

**ADRIANA DABIJA**

***TEHNOLOGII ȘI UTILAJE  
ÎN INDUSTRIA  
ALIMENTARĂ FERMENTATIVĂ***

- ⇒ Tehnologie și utilaj în industria berii
- ⇒ Tehnologie și utilaj în industria alcoolului și a drojdiei
- ⇒ Tehnologie și utilaj în industria vinului și a băuturilor alcoolice distilate

## CUPRINS

Introducere.....	1
<b>I. TEHNOLOGIE ȘI UTILAJ ÎN INDUSTRIA BERII</b>	
1. Tehnologia berii – definiție, scurt istoric. Aspecte actuale ale industriei berii.	
Berea – aliment și medicament.....	5
1.1. Tehnologia berii – definiție, scurt istoric. Aspecte actuale ale industriei berii.....	5
1.2. Berea – aliment și medicament.....	9
2. Materii prime folosite la fabricarea berii.....	11
2.1. Orzul (orzoaica) – materie primă pentru fabricarea malțului.....	11
2.2. Înlătătorii malțului.....	18
2.3. Hameiul – materie primă specifică în industria berii.....	20
2.4. Apa.....	29
2.4.1. Compoziția chimică a apei.....	30
2.4.2. Tratarea apei utilizate la fabricarea malțului și berii.....	31
2.5. Drojdia de bere.....	33
2.6. Preparatele enzimatiche.....	37
3. Tehnologia fabricării malțului.....	39
3.1. Tipuri de malț. Schema tehnologică generală de fabricare a malțului....	39
3.2. Condiționarea orzului.....	41
3.2.1. Precurătirea orzului.....	42
3.2.2. Curătirea orzului.....	43
3.2.3. Sortarea orzului.....	44
3.3. Înmuierea orzului.....	46
3.3.1. Procedee de înmuiere.....	48
3.3.2. Instalații de înmuiere.....	49
3.4. Germinarea orzului.....	50
3.4.1. Procedee de germinare.....	53
3.4.2. Sisteme de germinare.....	54
3.5. Uscarea malțului.....	57
3.5.1. Procedee de uscare.....	59
3.5.2. Instalații de uscare.....	59
3.6. Tratamentele malțului după uscare.....	61
3.6.1. Răcirea malțului.....	62
3.6.2. Curătirea de radicele.....	62
3.6.3. Polizarea malțului.....	62
3.6.4. Depozitarea malțului.....	62
3.7. Instalații moderne de maltificare.....	63
3.8. Malțul – produs finit la maltificare .....	63
3.8.1. Indicatorii fizici ai malțului.....	63
3.8.2. Indicatorii chimici ai malțului.....	64
3.8.3. Indicatorii biochimici ai malțului.....	67
3.9. Pierderile la maltificare.....	68
4. Obținerea mustului de bere.....	69
4.1. Măcinarea malțului.....	70
4.2. Plămădirea – zaharificarea.....	73
4.3. Filtrarea plămeziei.....	76
4.4. Fierberea mustului cu hamei.....	79

