

UNIVERSITATEA DIN BACAU
FACULTATEA DE ȘTIINȚE

FIZIOLOGIA PLANTELOR

Note de curs

Conf univ dr. IOAN VIOREL RAȚI
Asist univ drd. NICOLETĂ BĂDĂLUȚĂ

BACAU
2008

CUPRINS

1. Introducere în fiziologia plantelor.	1
1.1. Definiție și obiective	1
1.2. Sarcinile fiziologiei plantelor	1
1.3. Metode de cercetare folosite în fiziologia plantelor	2
1.4. Legăturile fiziologiei vegetale cu alte discipline	3
2. Fiziologia celulei vegetale	5
2.1. Funcțiile fiziologice ale subunităților structurale din celulă	6
2.1.1. Citoplasma și funcțiile ei	6
2.1.1.1. Hialoplasma	6
2.1.1.2. Organitele citoplasmaticice	7
2.1.1.3. Membranele plasmaticice	20
2.1.2. Nucleul	22
2.1.3. Vacuole	24
2.1.4. Membrana celulozică (peretele celular)	24
2.2. Proprietățile fizice ale materiei celulare vii	25
2.3. Proprietățile fiziologice ale materiei vii	25
	27
3. Regimul de apă al plantelor	30
X 3.1. Rolul apei în viața plantelor	30
X 3.2. Conținutul de apă al plantelor	31
X 3.3. Stările și formele apei din plante	33
X 3.4. Absorbția apei de către plante	34
3.4.1. Absorbția radiculară a apei.	34
3.4.2. Apa din sol și forțele care o rețin	37
3.4.3. Mecanismul de absorbție radiculară a apei	37
3.4.4. Factorii care afectează absorbția apei	39
3.4.5. Particularități ale sistemului radicular care influențează absorbția apei	41
3.4.6. Absorbția apei prin organele aeriene ale plantei	41
X 3.5. Absorbția apei prin organele aeriene ale plantei	42
3.5.1. Căile de circulație a apei	42
3.5.2. Mecanisme ce intervin în circulația apei	43
3.5.3. Cantitatea de apă și viteza de circulație a apei în plante	44
X 3.6. Eliminarea apei de către plante.	44
3.6.1. Transpirația și rolul ei în viața plantelor	45
3.6.2. Intensitatea transpirației	46
3.6.3. Influența factorilor externi asupra transpirației	47
3.6.4. Factorii interni care influențează transpirația	48
3.6.5. Dinamica diurnă și sezonieră a transpirației	53
3.6.6. Gutația	53
3.7. Bilanțul hidric al plantelor	55
3.8. Rezistența plantelor la secetă	55
4. Nutriția minerală a plantelor	56
4.1. Absorbția substanțelor minerale prin rădăcini.	56
4.1.1. Mecanismul absorbției în plante a ionilor minerali	56
4.1.2. Transportul ionilor din celulă în celulă	59
4.2. Acumularea ionilor minerali	60
4.3. Rolul rădăcinilor în solubilizarea complexilor insolubili din sol	60

4.4. Excreția substanțelor de către plante	61
4.5. Factorii ce influențează absorbția elementelor minerale în plante	63
4.6. Absorbția elementelor minerale prin frunze (nutriția extraradiculară)	66
4.7. Ritmul de absorbție a elementelor minerale	67
4.8. Rolul fiziologic al elementelor minerale	68
4.8.1. Rolul macroelementelor	68
4.8.2. Rolul microelementelor	77

