



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

Grigore MUSTEAȚĂ

Dan ZGARDAN

© Grigore Musteață © Dan Zgardan - Biochimie

BIOCHIMIE



BOSTAVAN

linella
Suntem mai buni



Grigore MUSTEAȚĂ

Dan ZGARDAN

BIOCHIMIE

CHIȘINĂU 2015

CZU: 577.1(0.75.8)

M 98

Manualul a fost aprobat de către senatul Universității Tehnice a Moldovei

Recenzent: Galina Comarov, doctor în științe biologice, conferențiar universitar, UASM

Coperta: Victor Ciocârlan
Vadim Vulpe

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Musteață Grigore, Zgardan Dan

Biochimie: Manual / Musteață Grigore, Zgardan Dan; Univ.
Tehnică a Moldovei. – Ch.: UTM, 2015.– 359 p.

Bibliografia la sfârșitul capitolelor

ISBN 978-9975-45-400-1

577.1(075.8)

M 98

ISBN 978-9975-45-400-1

©Grigore Musteață, Dan Zgardan, 2015

©Universitatea Tehnică a Moldovei, 2015

PREFAȚĂ

Prezenta lucrare a fost concepută de către autori ca manual de biochimie care să vină în ajutorul studenților și al specialiștilor din diferite ramuri ale industriei alimentare.

Studierea biochimiei de către viitorii specialiști este de o importanță primordială. Cunoșcând compoziția chimică a materiei prime și a produselor alimentare, se poate ține sub control impactul acestora asupra sănătății consumatorilor. Pe baza cercetărilor de biochimie se stabilește valoarea alimentară și energetică a diferitelor produse de origine vegetală sau animală. În multe ramuri ale industriei alimentare, transformările biochimice din produse stau la baza întregului proces tehnologic. Dacă se cunosc procesele biologice care se desfășoară în materia primă, se poate interveni prin diferite măsuri tehnologice la ameliorarea calității produselor și la diminuarea pierderilor rezultate la alterarea alimentelor.

Biochimia se face importantă și prin faptul că contribuie la soluționarea unor probleme cu care se confruntă medicina, agricultura, ecologia, zootehnia, farmaceutica.

Manualul cuprinde două părți. În partea I – *Biochimie statică* – se descriu compușii chimici de bază ai materiei vii: biopolimeri cu rol informațional (acizi nucleici), structural și funcțional (proteine și enzime), energetic și de rezervă (glucide); lipide, vitamine, precum și substanțe secundare de origine vegetală (compuși fenolici, alcaloizi, izoprenide).

În partea II – *Biochimie dinamică* – se prezintă transformările biochimice ale compușilor organici care stau la baza unor procese biologice fundamentale (metabolismul aminoacizilor și al amoniacului, biosinteza acizilor nucleici și a proteinelor, fotosinteză, glicoliză, fermentații, respirație, degradarea poliglucidelor), interrelații metabolice și energetice.

Manualul cuprinde formule, scheme, figuri, tabele, glosare care facilitează înțelegerea textului.

Testarea ca metodă de evaluare a cunoștințelor, devenită tradițională în învățământul occidental, se înrădăcează și în procesul educațional din Republica Moldova. De mai mulți ani testarea constituie una din metodele de apreciere a cunoștințelor la susținerea examenelor în instituțiile de învățământ superior. Ținând cont de aceasta, la sfârșitul capitolelor sunt prezentate exemple de teste de evaluare a cunoștințelor.

Cartea se adresează studenților, specialiștilor din diferite ramuri ale industriei alimentare, dar poate fi de folos și studenților din domeniul științelor biologice, agriculturii, medicinei umane și veterinarie, farmaceuticii. Manualul poate fi de asemenea un instrument util atât pentru cadrele didactice din învățământul preuniversitar, masteranzi, doctoranzi, cât și pentru cei care doresc să-și perfecționeze competențele în acest domeniu.

Autorii vor fi recunoscători specialiștilor pentru sugestiile lor care ar contribui la îmbunătățirea acestui manual în eventualitatea unei reeditări.

Mulțumiri. Autorii țin să mulțumească doamnei doctor conferențiar universitar Galina Comarov pentru bunăvoința de a recenza această lucrare.

Suntem de asemenea recunoscători domnilor Victor Bostan (*Bostavan Wineries Group*) și Vasile Drăgan (*SRL Linella*) pentru sprijinul financiar acordat la apariția acestei cărți.

