

**Aruș Vasilica Alisa**

**Jinescu Gheorghîța**

# **Procesul de fermentare lactică**

Cinetică, modificatori cinetici și procedee de  
intensificare



**Editura ALMA MATER – BACAU**

**-2014-**

# Cuprins

<b>Introducere</b>	<b>3</b>
<b>1. Aspecte privind biotehnologia produselor lactate</b>	<b>9</b>
1.1. Microorganisme de interes biotehnologic	9
1.1.1. Bacteriile (Schizomycetes)	9
1.1.2. Drojdiile	12
1.1.3. Fungii (Mycophyta)	12
1.1.4. Rolul și utilizarea microorganismelor în biotehnologii	15
1.1.5. Metabolismul microbial	18
1.2. Tipuri de procese biotehnologice	22
1.2.1. Bioprocese anaerobe	22
1.2.2. Bioprocese aerobe (fermentații oxidative)	38
1.3. Procesul de fermentare lactică în biotehnologia produselor lactate	42
1.3.1. Caracteristicile mediului de fermentare - laptele	42
1.3.2. Culturile selecționate de bacterii lactice	50
1.3.3. Fermentarea și coagularea laptelui	60
1.3.4. Stoichiometria proceselor de biosinteză	67
1.3.5. Evaluări cantitative a transformărilor în reacțiile biologice și biochimice	69
1.3.6. Modele cinetice pentru creșterea și dezvoltarea microorganismelor	71
1.3.7. Modele pentru cinetica formării produsului	87
1.4. Metode de separare/reținere a acidului lactic din mediul de fermentare	89
1.4.1. Tipuri de materiale utilizate pentru reținerea acidului lactic din mediul de fermentare	101
<b>2. Intensificarea proceselor de transfer în câmp de ultrasunete</b>	<b>116</b>
2.1. Ultrasunete – definire, propagare, efecte	116
2.2. Echipamente	119
2.3. Aplicațiile ultrasunetelor	120
2.3.1. Evaluări cantitative a influenței parametrilor ultrasunetelor asupra proceselor fizico-chimice	122
2.3.2. Acțiunea ultrasunetelor asupra microorganismelor	125
<b>3. Reținerea acidului lactic pe matrici poroase de tipul argilelor anionice</b>	<b>127</b>
3.1. Argilele anionice - compuși de tip hidrotalcit	127
3.1.1. Definiție. Clasificarea argilelor anionice	127
3.1.2. Structura argilelor anionice	128
3.1.3. Metode de preparare a argilelor anionice	136

3.1.4. Proprietățile argilelor anionice.....	144
3.1.5. Metode de caracterizare .....	150
3. 2. Prepararea și caracterizarea argilelor anionice .....	162
3.2.1. Prepararea argilelor anionice .....	163
3.2.2. Caracterizarea argilelor anionice preparate .....	164
<b>4. Cinetica reținerii acidului lactic pe matrici poroase de tipul argilelor anionice</b>	<b>176</b>
4.1. Testarea capacității de reținere a acidului lactic pe argile anionice utilizând ca metodă de intensificare agitarea mecanică .....	176
4.1.1. Descrierea instalației experimentale .....	176
4.1.2. Metoda experimentală.....	177
4.1.3. Relație empirică pentru calculul parametrilor de operare la reținerea acidului lactic pe argile anionice în regim cu agitare.....	188
4.2. Testarea capacității de reținere a acidului lactic pe argile anionice prin intensificare cu ultrasunete.....	189
4.2.1. Descrierea instalației experimentale .....	189
4.2.2. Metoda experimentală.....	190
4.2.3. Relații empirice pentru calculul parametrilor de operare la reținerea acidului lactic pe argile anionice în regim cu ultrasunete .....	198
4.3. Analiza comparativă cu privire la influența procedeeleor de intensificare cu agitare mecanică și ultrasunete asupra capacității de reținere a acidului lactic pe argila anionică .....	199
4.4. Modelarea matematică a procesului de reținere a acidului lactic (AL) pe particule de argilă anionică .....	201
<b>5. Intensificarea procesului de fermentare în prezența modificatorilor cinetici</b>	<b>213</b>
5.1. Intensificarea procesului de fermentare în prezența argilelor anionice, în regim cu ultrasunete .....	215
5.1.1. Descrierea instalației experimentale .....	215
5.1.2. Metoda experimentală.....	216
5.2 Studiul experimental privind cinetica procesului de fermentare în prezența argilelor anionice în regim static .....	229
5.2.1 Metoda experimentală.....	229
5.3. Analiza comparativă cu privire la intensificarea procesului de fermentare lactică în regim de intensificare cu ultrasunete și în regim static.....	239
5.4. Relații empirice pentru calculul parametrilor de operare la reținerea acidului lactic din mediul de fermentare pe argile anionice.....	242
<b>6. Bibliografie</b>	<b>244</b>