

Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
Facultatea de Inginerie

ARUȘ Vasilica Alisa

TEHNOLOGII GENERALE ÎN
INDUSTRIA LAPTELUI

Note de curs

Editura ALMA MATER – BACAU
-2016-

CUPRINS

1. LACTOGENEZA.....	1
1.1. Recoltarea laptelui de la animal.....	4
1.2. Tehnologia mulgerii vacilor	4
1.2.1. Mulgerea manuală	4
1.2.2. Mulgerea mecanică.....	5
1.2.3. Instalații de mulgere mecanică	6
1.3. Colectarea și transportul laptelui. Organizarea zonei de colectare.....	16
2. CONDIȚIONAREA PRIMARĂ A LAPTELUI CRUD INTEGRAL	17
2.1. Limitele fazei bactericide a laptelui.....	17
2.2. Etapele condiționării primare	18
2.2.1. Recepția laptelui	18
2.2.2. Filtrarea laptelui.....	19
2.2.3. Răcirea laptelui	20
2.3. Mijloace de transport (unități anexe de transport).....	24
4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A LAPTELUI	25
4.1. Factorii care influențează producția și compoziția laptelui	27
4.2. Componentii de bază ai laptelui	29
4.2.1. Apa	29
4.2.2. Substanțele proteice.....	30
4.2.3. Glucidele.....	35
4.2.4. Lipidele.....	36
4.2.5. Sărurile minerale.....	38
4.2.6. Vitaminele din lapte.....	39
4.2.7. Enzimele și procesele catalitice.....	40
4.2.8. Alți componenți ai laptelui	43
4.2.9. Microorganismele din lapte	44
5. PROPRIETĂȚILE LAPTELUI	47
5.1. Proprietățile generale ale laptelui	47
5.1.1. Structura laptelui	47
5.1.2. Proprietăți comune ale diferitelor tipuri de lapte.....	47
5.1.3. Proprietăți specifice ale unui tip de lapte.....	47
5.2. Proprietățile organoleptice ale laptelui	48
5.2.1. Introducere.....	48
5.2.2. Aspectul fizic al laptelui.....	48
5.2.3. Consistența laptelui	49
5.2.4. Culoarea albă și nuanțele laptelui.....	49
5.2.5. Mirosul	50
5.2.6. Gustul	51
5.2.7. Gradul de impuritate al laptelui	51
5.3. Caracteristicile fizicochimice ale laptelui.....	52
5.3.1. Introducere.....	52
5.3.2. Densitatea	52
5.3.3. Aciditatea laptelui.....	53
5.3.4. Temperatura de congelare	54
5.3.5. Punctul de fierbere al laptelui.....	54

5.3.6. Căldura specifică	55
5.3.7. Conductibilitatea electrică	55
5.3.8. Indicele de refracție	55
5.3.9. Tensiunea superficială	56
5.3.10. Vâscozitatea laptelui	56
5.3.11. Defectele laptelui	56
5.3.12. Principalele proceduri de falsificare	60
5.4. Metodele de control al calității laptelui	60
6. TEHNOLOGIA LAPTELUI DE CONSUM	68
6.1. Recepția calitativă și cantitativă	69
6.1.1 Recepția cantitativă	69
6.1.2 Recepția calitativă	69
6.2. Răcirea și depozitarea	70
6.3. Curățirea laptelui	70
6.4. Normalizarea laptelui	71
6.5. Omogenizarea laptelui	73
6.6. Pasteurizarea /sterilizarea laptelui	75
6.6.1 Pasteurizarea	75
6.6.2. Sterilizarea laptelui	80
6.7. Răcirea	84
6.8. Ambalarea	85
6.9. Stocarea	86
7. TEHNOLOGIA DE CONCENTRARE A LAPTELUI	87
7.1. Tipuri de lapte și de produse lactate concentrate	87
7.2. Tehnologia de fabricare a laptelui concentrat sterilizat	87
7.2.1. Pasteurizarea	87
7.2.2. Concentrarea	87
7.2.3. Omogenizarea	89
7.2.4. Răcirea	89
7.2.5. Normalizarea	89
7.2.6. Stabilizarea	89
7.2.7. Ambalarea	89
7.2.8. Sterilizarea	90
7.2.9. Răcirea	91
7.2.10. Termostatarea	91
7.2.11. Stocarea	91
7.3. Tehnologia de fabricare a laptelui concentrat dulce	91
7.3.1. Recepția materiei prime	91
7.3.2. Normalizarea	91
7.3.3. Pasteurizarea	92
7.3.4. Adăugarea de zahăr	92
7.3.5. Concentrarea	93
7.3.6. Răcirea	93
7.3.7. Normalizarea laptelui concentrat dulce	94
7.3.8. Ambalarea	94
7.4. Caracteristicile produsului	94
7.4.1. Caracteristicile laptelui concentrat sterilizat	94
7.4.2. Caracteristicile laptelui concentrat dulce	96
8. UTILAJE ȘI INSTALAȚII PENTRU CONCENTRAREA LAPTELUI ȘI PRODUSELOR LACTATE	98

