

Inhalt

Zeittafel	XXI
Einleitung	1
Einteilung der Botanik	5

Erster Teil: Morphologie 7

Erster Abschnitt: Morphologie der Zelle (Cytomorphologie) 9

I. Die Zelle als Baustein des Lebens	9
A. Gestalt und Größe der Zellen	9
B. Bedeutung der zelligen Organisation für die Organismen	11
C. Bau einer typischen Pflanzenzelle	11
D. Prokaryota und Eukaryota	15
E. Zelle und Energie	15
II. Das Protoplasma	15
A. Physikalisch-chemische Eigenschaften des Cytoplasmas	15
B. Chemische Bestandteile des Protoplasten	16
C. Molekulare Struktur des Grundplasmas	32
D. Biomembranen	33
E. Ribosomen und Polyribosomen	37
F. Dictyosomen (GOLGI-Apparat)	37
G. Membranbiogenese	38
H. Mikrosomen, Cytosomen	39
I. Mikrotubuli und contractile Filamente	40
K. Geißeln und Wimpern	40
III. Bau der großen Zellorganellen	41
A. Zellkern und Zellteilung der Eukaryoten	41
B. Plastiden	62
C. Mitochondrien	69
IV. Absonderungsprodukte des Protoplasten	70
A. Vacuolen und Vacuoleninhalte	70
B. Eiweißkristalle und Aleuron	75
C. Andere Kristalle	77
D. Speicher-Kohlenhydrate	78
E. Zellwand	81

Zweiter Abschnitt: Die morphologischen Organisationsstufen 90

I. Protophyten	91
A. Einzeller	91
B. Coenobien	91
C. Plasmodien	92
II. Thallophyten	93
A. Aggregationsverbände	93
B. Zellkolonien	93
C. Siphonale polyenergide Thalli	93
D. Fadenthalli	93
E. Gewebethalli	98

	99
III. Bryophyten	102
IV. Cormophyten	102
A. Thallus und Cormus	102
B. Telomtheorie	104
C. Gametophyt der Cormophyten	104
D. Regressiv vereinfachte Cormophyten	105
Dritter Abschnitt: Gewebelehre (Gewebearten)	106
I. Bildungsgewebe oder Meristeme	108
A. Apikal- oder Scheitelmeristeme	110
B. Restmeristeme	111
C. Folgemeristeme	111
D. Meristemoide	111
II. Dauergewebe	111
A. Bildung von Intercellularen und Durchlüftung der Dauergewebe	112
B. Grundgewebe	113
C. Abschlußgewebe	122
D. Absorptionsgewebe	124
E. Leitgewebe	131
F. Festigungs- und Stützgewebe	133
G. Absonderungs- und Ausscheidungsgewebe	137
Vierter Abschnitt: Morphologie und Histologie des Cormus	137
I. Bau des typischen Cormus	137
A. Die Sproßachse.	175
B. Die Blätter.	183
C. Die Wurzeln	189
II. Anpassungen des Cormus an Lebensweise und Lebensraum (Ökomorphologie)	190
A. Anpassungen an die Wasserversorgung	196
B. Anpassungen an die Temperatur	202
C. Anpassungen an den Lichtgewinn	205
D. Anpassungen an ungewöhnliche Ernährungsbedingungen	209
Fünfter Abschnitt: Vermehrung und Fortpflanzung	210
A. Vegetative Vermehrung durch Zerfall und Zerteilung	212
B. Ungeschlechtliche Vermehrung durch besondere Keimzellen	212
C. Geschlechtliche oder sexuelle Fortpflanzung durch Syngamie und Meiose	216
<hr/>	
Zweiter Teil: Physiologie	216
<hr/>	
Erster Abschnitt: Physiologie des Stoff- und Energiewechsels	216
I. Energetik des Stoffwechsels	216
A. Energetik geschlossener Systeme	216
1. Grundlagen	219
2. Energetische Koppelung	221
3. Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung – Katalyse	224
4. Mechanismus der Enzymwirkung	225
5. Enzym-Cofaktor	225
6. Enzymkinetik	225

