

CII, 2.41/1

Pflanzenanatomisches Praktikum I

Zur Einführung in die Anatomie
der Vegetationsorgane der Samenpflanzen

Von

Dr. Wolfram Braune

Dr. Alfred Leman

Dr. Hans Taubert

7. durchgesehene Auflage

Mit 427 Teilbildern in 95 Abbildungen
und Randleistenschemata auf 29 Seiten

Technische Hochschule Darmstadt
FACHBEREICH 10 - BIOLOGIE
- Bibliothek -
Schnittspahnstraße 10
D-64287 Darmstadt

Inv.-Nr. 13660
.....
.....



Gustav Fischer Verlag Jena · Stuttgart 1994

Inhalt

Erster Teil:

Technik

1. Das Mikroskop	15
1.1. Aufbau und Wirkungsweise	15
1.2. Auflösungsvermögen	16
1.3. Vergrößerung	16
1.4. Optische Korrekturen	17
1.5. Objektive	17
1.6. Okulare	19
1.7. Beleuchtung	20
1.8. Optische Kontrastierung	21
1.9. Pflege des Mikroskops	21
2. Das Mikroskopieren	23
2.1. Präparationstechnik	23
2.1.1. Allgemeines zur Präparationstechnik	23
2.1.2. Technische Hilfsmittel	23
2.1.3. Präparateformen und Präparationsmethoden	23
2.1.3.1. Nach dem Aufschluß des Gewebes (Schnittpräparate, Quetschpräparate, Mazerationspräparate, Zupf- und Schabepreparate, Aufhellungspräparate)	23
2.1.3.2. Nach dem Endzustand der Präparate (Frischpräparate, Dauerpräparate)	24
2.1.3.3. Fixieren	25
2.1.3.4. Färben	25
2.1.3.5. Beschriften der Dauerpräparate	26
2.1.3.6. Aufbewahren der Dauerpräparate	27
2.2. Mikroskopisches Beobachten	27
2.3. Mikroskopisches Zeichnen	30
2.3.1. Bedeutung und Grenzen	30
2.3.2. Zeichenmittel	30
2.3.3. Darstellungsmöglichkeiten (Skizze, Übersichtszeichnung, Schema, halbschematische Zeichnung, Zeichnung mit einfachen Konturen, Zeichnung mit doppelten Konturen)	31
2.3.4. Zeichenfehler	35
2.4. Mikrofotografie	35
2.4.1. Bedeutung und Grenzen	35
2.4.2. Technische Ausrüstung	36
2.4.3. Aufnahmetechnik	37
2.4.4. Auswertung der Aufnahmen	37
2.5. Mikroskopische Längenmessung	39

Arbeit am Objekt

Der Bau der Zelle

	theoret. Teil	prakt. Teil
1. Der Protoplast	43	50
1.1. Zytoplasma	43	50
• Plasmaströmung (Zirkulation).		50
• Plasmaströmung (Zirkulation und Rotation)		52
1.2. Zellkern	44	55
• Zellkern im Lebendzustand und nach Fixierung und Färbung		55
1.3. Plastiden	45	58
1.3.1. Chloroplasten	46	
• Granastruktur der Chloroplasten		58
• Chloroplastenteilung, Stärkekörner in Chloroplasten		59
1.3.2. Chromoplasten	46	
• Carotenkristalle, Chromoplasten, Nachweis von Carotenoiden		61
1.3.3. Leukoplasten	46	
• Leukoplasten		63
• Amyloplasten, Stärkekornbildung, Stärkenachweis		64
1.4. Mitochondrien	46	
2. Nichtprotoplasmatische Bestandteile	47	67
2.1. Vakuole und Zellsaft	47	67
• Vakuole mit gefärbtem Zellsaft, Konzentrierung von Zellsaft durch Plasmolyse		67
2.2. Stärke	47	68
• Stärkekörner und Eiweißkristalloide		68
2.3. Kristalle	48	69
• Calciumoxalatkristalle, Entwicklung von Kristallen. Histochemischer Nachweis von Calciumoxalat		69
2.4. Zellwand	48	
Von der Zelle zum Organ	75	
1. Bildungsgewebe	75	
2. Dauergewebe	76	
2.1. Grundgewebe (Parenchym)	76	
2.2. Ausscheidungsgewebe	78	
2.3. Abschlußgewebesystem	80	
2.4. Festigungsgewebe	81	
2.5. Leitgewebesystem	82	

