

**UNIVERSITATEA “ Vasile Alecsandri” din BACĂU**  
**FACULTATEA de ȘTIINȚE**

**BIOLOGIE VEGETALĂ**  
*curs universitar*

**COLECȚIA**  
**BIOLOGIE**

**Autori: Maria Prisecaru**

**Ionuț Viorel Stoica**

**Tina Oana Cristea**



editura ALMA MATER – BACĂU 2012

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE. LUMEA VEGETALĂ ȘI IMPORTANȚA EI</b>	9
I. Asemănările și deosebirile dintre plante și animale	9
II. Rolul plantelor în natură și însemnătatea lor în viața omului	11
<b>1. STRUCTURA CELULEI VEGETALE</b>	13
1.1. CONSIDERAȚII GENERALE DESPRE CELULA VEGETALĂ	13
1.1.1. Tipuri de organizare celulară	13
1.1.2. Studiul comparativ al celulei vegetale și animale	17
1.1.3. Tipuri de celule vegetale	20
1.2. NOȚIUNI DE BIOCHIMIE VEGETALĂ	21
1.2.1. Elementele chimice	21
1.2.1.1. Atomi, elemente, particule	22
1.2.1.2. Izotopii	23
1.2.1.3. Energie și stabilitate. Electronii	24
1.2.1.4. Legăturile chimice	26
1.2.1.5. Molecule și reacții	26
1.2.1.6. Unități de măsură	27
1.2.1.7. Ioni, ionizare și legături chimice	29
1.2.1.7.1. Noțiunile de acid și bază	30
1.2.2. Analiza chimică elementară	31
1.2.3. Compușii chimici anorganici	32
1.2.3.1. Apa	32
1.2.3.2. Substanțele minerale	34
1.2.4. Compușii chimici organici	34
1.2.4.1. Proteinele	34
1.2.4.2. Glucidele	37
1.2.4.3. Lipidele	37
1.2.4.4. Ergonele	38
1.3. PROPRIETĂȚI FI FIZICO-CHIMICE ALE PROTOPLASMEI	38
1.3.1. Proprietăți fizice	39
1.3.2. Proprietăți chimice	40
1.4. CITOPLASMA	41
1.4.1. Plasmalema (Pelicula ectoplasmică)	41
1.4.1.1. Originea plasmalemei	42
1.4.1.2. Compoziția chimică	42
1.4.1.3. Ultrastructura plasmalemei	42
1.4.1.4. Rolul fiziologic al plasmalemei	45
1.4.2. Hialoplasma (citoplasma fundamentală, citosolul)	47
1.4.2.1. Compoziția chimică	47
1.4.2.2 Ultrastructura hialoplasmei	48
1.4.2.3 Proprietățile fizico-chimice	49
1.4.2.4. Proprietățile biologice	49
1.4.2.5. Rolul hialoplasmei	50
1.5. RIBOZOMII	51
1.5.1. Morfologia ribozomilor	51
1.5.2. Compoziția chimică	53
1.5.3. Originea ribozomilor	54
1.5.4 Rolul ribozomilor	55

1.6. RETICULUL ENDOPLASMIC	56
1.6.1. Morfologie și ultrastructură	57
1.6.2. Compoziția chimică	58
1.6.3. Funcțiile reticulului endoplasmic	58
1.6.4. Originea reticulului endoplasmic	59
1.7. APARATUL (COMPLEXUL) GOLGI	59
1.7.1. Morfologie și ultrastructură	60
1.7.2. Compoziția chimică	63
1.7.3. Funcțiile aparatului Golgi	63
1.7.4. Originea dictiozomilor	64
1.8. MITOCONDRIILE	65
1.8.1. Dimensiunile, localizarea și numărul mitocondriilor	66
1.8.2. Ultrastructura mitocondriilor	66
1.8.3. Compoziția chimică	68
1.8.4. Rolul fiziologic al mitocondriilor	68
1.8.5. Diferențierea mitocondriilor	69
1.8.6. Originea mitocondriilor	69
1.9. PLASTIDELE	70
1.9.1. Cloroplastele	71
1.9.1.1. Ultrastructura cloroplastelor	72
1.9.1.2. Compoziția chimică	75
1.9.1.3. Diferențierea cloroplastelor	75
1.9.1.4. Originea cloroplastelor	76
1.9.1.5. Rolul fiziologic al cloroplastelor	78
1.9.2. Cromoplastele	80
1.9.2.1. Ultrastructura, compoziția chimică și originea cromoplastelor	80
1.9.2.2. Compoziția chimică	80
1.9.2.3. Originea cromoplastelor	80
1.9.2.4. Rolul cromoplastelor	81
1.9.3. Leucoplastele	81
1.9.3.1. Ultrastructura	81
1.9.3.2. Amiloplastele	82
1.9.3.3. Oleoplastele	82
1.9.3.4. Proteoplastele	82
1.10. MICROTUBULII	82
1.10.1 Ultrastructura	82
1.10.2. Compoziția chimică	84
1.10.3. Funcțiile microtubulilor	84
1.10.4. Originea microtubulilor	85
1.10.5. Microfilamentele	85
1.11. NUCLEUL CELULAR	85
1.11.1. Caractere generale	86
1.11.2. Proprietățile fizice	87
1.11.3. Compoziția chimică	88
1.11.4. Ultrastructura nucleului interfazic	93
1.11.4.1. Membrana nucleară	93
1.11.4.2. Carioplasma	97
1.11.4.3. Cromatina	97
1.11.4.4. Nucleolul	98

