



**Universitatea din Bacău**  
**Facultatea de Inginerie**

**Prof.univ.dr.ing.ec. Mihai LEONTE**

# **BIOTEHNOLOGII ALIMENTARE**

**- Note de curs -**

**Editura ALMA MATER**  
**Bacău 2007**

## CUPRINS

1. Enzime.....	1
1.1. Considerații generale.....	1
1.2. Clasificarea enzimelor.....	2
1.3. Caracteristicile generale ale enzimelor.....	2
1.4. Structura și conformația enzimelor.....	3
1.5. Situsul catalitic.....	3
1.6. Situsul allosteric.....	5
1.7. Centrul catalitic.....	5
1.8. Apoenzime și cofactori enzimatici.....	5
1.8.1. Caracteristicile generale ale apoenzimei.....	6
1.8.2. Caracteristicile generale ale cofactorilor enzimatici.....	6
1.8.3. Clasificarea cofactorilor.....	7
1.9. Mecanismul reacțiilor enzimatice.....	8
1.9.1. Energia de activare.....	8
1.9.2. Cinetica reacțiilor enzimatice.....	10
1.9.2.1. Viteza de reacție.....	10
1.9.2.2. Ordinul de reacție.....	11
1.9.2.3. Factorii care influențează cinetica reacțiilor enzimatice.....	13
2. Preparate enzimatiche și enzime imobilizate.....	19
2.1. Preparate enzimatiche.....	19
2.2. Preparate enzimatiche imobilizate.....	20
3. Alterarea produselor alimentare provocată de enzime.....	23
3.1. Alterări de origine fizică sau chimică.....	23
3.2. Alterări de natură microbiologică.....	23
3.3. Alterarea biochimică.....	23
3.4. Prevenirea proceselor de alterare enzimatică.....	25
4. Oxidoreductaze importante în industria alimentară.....	29
4.1. Oxidoreductaze NAD <sup>+</sup> sau NADP <sup>+</sup> dependente.....	29
4.2. Oxidoreductaze FAD sau FMN dependente.....	30
4.3. Transelectronaze.....	30
4.4. Oxidaze.....	30
5. Transferazele.....	32
6. Hidrolaze.....	34
7. Liaze.....	35
8. Izomeraze.....	35
9. Ligaze.....	35
10. Hidrolaze importante în industria alimentară.....	36
11. Celulaze și hemicelulaze.....	39
12. Bacterii.....	42
13. Drojdii.....	46
14. Rolul culturilor starter de bacterii lactice în produsele alimentare.....	48
15. Biotehnologia industriei de panificație, patiserie, cofetărie, biscuiți și paste făinoase.....	53
15.1. Materiile prime și auxiliare folosite în industria de panificație.....	53
15.2. Depozitarea și păstrarea materiilor prime și auxiliare.....	55

15.3.	Pregătirea materiilor prime și auxiliare.....	55
15.4.	Dozarea materiilor prime și auxiliare.....	55
15.5.	Prepararea aluatului.....	56
15.6.	Fermentarea semifabricatelor. Procese care au loc la fermentare.....	58
15.7.	Prelucrarea aluatului.....	60
15.8.	Coacerea aluatului.....	60
16.	Biotehnologia industriei amidonului și a produselor derivate	63
16.1.	Amidonul nativ. Generalități.....	63
16.2.	Structura amidonului nativ.....	63
16.3.	Proprietăți fizice ale amidonului.....	63
16.4.	Tehnologii de extracție a amidonului.....	64
16.4.1.	Tehnologia de extracție a amidonului din porumb.....	64
16.4.2.	Tehnologia de extracție a amidonului de grâu.....	65
16.4.3.	Tehnologia de extracție a amidonului din cartofi.....	66
17.	Biotehnologia spiritului obținut din materii prime amidonoase.....	68
18.	Biotehnologia obținerii spiritului din melasă.....	72
19.	Tehnologia fabricării malțului.....	75
19.1.	Materii prime utilizate la fabricarea malțului.....	75
19.2.	Condiționarea orzului.....	76
19.3.	Depozitarea orzului.....	77
19.4.	Înmuierea orzului.....	77
19.4.1.	Spălarea și dezinfectarea.....	77
19.4.2.	Tehnici de înmuiere a orzului.....	78
19.5.	Germinarea orzului.....	78
19.6.	Uscarea malțului.....	79
20.	Tehnologia fabricării berii.....	80
20.1.	Materii prime și auxiliare.....	80
20.2.	Pretratarea malțului.....	81
20.3.	Măcinarea malțului.....	81
20.4.	Plămădirea și zaharificarea plămezii (brasajul).....	81
20.5.	Filtrarea plămezii zaharificate.....	83
20.6.	Fierberea mustului cu hamei.....	84
20.7.	Separarea trubului la cald.....	85
20.8.	Răcirea mustului.....	85
20.9.	Limpezirea la rece a mustului.....	85
20.10.	Aerarea mustului.....	86
20.11.	Fermentarea mustului de bere.....	86
20.12.	Filtrarea berii.....	87
20.13.	Stabilizarea berii.....	87
20.14.	Tragerea berii.....	88
21.	Biotehnologia drojdiei de panificație.....	89
21.1.	Materii prime și auxiliare.....	89
21.2.	Pregătirea melasei de alimentare și a soluțiilor nutritive.....	90
21.3.	Multiplicarea celulelor de drojdie în generații succesive.....	91
21.4.	Separarea biomasei de drojdie din plămădă, modelarea și obținerea drojdiei de panificație presată.....	92
22.	Biotehnologia obținerii acidului citric și a acidului acetic.....	93
22.1.	Producerea acidului citric prin fermentație.....	93

22.2.	Producerea acidului acetic (oțetul) pe cale de fermentație.....	94
23.	Biotehnologia industriei vinului.....	95
23.1.	Definiție. Nomenclatură. Clasificare.....	95
23.2.	Materia primă.....	96
23.3.	Culesul, transportul și recoltarea strugurilor.....	96
23.4.	Obținerea mustului de struguri.....	96
23.5.	Fermentarea.....	97
23.6.	Tratarea și conservarea vinurilor.....	97
23.7.	Stabilizarea vinurilor.....	98
23.8.	Învechirea și depozitarea vinului.....	99
23.9.	Fazele de evoluție ale vinurilor.....	99
23.10.	Produce secundare de la vinificare.....	99
24.	Folosirea enzimelor și microorganismelor la prelucrarea legumelor și fructelor.....	100
25.	Biotehnologia industriei laptelui.....	104
26.	Utilizarea enzimelor și microorganismelor în industria cărnii.....	108
27.	Tehnologia industriei peștelui.....	112
28.	Bibliografie.....	115