8.1. Elemente de bază ale unei instalații de concentrare	98
8.1.1. Dispozitiv de preîncălzire	98
8.1.2. Pompa de vid	98
8.1.3. Dispozitive de răcire-condensare.....	98
8.1.4. Camera de separare a aburilor	99
8.1.5. Concentratoarele.....	100
8.2. Diferitele principii de concentrare	103
8.2.1. Concentrator cu vid	103
8.2.2. Concentrator tubular	104
8.3. Diferitele tipuri de instalații de concentrare	105
8.3.1. Instalația de tip F III ANHYDRO	105
8.3.2. Instalația de tip AHRENSS-BODE	107
8.3.3. Instalația de tip WIEGAND	109
8.3.4. Instalația NAGEMA	111
9. TEHNOLOGIA DE USCARE A LAPTELUI	114
9.1. Aspecte generale.....	114
9.1.1. Prezentarea produselor lactate uscate	114
9.1.2. Tipuri de produse uscate	114
9.2. Procedurile de uscare a laptelui	115
9.2.1. Uscarea prin scurgere de film.....	115
9.2.2. Uscarea prin pulverizare.....	115
9.3. Fabricarea laptelui praf.....	117
9.3.1. Tipuri de lapte praf și materia primă utilizată	117
9.3.2. Procesul tehnologic.....	117
9.3.3. Proprietățile și defectele laptelui praf.....	122
9.4. Laptele de tip Instant	124
9.4.1. Procedura Instant	124
9.4.2. Procesul tehnologic.....	125
9.4.3. Caracteristicile laptelui Instant	126
10. INSTALAȚIILE TEHNOLOGICE PENTRU USCAREA LAPTELUI ȘI A PRODUSELOR LACTATE.....	127
10.1. Procedurile de uscare a produselor lactate	127
10.1.1. Uscarea prin scurgere de film.....	127
10.1.2. Uscarea prin pulverizare.....	128
10.2. Dispozitive de pulverizare	129
10.3. Camerele de pulverizare	130
10.4. Regimul de circulare a fluidelor	131
10.5. Principalele etape ale procesului tehnologic	131
10.6. Sisteme de separare a laptelui praf	132
10.7. Instalația de tip AHRENSS-BODE.....	133
10.8. Instalația de tip ALPHA – LAVAL.....	135
10.9. Instalația de tip NIRO – ATOMIZER.....	136
10.10. Instalația de tip ANHYDRO	139
11. CULTURILE SELECȚIONATE DE BACTERII LACTICE.....	142
11.1. Tehnica generală de preparare a culturilor în fabrică.....	142
11.2. Controlul calității culturilor	146
12. TEHNOLOGIA DE OBȚINERE A SMÂNTÂNII DIN LAPTE	150
12.1. Aspecte generale.....	150
12.1.1. Tipuri de smântână	150
12.1.2. Structură și compoziție	150

12.2. Principiul formării smântânii.....	151
12.2.1. Calea naturală	151
12.2.2. Calea mecanică.....	153
12.2.3. Calea biochimică	154
12.3. Factorii care influențează procesul	155
12.4. Procedeele tehnologice și unitățile de fabricare a smântânii	158
12.4.1. Normalizarea smântânii.....	159
12.4.2. Pasteurizarea smântânii	161
12.4.3. Răcirea smântânii pasteurizate	164
12.4.4. Maturarea smântânii	164
12.4.5. Racirea	165
12.4.6. Ambalarea și depozitarea smântânii de consum.....	166
12.5. Controlul calității smântânii de consum	166
12.5.1. Caracteristicile smântânii de consum	166
12.5.2. Defectele smântânii de consum	167
13. TEHNOLOGIA DE FABRICARE A UNTULUI.....	168
13.1. Considerații generale	168
13.2. Smântâna - materie primă în fabricarea untului	169
13.3. Etapele tehnologice de fabricare ale untului.....	169
13.3.1. Recepția smântânii.....	169
13.3.2. Spălarea smântânii.....	171
13.3.3. Normalizarea	172
13.3.4. Pasteurizarea smântânii	172
13.3.5. Racirea smântânii	172
13.3.6. Maturarea smântânii	172
13.4. Procedee de fabricare a untului	177
13.4.1. Procedeele prin aglomerare.....	177
13.4.2. Procedeele prin concentrare	178
13.4.3. Procedeele prin combinare.....	179
13.5. Fabricarea untului prin procedeele discontinue (procedeele clasice).....	179
13.5.1. Baterea smântânii dulci	179
13.5.2. Spălarea untului	180
13.5.3. Malaxarea	181
13.5.4. Ambalarea și conservarea untului.....	183
13.5.5. Compoziția chimică și caracteristicile untului.....	184
13.5.6. Defectele de calitate ale untului.....	189
13.5.7. Tipuri de unt	192
14. PRODUSELE ÎNGHEȚATE PE BAZĂ DE LAPTE	194
14.1. Generalități	194
14.1.1. Repere istorice	194
14.1.2. Diferențele tipurilor de produse înghețate	194
14.2. Materiile prime pentru fabricarea înghețatelor	196
14.2.1. Laptele și derivatele lactate	196
14.2.2. Zahărul.....	197
14.2.3. Adăsurile.....	198
14.2.4. Aditivii.....	199
14.3. Etapele tehnologice în obținerea produselor înghețate.....	201
14.3.1. Pregătirea materiilor prime	203
14.3.2. Prepararea amestecului	205
14.3.3. Pasteurizarea.....	207