4.5.	Separarea trubului la cald.....	81
4.6.	Răcirea mustului.....	82
4.7.	Separarea trubului la rece.....	84
5.	Tehnologia fermentării mustului de bere.....	85
5.1.	Fermentarea primară a mustului de bere.....	85
5.2.	Fermentarea secundară.....	90
5.3.	Procedee de fermentare și maturare accelerată a berii.....	93
6.	Filtrarea berii.....	95
6.1.	Filtrarea cu plăci și masă filtrantă.....	100
6.2.	Filtrarea cu plăci și cartoane filtrante.....	100
6.3.	Filtrarea cu kieselgur.....	101
6.4.	Limpezirea berii prin centrifugare.....	102
7.	Îmbutelierea berii.....	103
7.1.	Îmbutelierea berii la butoi.....	103
7.2.	Îmbutelierea berii la sticle.....	104
7.3.	Îmbutelierea berii în cutii metalice și în butelii de material plastic.....	106
8.	Pasteurizarea berii.....	107
9.	Metode speciale utilizate la fabricarea berii.....	109
9.1.	Bere cu conținut redus în alcool.....	109
9.1.1.	Îndepărarea alcoolului prin tratament termic.....	109
9.1.2.	Restrictionarea producerii de alcool.....	110
9.2.	Fabricarea berii din must concentrat.....	110
10.	Berea ca produs finit.....	111
10.1.	Indicatorii de calitate ai berii.....	111
10.1.1.	Indicii fizici ai berii.....	111
10.1.2.	Indicatorii senzoriali ai berii.....	111
10.1.3.	Compoziția chimică.....	114
10.2.	Tipurile de bere.....	116
	Bibliografie selectivă.....	117
II.	TEHNOLOGIE ȘI UTILAJ ÎN INDUSTRIA ALCOOLULUI ȘI A DROJDIEI..	119
X1.	Tehnologia alcoolului și a drojdiei – generalități. Materii prime utilizate la fabricarea alcoolului și a drojdiei.....	121
1.1.	Generalități.....	121
1.2.	Materii prime utilizate la fabricarea alcoolului și a drojdiei.....	122
1.2.1.	Melasa.....	122
1.2.2.	Cerealele.....	126
1.2.3.	Cartofii.....	128
X2.	Materii auxiliare și utilități folosite la fabricarea alcoolului și a drojdiei.....	129
2.1.	Materii auxiliare.....	129
2.1.1.	Malțul verde.....	129
2.1.2.	Preparate enzimatic-microbiene.....	130
2.1.3.	Substanțe nutritive și factori de creștere.....	132
2.1.4.	Acidul sulfuric.....	134
2.1.5.	Substanțele antispumante.....	135
2.1.6.	Substanțele antiseptice și dezinfecțante.....	136
2.1.7.	Alte materii auxiliare.....	137
2.2.	Utilități.....	137
2.2.1.	Apa.....	137
2.2.2.	Aerul tehnologic.....	138
X3.	Tehnologia fabricării alcoolului din melasă.....	139

3.1.	Pregătirea melasei în vederea fermentației.....	141
3.1.1.	Diluarea melasei.....	142
3.1.2.	Neutralizarea și acidularea melasei.....	143
3.1.3.	Adăugarea substanțelor nutritive.....	143
3.1.4.	Limpezirea și sterilizarea melasei.....	143
3.2.	Pregătirea drojdiilor pentru fermentarea plămezilor din melasă.....	144
3.2.1.	Multiplicarea drojdiei în laborator.....	145
3.2.2.	Multiplicarea drojdiei în secția de culturi pure.....	146
3.2.3.	Prefermentarea plămezilor din melasă.....	147
3.3.	Fermentarea plămezilor din melasă.....	147
3.3.1.	Procedeul de fermentare cu alimentare periodică.....	148
3.3.2.	Procedee continue de fermentare.....	148
3.3.2.1.	Procedee fără reutilizarea drojdiei.....	149
3.3.2.2.	Procedee cu separarea și reutilizarea drojdiei.....	150
3.3.3.	Controlul fermentației plămezilor din melasă.....	150
3.3.4.	Instalația de fermentare.....	151
4.	Tehnologia fabricării alcoolului din materii prime amidonoase.....	153
4.1.	Pregătirea cartofilor și cerealelor.....	154
4.2.	Fierberea materiilor prime amidonoase.....	154
4.3.	Zaharificarea materiilor prime amidonoase.....	157
4.4.	Pregătirea drojdiei pentru fermentare.....	160
4.5.	Fermentarea plămezilor din materii prime amidonoase.....	162
5.	Distilarea plămezilor fermentate.....	165
5.1.	Instalații de distilare a plămezilor fermentate.....	165
5.2.	Conducerea procesului de distilare.....	168
6.	Rafinarea alcoolului brut.....	169
6.1.	Rafinarea discontinuă.....	169
6.2.	Rafinarea continuă.....	171
7.	Valorificarea subproduselor și a deșeurilor de la fabricarea alcoolului.....	173
7.1.	Dioxidul de carbon.....	173
7.2.	Alcoolul tehnic.....	174
7.3.	Uleiul de fuzel.....	175
7.4.	Borhotul din cereale și cartofi.....	175
7.5.	Borhotul din melasă.....	176
8.	Tehnologia fabricării drojdiei de panificație.....	177
8.1.	Pregătirea melasei în vederea multiplicării drojdiei.....	185
8.1.1.	Diluarea melasei.....	185
8.1.2.	Acidularea melasei.....	186
8.1.3.	Limpezirea și sterilizarea melasei.....	186
8.1.4.	Adaosul de substanțe nutritive.....	187
8.2.	Multiplicarea drojdiilor.....	194
8.2.1.	Bazele procesului de multiplicare a drojdiei.....	194
8.2.2.	Drojdia de cultură <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	197
8.2.3.	Multiplicarea drojdiei în laborator.....	200
8.2.4.	Multiplicarea drojdiei în fabrică.....	200
8.2.5.	Linurile de multiplicare a drojdiei.....	203
8.2.6.	Factorii care influențează calitatea drojdiei în fazele de multiplicare.....	205
8.2.6.1.	Efectul presiunii osmotice.....	205
8.2.6.2.	PH-ul mediului.....	205
8.2.6.3.	RH-ul mediului.....	206