CUPRINS

PREFAȚĂ	3
I. BIOCHIMIE STATICĂ	
CAPITOLUL 1. INTRODUCERE ÎN CURSUL DE BIOCHIMIE	6
1.1. Obiectul de studiu al biochimiei.....	6
1.2. Istoria dezvoltării și metodele de cercetare în biochimie.....	6
1.3. Importanța biochimiei în industria alimentară.....	7
CAPITOLUL 2. CELULA	9
2.1. Aspecte generale.....	9
2.2. Compoziția chimică a celulei.....	10
2.3. Evoluția biochimică.....	14
2.4. Celula eucariotă.....	15
CAPITOLUL 3. ACIZII NUCLEICI	23
3.1. Rolul acizilor nucleici în ereditate.....	23
3.2. Nucleozidele și nucleotidele.....	24
3.3. Acidul dezoxiribonucleic (ADN).....	26
3.4. Acidul ribonucleic (ARN).....	30
3.5. Codul genetic.....	32
CAPITOLUL 4. AMINOACIZII, PEPTIDELE ȘI PROTEINELE	37
4.1. Aminoacizii.....	37
4.2. Peptidele și polipeptidele.....	40
4.3. Clasificarea și caracteristica generală a proteinelor.....	42
4.4. Organizarea structurală a proteinelor.....	46
4.5. Proprietățile fizico-chimice ale proteinelor.....	48
4.6. Funcțiile proteinelor în celulă.....	51
CAPITOLUL 5. ENZIMELE	55
5.1. Aspecte generale.....	55
5.2. Constituienții și organizarea structurală a enzimelor.....	56
5.3. Specificitatea enzimelor.....	57
5.4. Mecanismul și cinetica reacțiilor enzimatice.....	58
5.5. Mecanismele de reglare a activității enzimatice.....	62
5.6. Nomenclatura și clasificarea enzimelor.....	64
CAPITOLUL 6. GLUCIDELE	86
6.1. Aspecte generale.....	86
6.2. Monoglucidele.....	87
6.3. Oligoglucidele.....	100
6.4. Poliglucidele.....	104
6.5. Rolul biologic al glucidelor.....	118
CAPITOLUL 7. LIPIDELE	123
7.1. Aspecte generale.....	123
7.2. Acizii grași.....	124
7.3. Lipidele simple.....	130
7.4. Lipidele complexe.....	137
7.5. Compușii cu caracter lipidic.....	141
7.6. Rolul biologic al lipidelor.....	144

CAPITOLUL 8. METABOLIȚII SECUNDARI.....	149
8.1. Particularitățile metabolismului secundar la plante.....	149
8.2. Alcaloizii.....	150
8.3. Izoprenidele.....	156
8.4. Compușii fenolici.....	158
CAPITOLUL 9. VITAMINELE.....	174
9.1. Aspecte generale.....	174
9.2. Vitaminele liposolubile.....	175
9.3. Vitaminele hidrosolubile.....	179
II. BIOCHIMIE DINAMICĂ	
CAPITOLUL 10. METABOLISMUL ȘI BIOENERGETICA.....	189
10.1. Aspecte generale ale metabolismului.....	189
10.2. Surse de energie și carbon ale organismelor.....	191
10.3. Energia liberă și biomoleculele macroergice.....	194
CAPITOLUL 11. ANABOLISMUL GLUCIDELOR.....	202
11.1. Fotosinteza.....	202
11.2. Chemosinteza.....	216
11.3. Gluconeogeneza.....	220
11.4. Biosinteza oligo-și poliglucidelor.....	222
CAPITOLUL 12. CATABOLISMUL GLUCIDELOR.....	231
12.1. Aspecte generale despre respirația celulară.....	231
12.2. Glicoliza.....	233
12.3. Fermentațiile.....	239
12.4. Ciclul Krebs.....	246
12.5. Fosforilarea oxidativă.....	251
12.6. Tipuri specifice de oxidare a substratului respirator.....	262
12.7. Scindarea poli-și oligoglucidelor.....	268
CAPITOLUL 13. METABOLISMUL AMINOACIZILOR ȘI AL AMONIACULUI.....	275
13.1. Circuitul azotului în biosferă.....	275
13.2. Anabolismul aminoacizilor.....	276
13.3. Catabolismul aminoacizilor.....	286
13.4. Metabolismul amoniacului.....	293
CAPITOLUL 14. METABOLISMUL ACIZILOR NUCLEICI ȘI BIOSINTEZA PROTEINELOR.....	299
14.1. Replicarea ADN-lui.....	299
14.2. Reparația ADN-ului.....	304
14.3. Transcripția.....	305
14.4. Modificările posttranscripționale ale ARN-ului.....	311
14.5. Translația.....	314
CAPITOLUL 15. METABOLISMUL LIPIDELOR.....	325
15.1. Biosinteza acizilor grași.....	326
15.2. Biosinteza trigliceridelor și a glicerofosfolipidelor.....	331
15.3. Biosinteza fosfolipidelor membranare.....	334
15.4. Biosinteza colesterolului, steroizilor și a izoprenidelor.....	337
15.5. Catabolismul trigliceridelor.....	338
ANEXE.....	351

BIBLIOGRAFIE

1. Neamțu, G., Cîmpeanu, G., Socaciu, C. Biochimie vegetală: (partea structurală). –București: Editura didactică și pedagogică, 1993.-347 p.
2. Nelson, D., Cox, M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. Publisher: W. Freeman; 4th edition, April 23, 2004.- 1110 p.
3. Анисимов, А., Леонтьева, А., Александрова, И., Каманина, М., Л. Бронштейн. Основы биохимии. Учебник для вузов. – Москва: Высшая школа, 1986.-551 с.
4. Титова, Н., Савченко, А., Замай, Т. Боровкова, Г., Субботина, Т., Инжеваткин, Е. Биохимия и молекулярная биология: конспект лекций – Россия, Красноярск, 2008.
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha_oxidation
6. https://en.wikipedia.org/wiki/Apolipoprotein_C2
7. <http://classes.midlandstech.edu/carterp/Courses/bio225/chap05/ss8.htm>
8. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Omega_oxidation
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Triosephosphate_isomerase
11. <http://chem.illinois.edu/jsmoore/Experimental/PDBQuiz2.html>