5. Fotosinteza	82
5.1. Definiția și importanța fotosintezei	82
5.2. Sursele de carbon pentru plante	84
5.3. Organele și organitele fotosintezei	86
5.3.1. Frunzele – organe ale fotosintezei	86
5.3.2. Cloroplastele și rolul lor	88
5.3.3. Pigmenții asimilatori.	90
5.3.4. Biosinteza pigmenților.	93
5.3.5. Proprietățile fizico –chimice ale pigmenților	95
5.3.6. Degradarea clorofilei	97
5.4. Mecanismul fotosintezei	97
5.4.1. Faza de lumină a fotosintezei	98
5.4.2. Faza de întuneric a fotosintezei	101
5.4.3. Tipuri fotosintetice la plante	106
5.4.4. Relația dintre fotosinteză și fotorespirație	109
5.5. Factorii care influențează fotosinteza.	111
5.5.1. Factorii externi.	112
5.5.2. Factorii interni	116
5.6. Variații diurne și sezoniere în intensitatea fotosintezei.	118
5.7. Coeficientul de utilizare a energiei solare.	119
5.8. Chemosinteza.	120
5.9. Heterosinteza.	121
5.9.1. Nutriția plantelor saprofite	121
5.9.2. Nutriția plantelor parazite	122
5.9.3. Nutriția plantelor mixotrofe	127
5.9.4. Nutriția plantelor simbiote	136
5.10. Nutriția cu azot a plantelor.	138
5.10.1. Sursele de azot pentru plante.	138
5.10.2. Nutriția plantelor cu azot nitric și azot amoniacal.	139
5.10.3. Circuitul azotului.	140

6. Transformarea, circulația și depunerea substanțelor organice în plante	142
6.1. Sinteza, transformarea și depunerea substanțelor organice.	142
6.1.1. Glucidele.	142
6.1.2. Lipidele.	145
6.1.3. Substanțe organice cu azot.	147
6.1.4. Substanțe organice secundare	148
6.2. Transportul substanțelor organice în plante	148
6.2.1. Evidențierea transportului prin floem	148
6.2.2. Mecanismul circulației prin floem.	148
6.2.3. Formele sub care circulă substanțele organice	149

prin floem

6.2.4. Direcția transportului asimilatelor.	149
6.2.5. Factorii care influențează transportul substanțelor organice	150
7. Respirația plantelor	152
7.1. Definiție și importanță	152
7.2. Respirația aerobă	153
7.2.1. Intensitatea respirației.	153
7.2.2. Cantitatea de substanțe organice folosite în respirație	154
7.2.3. Natura substanțelor organice utilizate în respirație	155
7.2.4. Mecanismul respirației	157
7.2.5. Influența factorilor interni și externi asupra respirației	162
7.3. Respirația anaerobă.	167
7.3.1. Mecanismul fermentației.	167
7.3.2. Tipurile de fermentație	168
7.3.3. Utilitatea practică a cunoștințelor despre respirația anaerobă	173
8. Creșterea plantelor	175
8.1. Definiții și principii.	175
8.2. Etapele de creștere	175
8.2.1. Etapa creșterii embrionare.	176
8.2.2. Creșterea prin extensie celulară.	176
8.2.3. Etapa de diferențiere celulară	177
8.3. Mecanismul creșterii	178
8.3.1. Legile generale ale creșterii	178
8.3.2. Creșterea în lungime a tulpinii	179
8.3.3. Creșterea în grosime a tulpinii.	180
8.3.4. Creșterea rădăcinilor	180
8.3.5. Creșterea frunzelor.	181
8.3.6. Creșterea fructelor	181
8.4. Factorii externi care influențează procesele de creștere.	181
8.5. Substanțele reglatoare de creștere	184
8.5.1. Substanțe stimulative	184
8.5.1.1. Auxine.	184
8.5.1.2. Gibereline	189
8.5.1.3. Citochininele	191
8.5.2. Substanțe cu acțiune retardantă.	193
8.5.3. Substanțe inhibitoare	195
8.5.3.1. Tipuri de inhibitori naturali și efectele lor fiziologice	195
8.5.3.2. Inhibitori sintetici	196
8.6. Vitaminele ca substanțe bioactive	197
8.7. Erbicidele și mecanismul fiziologic de acțiune a lor	200
8.8. Corelațiile și dominanța apicală.	201
8.9. Regenerarea și polaritatea	202
9. Mișcări de orientare și de creștere la plante	203
9.1. Mișcările pasive	203
9.1.1. Mișcări prin imbibiție.	203
9.1.2. Mișcări prin coeziune	204
9.1.3. Mișcări prin aruncare.	204
9.2. Mișcările active	204