	theoret. Teil	prakt. Teil
Der Bau der Organe	87	90
1. Die Sproßachse	87	90
1.1. Die Anatomie der primären Sproßachse	87	90
1.1.1. Herkunft und Differenzierung der primären Gewebe der Sproßachse	87	..
• Morphologie des Sproßscheitels (Vegetationskegel)		90
Elemente der primären Sproßachse		91
1.1.1.1. Parenchyme		91
• Assimilationsparenchym der Rinde		91
• Nichtspezialisiertes Markparenchym		93
• Durchlüftungsparenchym (Aerenchym) in Sproß- achsen der Sumpf- und Wasserpflanzen		95
1.1.1.2. Festigungsgewebe		97
• Ecken- oder Kantenkollenchym		97
• Plattenkollenchym		98
• Lückenkollenchym		100
• Sklerenchymfaserstränge im Querschnitt		101
• Längsansicht unverletzter Sklerenchymfasern		103
• Sklereiden in Sproßachsen		104
1.1.1.3. Innere Scheiden		106
• Stärkescheide im Querschnitt der Sproßachse		106
1.1.1.4. Leitgewebesystem		107
• Elemente des Phloems im Quer- und Längsschnitt		107
• Elemente des Xylems im Quer- und Längsschnitt		111
• Das geschlossene, kollaterale Leitbündel im Quer- schnitt		115
• Das offene, kollaterale Leitbündel im Querschnitt		117
• Das bikollaterale Leitbündel im Querschnitt		119
• Das konzentrische (perixylematische) Leitbündel im Querschnitt		121
• Querschnitt durch das reduzierte Leitbündel einer Wasserpflanze		122
1.1.2. Anordnung der Gewebe in der primären Sproßachse	88	..
Der Aufbau primärer Sproßachsen in der Gesamtschau		124
• Die Lagebeziehungen der Gewebe primärer Sproßachsen im Querschnitt		124
1.1.3. Primäres Dickenwachstum	89	..
1.2. Das sekundäre Dickenwachstum und die Anatomie der sekundären Sproßachsen	131	140
1.2.1. Sekundäres Dickenwachstum der Dikotylen und Coniferen	131	..
1.2.1.1. Dynamik der kambialen Form des sekundären Dik- kenwachstums		140
• Lage und Form der Kambiumzellen im Sproß- achsenquerschnitt		140
• Übergang vom primären Bau der Sproßachse zum Sekundärzustand		141
1.2.1.2. Wichtige Gewebe der sekundären Sproßachse		146
1.2.1.2.1. Das Kambium	131	146

	theoret. Teil	prakt. Teil
1.2.1.2.2. Das sekundäre Xylem („Holz“)	134	146
• Querschnitt, radialer und tangentialer Längsschnitt durch das sekundäre Xylem der Coniferen		146
• Querschnitt, radialer und tangentialer Längsschnitt durch das sekundäre Xylem der Angiospermen		153
• Thyllenbildung in den weiten Tracheen bei angiospermen Bäumen (Tylosis)		158
1.2.1.2.3. Das sekundäre Phloem („Bast“)	136	160
• Querschnitt durch das sekundäre Phloem der Coniferen		160
• Querschnitt durch das sekundäre Phloem der Angiospermen		161
1.2.1.2.4. Durch sekundäres Dickenwachstum verursachte Veränderungen in der Rinde	138	
Dilatation	138	
Peridermbildung (sekundäres Abschlußgewebesystem)	138	162
• Bildung von Oberflächenperidermen. Phellogen in subepidermalen Zellschichten		162
• Querschnitt durch Lenticellen (Korkwarzen)		166
• Lage und Gewebeanordnung junger Tiefenperiderme		167
Borkebildung	138	
• Lage und anatomischer Bau der Borke im Querschnitt der Sproßachse		168
1.2.1.3. Die parenchymale Form des sekundären Dickenwachstums		169
• Sproßachsenverdickungen und scheitelferne Zellvermehrung im Rinden- und Markparenchym		169
1.2.2. Sekundäres Dickenwachstum der Monokotylen	139	
2. Das Blatt	171	176
2.1. Angiospermenblatt	171	176
2.1.1. Anatomischer Bau der Laubblattspreite	171	
Elemente der Laubblattspreite		176
2.1.1.1. Epidermis und ihre Derivate	171	176
• Ausdifferenzierte Epidermis des Blattes einer dikotylen Pflanze. Aufsicht		176
• Kurzzellenepidermis des Poaceenblattes		177
• Xeromorphe Epidermis mit Kutikula und kutinisierten Schichten im Querschnitt		179
• Verschiedenartige Trichome		180
• Epidermale Drüsenhaare (Köpfchenhaare); Exkretproduktion.		183
• Brennhaare		184
• Emergenzen (Drüsenzotten)		186
• Spaltöffnungsapparat (modifizierter Anaryllistyp)		187
• Spaltöffnungsapparat (Gramineentyp)		189
• Xeromorpher Spaltöffnungsapparat (Amaryllistyp)		190