7. Einfluß der Umgebung auf die Enzymaktivität	226
8. Intracelluläre Verteilung der Enzyme	227
B. Energetik offener Systeme	227
II. Bereitstellung der Energie	227
A. Autotrophie	228
1. Photoautotrophie.	228
2. Chemoautotrophie	271
B. Heterotrophie	273
1. Der Abbau der Glucose zum Pyruvat	274
2. Gärungen	275
3. Die Atmung	277
III. Regulationen im Zellstoffwechsel	291
A. Grundprinzipien der Regulation	291
B. Regulation der Enzymsynthese	292
1. Die Funktion der Nucleinsäuren und die Proteinbiosynthese	293
2. Regulation der Transkription – Substratinduktion und Produktrepression.	302
3. Regulation über die Chromatinstruktur	305
4. Regulation der Translation	305
C. Regulation der Enzymaktivität	305
1. Isosterische Effekte. Kompetitive Hemmung	306
2. Allosterische Effekte	306
D. Metaboliten-Regulation (stöchiometrische Regulation)	307
E. Regulation durch Umwandlung inaktiver Vorstufen	307
F. Regulation über die Zusammenfassung von Enzymen in Multienzymkomplexen oder in Kompartimenten	308
G. Gesamtregulation bei Gärungen und Atmung	308
IV. Die Nährstoffe und ihr Umsatz in der Pflanze	310
A. Die allgemeine stoffliche Zusammensetzung des Pflanzenkörpers.	310
1. Wassergehalt	310
2. Trockensubstanz	310
3. Aschengehalt	311
B. Der Wasserhaushalt.	312
1. Die Aufnahme des Wassers durch die Pflanze	312
2. Die Wasserabgabe	320
3. Die Leitung des Wassers	325
4. Wasserbilanz	331
C. Die Mineralstoffe.	333
1. Benötigte Nährelemente	333
2. Verfügbarkeit der Nährelemente	334
3. Die Aufnahme der Nährelemente	336
4. Der Transport der Mineralstoffe	339
5. Die Bedeutung der mineralischen Nährelemente für die Pflanze	341
6. Mineralsalze als Standortfaktoren	344
D. Der Stoffwechsel der Kohlenhydrate	345
E. Stickstoff-Metabolismus	346
1. Assimilatorische Nitratreduktion	346
2. Dissimilatorische Nitratreduktion (Nitrat-Atmung, Denitrifikation)	347
3. Die Reduktion von molekularem Stickstoff (N_2).	347
4. Einbau von NH_4^+ in organische Stickstoffverbindungen	349
5. Stoffwechsel anderer essentieller Stickstoffverbindungen	353
6. Biosynthese von Antibiotica-Peptiden	355
7. Stickstoffkreislauf	356

F. Schwefel-Stoffwechsel	356
G. Stoffwechsel der Lipide	357
1. Bildung von Acetyl-CoA	358
2. Biosynthese der Fettsäuren	358
3. Bildung von Neutralfetten und Strukturlipiden	360
4. Isoprenoidbiosynthese	360
H. Biosynthesen einiger typischer sekundärer Pflanzenstoffe	362
1. Die Bildung pflanzlicher Phenole und Phenolderivate	362
2. Alkaloid-Biosynthese	366
V. Assimilattransport in der Pflanze	366
VI. Stoffausscheidungen der Pflanzen	370
1. Intracelluläre Exkretaabscheidung	370
2. Intracelluläre Exkretausscheidung	370
3. Granulocrine Ausscheidung	370
4. Eccrine Ausscheidung	370
5. Holocrine Ausscheidung	372
VII. Besonderheiten der heterotrophen Ernährung	372
A. Saprophyten	372
B. Parasiten	373
C. Symbiose	374
D. Tierfangende Pflanzen	378
Zweiter Abschnitt: Physiologie des Formwechsels (Entwicklungsphysiologie)	379
I. Regulation von Wachstum und Differenzierung	379
A. Intracelluläre Regulation von Wachstum und Differenzierung	379
B. Intercelluläre Regulation von Wachstum und Differenzierung: Phytohormone	382
1. Auxine	383
2. Gibberelline	387
3. Cytokinine	391
4. Abscisinsäure	393
5. Ethylen	395
6. Weitere natürliche Wuchs- und Hemmstoffe	396
7. Das Zusammenspiel der Wachstumsregulatoren in der Zelle	397
8. Synthetische Wachstumsregulatoren	397
C. Die Wirkung äußerer Faktoren auf Wachstum und Entwicklung	398
1. Die Wirkung der Temperatur	398
2. Die Wirkung des Lichtes	404
3. Die Wirkung der Schwerkraft	409
4. Einflüsse anderer Außenfaktoren	409
D. Biologische Rhythmen und biologische Zeitmessung	410
1. Tagesrhythmen (Circadiane Rhythmik)	411
2. Photoperiodisch induzierte Morphosen	413
II. Wachstum	417
A. Das Wachstum der Zelle	417
B. Das Wachstum der Organe	421
1. Die Zellteilung	421
2. Die Wachstumszonen der Organe; Verlauf des Wachstums	423
III. Differenzierung	424
A. Potenz, Embryonalisierung und Regeneration	424
B. Determination	426
1. Endonome Determination	426
2. Aitonome Determination	427