9.2.1. Mișcări intracelulare	204
9.2.2. Mișcările plantelor fixate pe substrat	205
9.2.2.1. Tropisme	205
9.2.2.2. Nastii	209
9.2.2.3. Nutății.	211
9.2.3. Mișcările plantelor libere	213
9.2.4. Rolul mișcărilor în viața plantelor	213
10. Starea de repaus la plante	214
10.1. Repausul biologic și repausul forțat.	214
10.2. Repausul mugural	215
10.2.1. Modificări în timpul repausului mugurilor	215
10.2.2. Ieșirea din repausul mugural	216
10.3. Repausul seminal.	216
10.3.1. Tipuri de repaus la semințe	217
10.3.2. Ieșirea din repaus a semințelor. Germinarea.	218
11. Dezvoltarea plantelor	223
11.1. Vernalizarea (iarovizarea) plantelor.	224
11.1.1. Vernalizarea plantelor anuale, bienale și perene	224
11.1.2. Temperatura de vernalizare	226
11.1.3. Mecanismul vernalizării.	226
11.2. Fotoperiodismul	227
11.2.1. Reacția fotoperiodică a plantelor.	227
11.2.2. Fotoperioade inductive (cicluri fotoinductive)	228
11.2.3. Perceperea acțiunii fotoperiodice.	229
11.2.4. Reacții de lumină și de întuneric în fotoperiodism.	229
11.2.5. Fotoperiodismul și fitocromul.	229
11.2.6. Fotoperiodismul și ritmurile circadiene	231
11.2.7. Fotoperiodismul și formarea organelor de rezervă	232
11.2.8. Importanța fotoperiodismului în repartizarea geografică a plantelor	232
11.3. Fiziologia înfloritului și fructificării.	233
11.3.1. Formarea florilor.	233
11.3.2. Fiziologia sexualității.	233
11.3.3. Fiziologia fructificării. Formarea fructului.	233
11.4. Fiziologia senescentei (îmbătrânirii) plantelor	236
12. Fiziologia rezistenței plantelor la condițiile de mediu.	238
12.1. Acțiunea dăunătoare a temperaturilor scăzute pozitive asupra plantelor	238
12.1.1. Leziunile de răcire la plantele termofile	238
12.1.2. Modificări biochimice și metabolice	240
12.1.3. Mecanismul rezistenței la răcire	240
12.1.4. Posibilități de reducere a efectului negativ al frigului.	241
12.2. Acțiunea dăunătoare a temperaturilor scăzute negative asupra plantelor	241
12.2.1. Principii și definiții privind rezistența la ger și iernare.	241
12.2.2. Cauzele pierii plantelor sub acțiunea gerului.	243
12.2.3. Călirea plantelor	245
12.2.4. Bazele genetice ale potențialului de rezistență la ger	249
12.2.5. Factorii externi care influențează rezistența plantelor	249

12.3. Fiziologia rezistenței plantelor la secetă.	250
12.3.1. Ofilirea temporară și permanentă.	250
12.3.2. Modificări fizice și biochimice la plante sub acțiunea secetei	251
12.3.3. Metode de combatere a efectelor secetei.	252
12.3.4. Căderea plantelor la secetă.	252
12.4. Fiziologia rezistenței plantelor la arșiță	252
12.5. Fiziologia rezistenței plantelor la concentrații mari de săruri.	254
12.5.1. Efectele negative ale sărurilor asupra plantelor	254
12.5.2. Particularitățile solurilor sărurate	254
12.5.3. Toleranța plantelor la acțiunea sărurilor	255
12.5.4. Modificări produse la plantele de pe sărături.	256
12.5.5. Posibilități de sporire a rezistenței plantelor cultivate la săruri.	257
12.6. Fiziologia rezistenței plantelor la boli.	257
12.6.1. Boli parazitare de natură infecțioasă	257
12.6.2. Bolile neparazitare, funcționale, neinfecțioase	258
12.6.3. Dereglarea proceselor fiziologice și biochimice la plante	261
12.6.4. Mecanismul rezistenței plantelor la acțiunea agenților patogeni.	262
12.7. Rezistența la poluarea mediului de viață	263
12.7.1. Poluarea atmosferei.	263
12.7.2. Poluarea apei.	265
12.7.3. Poluarea solului.	266
 Bibliografie	 268