	theoret. Teil	prakt. Teil
2.1.1.2. Die Blattparenchyme (Mesophyll)	173	193
• Palisadenparenchym		193
• Entwicklung des Schwammparenchyms und aus- differenziertes Schwammparenchym in der Auf- sicht		194
• Lysigene Exkretbehälter		195
• Ungegliederte, verzweigte Milchröhren		197
2.1.1.3. Leitbündel	173	199
• Leitbündel im dorsiventralen Laubblatt, Bündel- ende und Bündelscheide		199
• Leitbündel im Blatt der Gräser (Poaceae), Ana- stomosen und Bündelscheide		200
2.1.1.4. Festigungsgewebe	174	
2.1.2. Morphogenese und Histogenese des Laubblattes	174	
2.1.3. Blattyphen (aus anatomischer Sicht)	174	
Aufbau des Angiospermenblattes in der Gesamtschau		202
2.1.3.1. Gruppierung nach Herkunft und Anordnung der Gewebe	174	
• Anatomie des mesomorphen, dorsiventral-bifazia- len Laubblattes		202
• Anatomie des unifazialen Flachblattes einer mo- nokotylen Pflanze		205
• Anatomie eines Poaceenblattes (Blasenzellen in der Epidermis, doppelte Leitbündelscheide: Par- enchym- und Mestomscheide)		207
2.1.3.2. Gruppierung nach ökologisch bedingter Ausbildung der Gewebe	175	
• Anatomie des hygromorphen, dorsiventral-bifazia- len Laubblattes		210
2.1.4. Blattfall		
• Trennungszone (Abscissionsgewebe) für den Blattabwurf		211
2.2. Coniferenblatt	175	213
• Anatomie der Coniferennadel (Beispiel für den xeromorphen Bau eines Blattes)		213
• Schizogener Harzgang im Querschnitt		218
3. Die Wurzel	221	224
3.1. Der primäre Bau der Wurzel	221	224
3.1.1. Elemente der primären Wurzel		224
• Äußere Gewebe des jüngsten Abschnittes der primären Wurzel (Kalyptra, Rhizodermis mit Wurzelhaaren)		224
• Mehrschichtige Exodermis im Wurzelquerschnitt		227
• Primäre und sekundäre Endodermis im Wurzelquerschnitt		230
• Tertiäre Endodermis im Wurzelquerschnitt		231
• Die radiale Anordnung der Leitbündel in der primären Wurzel (Querschnitt)		232
3.1.2. Der Aufbau primärer Wurzeln in der Gesamtschau		233
• Übersicht über die primäre Wurzel monokotyler Pflanzen im Querschnitt		233

	theoret. Teil	prakt. Teil
• Übersicht über die primäre Wurzel dikotyler Pflanzen im Querschnitt		234
• Entstehung von Seitenwurzeln bei dikotylen Pflanzen		237
3.2. Das sekundäre Dickenwachstum und der sekundäre Bau der Wurzel	223	238
3.2.1. Der Zuwachs im Zentralzylinder	223	
• Das sekundäre Dickenwachstum der Wurzel – Ausbildung und beginnende Tätigkeit des Kambiums		238
• Das sekundäre Dickenwachstum der Wurzel – Anatomie der älteren sekundären Wurzel im Querschnitt		240
3.2.2. Die Veränderungen in der Rinde	223	
Methodenregister		243
Literatur		267
Sachverzeichnis		269
Pflanzenverzeichnis		279