

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

NUTRITION
ET MÉTABOLISME

PAUL MAZLIAK

161

Hermann
Paris



Collection
Méthodes

Table

INTRODUCTION	1
1. COMPOSITION CHIMIQUE DES VÉGÉTAUX	3
1.1. Éléments constitutifs des végétaux	5
2. ENZYMES ET RÉACTIONS COUPLÉES	9
2.1. Définition et isolement des enzymes	9
2.2. Caractéristiques des réactions enzymatiques	14
2.3. Le complexe enzyme-substrat	17
2.4. Cinétiques enzymatiques	21
2.5. Cofacteurs et groupements prosthétiques	28
2.6. Classification des enzymes	30
2.7. Notions sommaires d'énergétique biologique	30
3. LA NUTRITION CARBONÉE ET L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE	57
3.1. Photosynthèse	57
3.1.1. Mise en évidence — Définition et importance	58
3.1.2. Grandeurs photosynthétiques — Méthodes de mesure	61
3.1.3. Facteurs de variation	65
3.1.4. Analyse du phénomène au niveau cellulaire	74
3.1.5. Photosynthèses bactériennes	105
3.2. Chimiosynthèses	106
	VII

TABLE

3.3. Glycolyse et fermentations	110
3.3.1. La fermentation alcoolique — Bilan énergétique	112
3.3.2. Les principales fermentations	112
3.4. Respiration	115
3.4.1. Mise en évidence — Définition et importance	119
3.4.2. Grandeurs caractéristiques et méthodes de mesure	120
3.4.3. Facteurs de variation	125
3.4.4. Analyse du phénomène au niveau cellulaire	130
3.5. Catabolisme respiratoire des principaux composés carbonés	152
3.5.1. Cycle de Krebs — Bilan énergétique	152
3.5.2. Cycle des Hexoses-Mono-Phosphate — Bilan énergétique	156
3.5.3. Dégradation des glucides par photorespiration	159
3.5.4. Catabolisme des acides gras	160
3.5.5. Premier tableau du métabolisme intermédiaire des composés carbonés	162
3.6. Cycle du carbone	
Autotrophie et Hétérotrophie au carbone	166
4. NUTRITION AZOTÉE	171
4.1. Fixation de l'azote atmosphérique	171
4.1.1. Les microorganismes autonomes fixateurs d'azote	173
4.1.2. Les végétaux symbiotiques fixateurs d'azote	185
4.2. Utilisation des formes combinées de l'azote	197
4.2.1. Utilisation des sels ammoniacaux	197
4.2.2. Utilisation des nitrates	200
4.2.3. Utilisation de l'azote organique	205
4.3. Principales voies du métabolisme intermédiaire des composés azotés ..	210
4.3.1. Biosynthèse et interconversions des acides aminés	210
4.3.2. Protéogénèse	213
4.3.3. Quelques synthèses importantes de produits azotés particuliers ..	229
4.4. Régulation d'ensemble de l'assimilation de l'azote par les plantes	234
4.5. Le cycle de l'azote	237
5. L'EAU ET LA PLANTE	239
5.1. Importance de l'eau dans la matière végétale	239

5.2. La pénétration de l'eau dans la plante	244
5.2.1. L'eau du sol	244
5.2.2. L'absorption d'eau par les racines	247
5.2.3. Facteurs contrôlant l'absorption d'eau par les racines	250
5.2.4. Les mécanismes cellulaires de l'absorption d'eau	253
5.2.5. L'absorption d'eau par les tiges et les feuilles	257
5.3. La transpiration	257
5.3.1. Mesure de l'intensité de la transpiration	257
5.3.2. Les facteurs physiques affectant l'intensité de la transpiration	259
5.3.3. Les voies d'émission de la vapeur d'eau	262
5.3.4. La transpiration stomatique	264
5.4. L'adaptation des plantes au manque d'eau	272
5.5. La guttation	275
6. NUTRITION MINÉRALE	277
6.1. L'absorption des ions minéraux par la plante	277
6.1.1. Le sol	277
6.1.2. L'entrée des ions minéraux dans les racines	284
6.1.3. Les facteurs de variation de l'absorption minérale	286
6.1.4. L'absorption minérale par les parties aériennes des plantes	294
6.2. Croissance et nutrition minérale	295
6.2.1. Les méthodes d'étude	295
6.2.2. Variation systématique de la dose d'un seul élément	298
6.2.3. Variation des proportions des divers éléments	299
6.2.4. Traductions écologiques	301
6.3. Rôle des éléments minéraux indispensables	302
6.4. Absorption et répulsion des ions à l'échelle cellulaire	305
7. CORRÉLATIONS TROPHIQUES DANS L'ORGANISME VÉGÉTAL	311
7.1. La circulation générale des sèves	312
7.1.1. Les voies de la circulation de l'eau dans la plante	312
7.1.2. Les mécanismes expliquant la circulation des sèves	316
7.2. Activité de la racine — Formation de la sève brute — Translocation des substances minérales	323

TABLE

7.3. Activité de la feuille — Formation de la sève élaborée — Translocation des glucides	327
7.4. Translocation et utilisation des substances azotées	334
7.5. Accumulation des réserves (graines, fruits)	339
7.6. Utilisation des réserves — Métabolisme de la germination	343
8. BIBLIOGRAPHIE	347
9. INDEX	349

Science de synthèse, la physiologie végétale intègre des connaissances déjà élaborées en biochimie, botanique, biologie et physiologie générales. Son étude intervient à différents niveaux, tant dans les cursus universitaires qu'au cours des enseignements adaptés à certaines grandes écoles.

Ce précis, pédagogique et à jour, aborde le domaine physiologique, sans faire appel à la physico-chimie et donne au lecteur la maîtrise des formules. Il s'adresse principalement aux étudiants en fin de premier cycle*.

Le niveau du livre convient également pour les étudiants en début de maîtrise de physiologie ou de biologie végétale: certains chapitres dépassent en effet le niveau strictement propédeutique pour mener les étudiants au seuil des recherches contemporaines en physiologie végétale.

Conformément à l'esprit de la collection, l'ouvrage tend à être un "outil" pour l'étudiant de sciences ou de médecine, une sorte de dictionnaire raisonné de la physiologie végétale où l'essentiel figure sans érudition excessive.

*DEUG mention sciences de la vie, classes préparatoires à l'entrée aux écoles nationales d'ingénieurs agronomes, horticoles ou vétérinaires; aux écoles normales supérieures, série sciences naturelles; aux écoles de nutritionnistes, d'industriels alimentaires, etc...

La collection *Méthodes* offre à l'étudiant et au chercheur des livres nouveaux. Ses auteurs ont la double vocation de chercheurs et d'enseignants: aussi leurs livres donnent-ils l'exposé le plus à jour des questions traitées, avec une présentation pédagogique expérimentée et attrayante. Cette synthèse permet au lecteur, dans chaque discipline et à chaque niveau, d'accéder aux stages les plus avancés de la connaissance en percevant l'ensemble du sujet de façon claire et en étant informé des développements en cours.

*Les méthodes sont les habitudes de l'esprit
et les économies de la mémoire.*

Ilvatal



Hermann, éditeur des sciences et des arts, 293 rue Lecourbe, 75015 Paris