8.2.6.4. Temperatura.....	207
8.2.6.5. Umiditatea.....	208
8.2.6.6. Concentrația în oxigen și influența asupra bioenergetică a levuriene.....	209
8.2.6.7. Aerarea și agitarea mediului.....	209
8.3. Separarea și spălarea biomasei de drojdie.....	211
8.4. Filtrarea laptelui de drojdie.....	211
8.5. Modelarea și ambalarea drojdiei presate.....	212
8.6. Depozitarea și livrarea drojdiei de panificație.....	212
8.7. Drojdia de panificație – produs finit.....	213
9. Fabricarea drojdiei uscate de panificație.....	215
10. Tehnologia fabricării drojdiei furajere.....	217
10.1. Compoziția chimică, valoarea biologică și utilizările drojdiei furajere.....	217
10.2. Materii prime utilizate la obținerea drojdiei furajere.....	218
10.3. Drojdii folosite.....	218
10.4. Considerații asupra multiplicării drojdililor furajere.....	219
10.5. Procedee de fabricare a drojdiei furajere.....	22
10.5.1. Fabricarea drojdiei furajere din borhot de melasă și melasă.....	22
10.5.1.1. Pregătirea materiilor prime și auxiliare.....	22
10.5.1.2. Prepararea culturii pure de drojdie.....	22
10.5.1.3. Multiplicarea drojdiei în secția de producție.....	22
10.5.1.4. Separarea și spălarea drojdiei.....	22
10.5.1.5. Termolizarea și concentrarea laptelui de drojdie.....	22
10.5.1.6. Uscarea și ambalarea drojdiei.....	22
10.5.2. Fabricarea drojdiei furajere din melasă concomitent cu fabricarea alcoolului.....	22
10.5.3. Fabricarea drojdiei furajere din leșii bisulfitice.....	22
10.6. Controlul fabricației și randamentele obținute.....	22
11. Tehnologia obținerii proteinelor din drojdie pe etanol.....	22
12. Drojdia ca aliment – medicament.....	22
Bibliografie selectivă.....	22
<b>III. TEHNOLOGIE ȘI UTILAJ ÎN INDUSTRIA VINULUI ȘI A BĂUTURILOR ALCOOLICE DISTILATE.....</b>	23
1. Tehnologia vinului – definiție, obiect și conținut. Problemele de bază și sarcinile oenologiei. Clasificarea vinurilor.....	23
1.1. Introducere în studiul oenologiei.....	2
1.2. Obiectul și conținutul oenologiei.....	2
1.3. Problemele de bază și sarcinile oenologiei.....	2
1.4. Clasificarea vinurilor.....	2
2. Factorii care determină calitatea și cantitatea strugurilor și a vinurilor. Principii de calitate ai strugurilor și stabilirea momentului optim de recoltare.....	2
2.1. Factorii care determină calitatea și cantitatea strugurilor și a vinurilor.....	2
2.2. Podgoriile și soiurile de struguri din țara noastră.....	2
2.3. Struguri – materie primă în industria vinului.....	2
2.4. Principaliii indici tehnologici de calitate ai strugurilor și stabilirea momentului optim de recoltare.....	2
3. Principalele tehnologii de producere a vinurilor.....	2
3.1. Tehnologia obținerii vinurilor albe seci.....	2
3.2. Procedee de fermentare.....	2
3.2.1. Procedee clasice de fermentare.....	2