C. Polarität	429
D. Endopolyploidie	432
IV. Korrelationen	432
A. Korrelative Förderung	432
B. Korrelative Hemmung	434
C. Abscission	435
D. Altern und Tod	436
E. Tumoren	439
Dritter Abschnitt: Physiologie der Bewegungen	440
I. Grundbegriffe	441
II. Die freien Ortsbewegungen	443
A. Taxien	445
1. Chemotaxis	445
2. Phototaxis	448
3. Magnetotaxis	450
4. Andere Taxien	450
B. Bewegungen in den Zellen	450
1. Plasmaströmung	450
2. Bewegungen der Zellkerne und Chloroplasten	451
III. Bewegungen lebender Organe	452
A. Tropismen	452
1. Phototropismus	453
2. Skototropismus	459
3. Gravitropismus	459
4. Thigmotropismus	465
5. Chemotropismus	465
6. Andere Tropismen	466
B. Nastien	467
1. Thermonastie	467
2. Photonastie	467
3. Chemonastie	468
4. Seismonastie	468
5. Thigmonastie, Rankenbewegungen	472
6. Die nastischen Bewegungen der Spaltöffnungen	474
C. Autonome Bewegungen	477
D. Durch Turgor bewirkte Schleuder- und Explosionsbewegungen	478
IV. Sonstige Bewegungen	480
A. Hygroskopische Bewegungen	480
B. Kohäsionsbewegungen	482

Dritter Teil: Evolution und Systematik 484

Erster Abschnitt: Allgemeine Grundlagen	484
1. Verwandtschaft und Variation	485
2. Sippenbildung und Evolution	485
3. Ähnlichkeit und Abstammung	485
4. Gruppierungen und Benennung	486

I. Genetik und Evolutionsforschung	487
A. Variation und Vererbung	488
1. Ontogenie, Phänotypus und Genotypus	489
2. Kreuzungsversuch und Weitergabe der Erbanlagen	491
3. Mutation	503
4. Fortpflanzung und Rekombinationssystem	510
B. Anpassung und Differenzierung, Divergenz und Konvergenz	516
1. Selektion, Drift und Populationsstruktur	516
2. Räumliche Isolation und Rassenbildung	519
3. Reproduktive Isolation und Artbildung	524
4. Hybridisierung und Allopolyploidie	526
C. Mikro- und Makro-Evolution	533
II. Systematik und Phylogenetik	536
1. Merkmale, Ähnlichkeit und Verwandtschaft	537
2. Hilfsmittel und Unterlagen der Ähnlichkeits- und Verwandtschaftsforschung	540
3. Systematik und Phylogenetik als Synthese	544
III. Taxonomie und Nomenklatur	545
Zweiter Abschnitt: Übersicht des Pflanzenreiches	549
Prokaryota	551
A. Organisationstyp: Bakterien	551
Erste Abteilung: Archebacteria	556
Zweite Abteilung: Eubacteria	558
I. Klasse: gram-negative Eubakterien	559
II. Klasse: gram-positive Eubakterien	562
Vorkommen und Lebensweise der Bakterien	564
B. Organisationstyp: Prokaryotische Algen	566
Erste Abteilung: Cyanophyta, Blaualgen, Cyanobakterien	566
Vorkommen und Lebensweise der Blaualgen	570
Zweite Abteilung: Prochlorophyta	570
Eukaryota	571
A. Organisationstyp: Eukaryotische Algen	572
Erste Abteilung: Euglenophyta	574
Zweite Abteilung: Cryptophyta	575
Dritte Abteilung: Dinophyta	576
Vierte Abteilung: Haptophyta	578
Fünfte Abteilung: Chlorophyta, Grünalgen	579
I. Klasse: Chlorophyceae	580
II. Klasse: Zygnematophyceae (= Conjugatae)	594
III. Klasse: Charophyceae, Armeleuchteralgen	597
Sechste Abteilung: Heterokontophyta (= Chrysophyta)	601
I. Klasse: Chloromonadophyceae	601
II. Klasse: Xanthophyceae	602
III. Klasse: Chrysophyceae	604
IV. Klasse: Bacillariophyceae (= Diatomeae)	606
V. Klasse: Phaeophyceae	611
Siebente Abteilung: Rhodophyta, Rotalgen	620
Vorkommen und Lebensweise der Algen	626
B. Organisationstyp: Schleimpilze	630
Erste Abteilung: Acrasiomycota	630
Zweite Abteilung: Myxomycota	631
Dritte Abteilung: Plasmodiophoromycota	633