1.11.5. Originea nucleului	101
1.11.6. Rolul nucleului	101
1.12. CROMOZOMII	103
1.12.1. Morfologia cromozomilor	104
1.12.2. Compoziția chimică, ultrastructura și organizarea moleculară	110
1.12.3. Reproducerea cromozomilor	114
1.13. DIVIZIUNEA CELULARĂ	114
1.13.1. Consideratii generale	115
1.13.2. Diviziunea amitotică (diviziunea directă)	115
1.13.3. Diviziunea mitotică (mitoza)	116
1.13.3.1. Citodiereza	119
1.13.3.2. Importanța genetică a mitozei	122
1.13.4. Meioza	122
1.13.4.1. Comparație între mitoză și meioză	127
1.13.4.2. Semnificația genetică a meiozei	127
1.13.5. Tipuri particulare de diviziune nuclează	128
1.14. PARAPLASMA	128
1.14.1. Vacuomul celular	129
1.14.1.1. Originea vacuomului celular	129
1.14.1.2. Ultrastructura vacuomului celular	130
1.14.1.3. Sucul vacuolar	130
1.14.1.4. Evoluția vacuomului celular	130
1.14.1.5. Rolul fiziologic	131
1.14.2. Incluziunile ergastice	132
1.14.2.1. Incluziuni ergastice de natură anorganică	132
1.14.2.2. Incluziuni ergastice de natură organică	132
1.14.3. Peretele celular	138
1.14.3.1. Compoziția chimică, ultrastructura și organizarea moleculară a peretelui celular	138
1.14.3.2. Originea peretelui celular	142
1.14.3.3. Creșterea peretelui celular	144
1.14.3.4. Punctuațiunile și plasmodesmele	145
1.14.3.5. Rolul peretelui celular	145
1.14.3.6. Modificări secundare ale pereteleui celular	146
<b>2. ȚESUTURILE VEGETALE</b>	150
2.1. ȚESUTURILE MERISTEMATICE	150
2.1.1. Meristemele apicale (primare, primordiale, promeristeme, eumeristeme)	150
2.1.2. Meristemele laterale (secundare)	155
2.2. ȚESUTURILE PROTECTOARE	157
2.2.1. Epiderma	157
2.2.2. Endoderma	159
2.2.3. Scufia	161
2.2.4. Periderma	162
2.3. ȚESUTURILE ABSORBANTE	162
2.4. ȚESUTURILE ASIMILATOARE	164
2.4.1. Parenchimul palisadic	165
2.4.2. Parenchimul lacunos	165
2.5. TESUTURILE MECANICE	166
2.5.1. Colenchimul	166

2.5.2. Sclerenchimul	167
2.6. ȚESUTURILE CONDUCĂTOARE	168
2.6.1. Țesutul conducător lemnos (xilemul)	169
2.6.2. Țesutul conducător liberian (floemul)	171
2.7. ȚESUTURI (STRUCTURI) SECRETOARE	173
2.8. ȚESUTURILE DE DEPOZITARE	175
<b>3. ORGANOGRAFIA</b>	177
3.1. RĂDĂCINA	178
3.1.1. Morfologia rădăcinii	178
3.1.2. Tipuri morfologice de rădăcini	178
3.1.3. Rădăcini metamorfozate	179
3.1.4. Anatomia rădăcinii	181
3.2. TULPINA	187
3.2.1. Morfologia tulpinii	188
3.2.2. Anatomia tulpinii	190
3.3. FRUNZA	197
3.3.1. Tipuri de frunze sub raport ontogenetic și funcțional	198
3.3.2. Morfologia frunzei	199
3.3.3. Anatomia frunzei	203
3.4. ORGANELE DE REPRODUCERE	217
3.4.1. Floarea	217
3.4.1.1. Inflorescența	220
3.4.1.2. Anatomia florii	222
3.5. BIOLOGIA REPRODUCERII	225
3.5.1. Polenizarea	225
3.5.2. Fecundarea	227
3.5.3. Dezvoltarea embrionului	228
3.5.4. Sămânța	229
3.5.4.1. Morfologia seminței	230
3.5.4.2. Anatomia seminței	231
3.5.5. Fructul	232
3.5.6. Adaptări ale plantelor la răspândirea fructelor și semințelor	235
<b>4. NOȚIUNI DE FIZIOLOGIE VEGETALĂ</b>	252
4.1. Regimul de apă al plantelor	252
4.1.1. Schimburile de apă între celula vegetală și mediul extern	252
4.1.1.1. Permeabilitatea membranelor	252
4.1.1.2. Prezența, stările, formele și rolul apei în plantă	255
4.1.1.3. Absorbția apei de către plante	256
4.1.2. Circulația apei în plante	259
4.1.2.1. Calea de circulație a apei	259
4.1.2.2. Forțele care determină urcarea apei în plantă	260
4.1.3. Transpirația și gutația	261
4.1.3.1. Definiția și importanța transpirației	261
4.1.3.2. Tipuri de transpirație	261
4.1.3.3. Influența factorilor interni asupra transpirației	262
4.1.3.4. Influența factorilor externi asupra transpirației	264
4.1.3.5. Gutația	265
4.2. Nutriția minerală a plantelor	265
4.2.1. Absorbția și circulația elementelor minerale în plante	266
4.2.2. Pătrunderea elementelor minerale în celula absorbantă	269