14.3.4. Omogenizarea.....	208
14.3.5. Răcirea amestecului.....	210
14.3.6. Maturarea amestecului.....	211
14.3.7. Congelarea amestecului (Freezerarea).....	211
14.3.8. Ambalarea.....	212
14.3.9. Supracongelarea.....	212
14.3.10. Stocarea și transportul	212
14.4. Defecte caracteristice ale produselor înghețate	212
14.5. Procesul tehnologic de fabricare a înghețatei de fructe.....	213
14.5.1. Controlul calității înghețatei	215
15. FERMENTAREA ȘI COAGULAREA LAPTELUI	217
15.1. Procesele de fermentare a lactozei.....	217
15.2. Cazeina și procesul de coagulare.....	219
15.2.1. Mecanismul coagulării	219
15.2.2. Coagularea prin biocataliză	221
15.2.3. Testarea coagulabilității laptelui.....	223
15.2.4. Coagularea prin acidifiere	224
16. TEHNOLOGIA DE OBTINERE A PRODUSELOR ACIDO-LACTICE	226
16.1. Prezentarea produselor acido-lactice	226
16.2. Proprietățile laptelui folosit ca materie primă	226
16.3. Iaurturile	227
16.3.1. Introducere.....	227
16.3.2. Structura iaurtului	227
16.3.3. Principalele etape ale procesului tehnologic	228
16.3.4. Proprietățile produsului finit.....	234
16.3.5. Eventualele defectele ale produsului finit	234
16.3.6. Diferite sortimente de iaurt.....	235
16.3.7. Laptele bătut și Sana.....	237
16.3.8. Laptele acidofil	240
16.3.9. Chefirul.....	242
17. TEHNOLOGIILE DE FABRICARE A BRÂNZETURILOR.....	248
17.1. Clasificarea brânzeturilor	248
17.1.1. Criterii de clasificare	248
17.1.2. Clasificarea după tipul de lapte	248
17.1.3. Clasificarea după conținutul în materie grasă.....	249
17.1.4. Clasificarea după consistența pastei	249
17.1.5. Clasificarea după procedeul de fabricație.....	250
17.2. Criteriile de alegere a materiei prime	251
17.2.1. Compoziția chimică.....	251
17.2.2. Compoziția microbiologică	252
17.2.3. Verificarea calității laptelui	253
17.3. Etapele tehnologice de fabricare a brânzeturilor	254
17.3.1. Recepția și normalizarea.....	254
17.3.2. Normalizarea acidității	254
17.3.3. Colorarea laptelui	254
17.3.4. Omogenizarea	254
17.3.5. Sterilizarea laptelui	254
17.3.6. Maturarea.....	256
17.3.7. Coagularea (închegarea).....	257
17.3.8. Prelucrarea coagulului	260

17.4. Valorificarea zerului	260
17.4.1. Prezentarea zerului	260
17.4.2. Căi de valorificare a zerului.....	264
18. PROCEDURI SPECIFICE DE OBȚINERE A BRÂNZETURILOR.....	272
18.1. Introducere.....	272
18.2. Brânzeturile proaspete (Generația I).....	272
18.2.1. Brânză tip cremă (Gervais, Caraiman)	272
18.2.2. Brânză proaspătă de vacă	274
18.3. Brânzeturile maturate impregnate în saramură (Generația II).....	274
18.4. Brânzeturile cu pasta opărită (Generația III)	276
18.4.1. Obținerea cașului	277
18.4.2. Maturarea și opărirea cașului.....	277
18.4.3. Fabricarea propriu-zisă a cașcavalului (Maturarea II).....	278
18.5. Brânzeturi maturate cu pastă moale (Generația IV)	279
18.5.1. Brânza de tip Bran	279
18.5.2. Brânza tip Camembert.....	279
18.5.3. Brânză de tip Bucegi (Roquefort).....	281
18.6. Brânzeturi dublu maturate cu pasta semitare - Olanda.....	282
18.7. Brânzeturi dublu maturate cu pasta tare	283
18.7.1. Brânza Sweizer (tip Emmental – origine elvetiana).....	283
18.7.2. Brânza tip Gruyère.....	284
18.7.3. Brânza tip Cedar	284
18.7.4. Brânza tip Parmezan.....	285
18.8. Brânzeturi maturate framântate	285
18.8.1. Brânza de burduf	285
18.8.2. Alte tipuri de brânzeturi frământate.....	285
18.9. Brânzeturi topite (Generația V)	285
18.9.1. Parametrii de topire	285
18.9.2. Sărurile de topire	286
18.9.3. Materiile prime	286
18.9.4. Principiul de obținere.....	286
18.9.5. Compoziția unor sortimente de brânza topita.....	288
BIBLIOGRAFIE	289