C: Organisationstyp: Pilze	634
Erste Abteilung: Oomycota	636
Zweite Abteilung: Eumycota	642
I. Klasse: Chytridiomycetes	642
II. Klasse: Zygomycetes	646
III. Klasse: Ascomycetes	650
1. Unterklasse: Endomycetidae	650
2. Unterklasse: Taphrinomycetidae	652
3. Unterklasse: Laboulbeniomycetidae	653
4. Unterklasse: Ascomycetidae	653
IV. Klasse: Basidiomycetes	665
1. Unterklasse: Heterobasidiomycetidae	668
2. Unterklasse: Homobasidiomycetidae, «Höhere Holobasidiomyceten»	677
Fungi imperfecti (= Deuteromycetes)	685
Vorkommen und Lebensweise der Pilze	686
D. Organisationstyp: Flechten (Lichenes)	690
E. Organisationstyp: Moose und Gefäßpflanzen (Embryophyta)	695
Erste Abteilung: Bryophyta, Moose	695
I. Klasse: Anthocerotae, Hornmoose	697
II. Klasse: Marchantiatae, Lebermoose	699
1. Unterklasse: Marchantiidae	699
2. Unterklasse: Jungermaniidae	703
III. Klasse: Bryatae, Laubmoose	705
1. Unterklasse: Sphagnidae	709
2. Unterklasse: Andreaeidae	710
3. Unterklasse: Bryidae	711
Vorkommen und Lebensweise der Moose	716
Zweite Abteilung: Pteridophyta, Farnpflanzen	718
I. Klasse: Psilophytatae, Urfarne	720
II. Klasse: Psilotatae, Gabelblattgewächse	721
III. Klasse: Lycopodiatae (= Lycopsidea), Bärlappgewächse	723
IV. Klasse: Equisetatae (= Articulatae, Sphenopsida), Schachtelhalmgewächse	733
V. Klasse: Filicatae (= Filicopsida, Farne)	738
Vorkommen und Lebensweise der Farnpflanzen	754
Dritte Abteilung: Spermatophyta, Samenpflanzen	758
Vegetationsorgane	759
Blüten	761
Staub- und Fruchtblätter	762
Pollensäcke	763
Pollen	763
Samenanlagen	765
Gametophyten	765
Bestäubung	767
Befruchtung, Samen- und Fruchtbildung	768
Samenkeimung	771
Generations- und Kernphasenwechsel	771
Abstammung und Systematik	772
a) Organisationsstufe: Gymnospermae, Nacktsamer	775
1. Unterabteilung: Coniferophytina, Gabel- und Nadelblättrige Nacktsamer	775
I. Klasse: Ginkgoatae	776
II. Klasse: Pinatae	777
1. Unterklasse: Cordaitidae	777
2. Unterklasse: Pinidae (= Coniferae), Nadelhölzer	778
3. Unterklasse: Taxidae	785