4.2.3. Nutriția cu azot a plantelor	272
4.3. Nutriția plantelor heterotrofe	276
4.3.1. Nutriția plantelor saprofite	276
4.3.2. Nutriția plantelor parazite	277
4.3.3. Nutriția plantelor mixotrofe	277
4.3.4. Nutriția plantelor semiparazite	277
4.3.5. Nutriția plantelor carnivore	278
4.3.6. Nutriția plantelor simbiote	279
4.3.7. Micorizele	279
4.4. Nutriția cu carbon - fotosinteza	279
4.4.1. Definiția și importanța fotosintezei	279
4.4.2. Fotosinteza	280
4.4.2.1. Procesul general al fotosintezei	283
4.4.2.2. Influența factorilor externi asupra fotosintezei	293
4.4.2.3. Dinamica diurnă și sezonieră a fotosintezei	300
4.5. Nutriția energetică	301
4.5.1. Respirația celulară	301
4.5.1.1. Degradarea glucozei de către mitocondrii	301
4.5.1.2. Ciclul glioxalatului	305
4.5.1.3. $\beta$ -oxidarea acizilor grași	305
4.5.1.4. Sistemul transportor de electroni (lanțul respirator)	305
4.5.1.5. Fosforilarea oxidativă	307
4.5.1.6. Fermentațiile	309
4.5.1.7. Comparație între fotosinteză și respirație	309
<b>5. CREȘTEREA ȘI DEZVOLTAREA PLANTELOR</b>	311
5.1. Creșterea plantelor	311
5.1.1. Etapele de creștere celulară, particularități de creștere a diferitelor organe	311
5.1.1.1. Etapele de creștere celulară	311
5.1.1.2. Creșterea organelor	312
5.1.1.3. Influența factorilor externi asupra creșterii	313
5.1.1.4. Influența factorilor interni asupra creșterii	314
5.1.1.5. Hormonii stimulatori de creștere	314
5.1.1.6. Hormonii inhibitori de creștere	318
5.1.1.7. Substanțe bioactive sintetice	318
5.1.1.8. Culturile “in vitro”	318
5.1.1.9. Fenomene legate de creștere	319
5.1.1.10. Starea de repaus la plante	320
5.1.1.11. Germinația semințelor	324
5.2. Dezvoltarea plantelor	326
5.2.1. Etapele de dezvoltare și ciclul ontogenetic al plantelor	327
5.2.2. Fotoperiodismul	327
5.2.3. Vernalizarea	331
5.2.4. Fitocromul și rolul lui în dezvoltare	331
<b>6. GENE ȘI CROMOZOMI</b>	333
6.1. Mesajul ereditar	333
6.1.1. Natura informației genetice	333
6.1.1.1. Noțiuni de genă	333
6.1.1.2. Codul genetic	333
6.1.1.3. Expresia informației genetice: Sinteza de proteine	334

6.1.2. Transmiterea genelor de la o generație la alta. Legile mendeliene	338
6.1.2.1. Gene și alele – Genotip și fenotip	339
6.1.2.2. Diferite tipuri de transmitere a caracterelor ereditare	341
<b>7. AMELIORAREA PLANTELOR</b>	350
7.1. De la selecția naturală la selecția dirijată	350
7.1.1. Evoluția populațiilor naturale; selecția naturală	350
7.1.1.1. Presiunea diversificării	350
7.1.1.2. Presiunea selecției	350
7.1.2. Cultivarea plantelor: selecția în cultură	350
7.1.3. Ameliorarea științifică (metodică) a plantelor	351
7.1.3.1. Obiectivele ameliorării	351
7.1.3.2. Creația varietală prin modificarea calitativă a genotipului	352
7.1.3.3. Metode de utilizare a genelor	357
7.1.3.4. Creația varietală prin modificarea cantitativă a genotipului	368
7.1.4. Reglementări. Selecția conservatoare. Producția	371
7.1.4.1. Înscrierea unei noi varietăți și producția produsului vegetal	371
7.1.4.2. Salvarea patrimoniului genetic	374
<b>8. CLASIFICAREA PLANTELOR (elemente de taxonomie)</b>	377
8.1. Conceptul de specie	377
8.2. Determinarea plantelor	380
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	383