3.2.2. Procedee moderne de fermentare.....	258
4. Tehnologia obținerii vinurilor roșii seci.....	259
4.1. Caracteristicile vinurilor roșii și a vinificației în roșu.....	259
4.2. Schema tehnologică la vinificația în roșu.....	259
4.3. Procedee moderne de obținere a vinurilor roșii.....	264
4.3.1. Procedeele de fermentare-macerare intensivă.....	265
4.3.2. Procedee de fermentare-macerare continuă.....	268
4.3.3. Obținerea vinurilor prin macerație carbonică.....	268
5. Tehnologia obținerii vinurilor roze.....	269
6. Compoziția și caracteristicile vinului.....	269
6.1. Compoziția vinului.....	269
6.1.1. Alcoolii din vin.....	270
6.1.2. Acizii din vinuri.....	271
6.1.3. Substanțele volatile și odorante.....	272
6.1.4. Glucidele.....	273
6.1.5. Substanțele fenolice.....	273
6.1.6. Substanțele azotate.....	273
6.1.7. Substanțele pectice și polizaharide.....	274
6.1.8. Substanțele minerale.....	274
6.1.9. Vitaminele și enzimele.....	275
6.2. Caracteristicile vinurilor.....	275
7. Fazele de evoluție a vinului: formarea, maturarea, învechirea și degradarea vinului.....	277
7.1. Formarea vinului.....	277
7.2. Maturarea vinului.....	278
7.3. Învechirea vinului.....	279
7.4. Degradarea vinurilor.....	279
8. Principalele transformări din vinuri care determină defecte și îmbolnăviri.....	280
8.1. Defectele vinului.....	280
8.1.1. Tulburări fizico-chimice.....	280
8.1.2. Tulburări de natură biochimică.....	281
8.2. Bolile vinului.....	283
8.2.1. Boli provocate de microorganisme aerobe.....	283
8.2.2. Boli provocate de microorganisme anaerobe.....	283
9. Conservarea, limpezirea și stabilizarea vinului. Îmbutelierea vinului.....	285
9.1. Operații de îngrijire a vinurilor.....	285
9.2. Limpezirea vinului.....	286
9.3. Stabilizarea vinurilor.....	290
9.3.1. Procedee chimice de stabilizare a vinului.....	290
9.3.2. Procedee fizice de stabilizare a vinului.....	290
9.3.3. Procedee fizico-chimice de stabilizarea a vinului.....	291
9.4. Îmbutelierea vinului.....	292
10. Tehnologia obținerii vinurilor speciale.....	295
10.1. Tehnologia obținerii vinurilor de desert.....	295
10.2. Tehnologia de obținere a vinurilor spumante.....	298
10.2.1. Prepararea vinurilor şampanizate prin metoda fermentării la sticle.....	298
10.2.2. Tehnologia obținerii vinurilor spumoase.....	306
10.3. Tehnologia preparării vinurilor aromatizate.....	307
11. Valorificarea subproduselor vinicole.....	311
11.1. Valorificarea tescovinei.....	311

11.2.	Valorificarea drojdiei de vin.....	314
11.3.	Valorificarea tirighiei.....	316
12.	Tehnologia obținerii produselor pe bază de must și vin.....	316
12.1.	Tehnologia preparării sucului de struguri.....	316
12.2.	Tehnologia preparării mustului tăiat și a mistelului.....	317
12.3.	Tehnologia preparării mustului concentrat.....	318
13.	Tehnologia preparării coniacului și a băuturilor tip coniac.....	319
13.1.	Obținerea vinurilor – materie primă pentru coniacuri.....	320
13.2.	Distilarea vinului.....	321
13.3.	Păstrarea, învechirea și condiționarea distilatelor de vin.....	322
13.4.	Cupajarea și condiționarea coniacurilor.....	326
14.	Tehnologia preparării băuturilor alcoolice distilate.....	327
14.1.	Rachiuri naturale.....	327
14.1.1.	Tehnologia rachiurilor de fructe.....	331
14.2.	Rachiuri industriale.....	335
14.2.1.	Tehnologia rachiurilor industriale.....	335
14.2.2.	Tehnologia preparării lichiorurilor.....	335
	Bibliografie selectivă.....	343