2. Unterabteilung: Cycadophytina, Fiederblättrige Nacktsamer	786
I. Klasse: Lyginopteridatae (= Pteridospermae), Samenfarne	787
II. Klasse: Cycadatae	790
III. Klasse: Bennettitatae	793
IV. Klasse: Gnetatae (= Chlamydospermae)	794
b) Organisationsstufe und 3. Unterabteilung: Angiospermae (= Angiospermophytina, Magnoliophytina), Bedecktsamer	796
Vegetationsorgane	797
Blüten	798
Blütenstände	801
Blütenachse	801
Blütenhülle	802
Staubblätter	803
Pollen	806
Fruchtblätter	809
Samenanlagen	811
Gametophyten	812
Bestäubung	813
Befruchtung	822
Embryo-, Endosperm- und Samenbildung	823
Früchte	826
Samen- und Fruchtausbreitung	830
Samenkeimung	832
Abstammung und Systematik	832
I. Klasse: Dicotyledoneae (= Magnoliatae), Zweikeimblättrige Bedecktsamer	835
a) Entwicklungsstufe: Polycarpicae	836
1. Unterklasse: Magnoliidae	836
2. Unterklasse: Ranunculidae	838
b) Entwicklungsstufe: Apetalae (= Monochlamydae)	841
3. Unterklasse: Caryophyllidae	842
4. Unterklasse: Hamamelididae	845
c) Entwicklungsstufe: Dialypetalae (= Heterochlamydeae) und Sympetalae Pentacyclicae	853
5. Unterklasse: Rosidae	854
6. Unterklasse: Dilleniidae	870
d) Entwicklungsstufe: Sympetalae Tetracyclicae	879
7. Unterklasse: Lamiidae	879
8. Unterklasse: Asteridae (s. str.) (= Synandreae)	890
II. Klasse: Monocotyledoneae (= Liliatae), Einkeimblättrige Bedecktsamer	893
1. Unterklasse: Alismatidae (= Helobiae)	895
2. Unterklasse: Liliidae (inkl. Commelinidae)	897
3. Unterklasse: Arecidae (= Spadiciflorae)	910
Rückblick auf die Stammesgeschichte des Pflanzenreiches	912

Vierter Teil: Geobotanik 916

Erster Abschnitt: Arealkunde	921
A. Erfassung und Darstellung der Areale	921
B. Arealtypen und Geoelemente	922
C. Ausbreitung und Stammesgeschichte	926

D. Arealgestalt und heutige Standortfaktoren	931
E. Floristische Gliederung der Biosphäre	932
Zweiter Abschnitt: Vegetationskunde	934
A. Populationen und ihre Dynamik	935
B. Struktur der Pflanzengemeinschaften	938
C. Entstehung und Veränderung der Pflanzengemeinschaften	946
D. Pflanzengesellschaften und Vegetationssysteme	950
Dritter Abschnitt: Standort und Ökosystem	959
A. Klimatische und edaphische Faktoren	961
1. Allgemeines zu Klima und Boden	961
2. Sonnenstrahlung und Licht	964
3. Temperatur und Wärme	967
4. Wasser	970
5. Chemische Faktoren	974
6. Feuer und mechanische Einflüsse	980
B. Biotische Wechselwirkungen	980
C. Leistung und Dynamik der Ökosysteme	984
D. Nutzung und Veränderung durch den Menschen	992
Vierter Abschnitt: Floren- und Vegetationsgeschichte	1000
A. Methoden	1000
B. Paläophyticum	1001
C. Mesophyticum	1004
D. Neophyticum: Oberkreide und Tertiär	1007
E. Jüngstes Neophyticum: Quartär	1010
Fünfter Abschnitt: Floren- und Vegetationsgebiete der Erde	1018
A. Das Holarktische Florenreich	1020
1. Die mitteleuropäische Region (untere Höhenstufen)	1021
2. Die Gebirge der mitteleuropäischen Region	1028
3. Die circumarktische Region	1030
4. Die circumboreale Region	1031
5. Die pontisch-südsibirische Region	1031
6. Die makaronesisch-mediterrane Region	1033
B. Die tropischen Florenreiche	1035
C. Die südhemisphärischen Florenreiche	1040
D. Das Ozeanische Florenreich	1040
Literaturhinweise	1042
Register	1074
Die neuen SI-Einheiten	1163
Umrechnungsfaktoren für einige neue Einheiten	1164

Die Ausschlagtafel «Vegetationszonen der Erde» befindet sich zwischen den Seiten 1040 und 1041