

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	1
<b>Allgemeine Prinzipien der Entwicklung</b>	2
<b>Genetische Grundlagen</b>	2
Strukturelemente der Chromosomen	2
Zusammensetzung der Chromosomen	2
Bindung der chromosomalen Proteine an DNA	3
Bedeutung chromosomaler Proteine für die Chromosomenstruktur	4
<b>Struktur- und Kontrollgene</b>	6
Kontrollsystem nach Davidson und Britten	7
Kontrollsystem nach Goldberger	10
<b>Differenzierung als Prozeß differentieller Informationsweitergabe</b>	11
Nachweis differentieller Informationsweitergabe	11
Puff-Bildung	11
Polysomenbildung	13
Veränderung der Protein- und Enzymmuster	13
Transcriptions- und Translationshemmer	14
<b>Regulation des Informationsflusses</b>	19
Regulation der Matrizenaktivität	19
Regulation der Translation	26
Regulation auf dem Niveau der Enzyme	30
<b>Entwicklungssteuerung durch Phytohormone</b>	37
<b>Auxine</b>	37
Entdeckung und morphogenetische Wirkungen	37
Nachweisverfahren	39
Wirkungsweise	40
Verteilung in der Pflanze	43
<b>Gibberelline</b>	46
Entdeckung und morphogenetische Wirkung	46
Nachweisverfahren	47
Wirkungsweise	48
Verteilung in der Pflanze	50
<b>Cytokinine</b>	52
Entdeckung und morphogenetische Wirkung	52
Nachweisverfahren	53
Wirkungsweise	53
Verteilung in der Pflanze	55
<b>Abscisinsäure</b>	56
Entdeckung und morphogenetische Wirkung	56
Nachweisverfahren	57
Wirkungsweise	58

## VIII Inhaltsverzeichnis

Verteilung in der Pflanze	59
<b>Äthylen</b>	60
Entdeckung, morphogenetische Wirksamkeit und Nachweisverfahren	60
Wirkungsweise	61
Verteilung in der Pflanze	62
<b>Native und künstliche Morphoregulatoren</b>	63
Das Streckungswachstum beeinflussende Substanzen	63
Substanzen mit gibberellinähnlicher Wirkung und Antigibberelline	64
Künstliche Cytokine	66
Fusicoccin	67
Chloräthylphosphonsäure („Ethrel“)	67
<b>Beeinflussung der Entwicklung durch Umweltfaktoren</b>	68
<b>Temperatur</b>	68
Prinzip der Temperaturwirkung	68
Einfluß niederer Temperaturen	69
Wirkung hoher Temperaturen	72
Thermoperiodismus	73
Saisondimorphismus	73
<b>Licht</b>	73
Phytochromsystem	74
Licht und Photosynthesepigmente	82
Blaulich	82
Einfluß der Tageslänge	83
Festlegen der Polaritätsachse	83
<b>Wasserversorgung</b>	84
Stoffwechselphysiologische Effekte	84
Einfluß auf Entwicklungsprozesse	84
<b>Wirkung anorganischer Ionen</b>	86
Verwendbarkeit der Ionen	86
Synthese von Nucleinsäuren und Proteinen	89
Einfluß auf Phytohormone	89
Zellwandbildung	90
Regulation des Wasserhaushalts	91
Beeinflussung des Oxidationspotentials	91
<b>Schwerkraftwirkung</b>	91
Einfluß auf die Blattentwicklung	91
Festlegen der Polaritätsachse bei der Keimung von Zygoten und Moosbrutkörpern	92
Plagiotropes Wachstum von Seitenwurzeln	92
<b>Zellteilung und Entwicklung</b>	93
<b>Zellteilung und Differenzierung</b>	93
<b>Totipotenz der Zellen</b>	93
Regenerationsversuche an isolierten Organen	93
In-vitro-Kultur isolierter Gewebe	94
Einzellkulturen	96
<b>Zellzyklus</b>	96
Phasen des Zellzyklus	97

Periodische Änderungen der Genaktivität . . . . .	102
Dauer des Zellzyklus . . . . .	102
<b>Abgekürzte Zellzyklen</b> . . . . .	103
Allgemeines Prinzip . . . . .	103
Polyenergide Zellen . . . . .	103
Restitutionskernbildung . . . . .	104
Endomitose . . . . .	104
Genamplifikation . . . . .	105
Genduplikation . . . . .	105
Physiologische Bedeutung . . . . .	105
<b>Inäquale Zellteilungen</b> . . . . .	106
Beispiele inäqualer Zellteilungen . . . . .	106
Induktion inäqualer Zellteilungen . . . . .	108
 <b>Zellteilung und Wachstum</b> . . . . .	 109
Orte der Zellteilung . . . . .	109
Zeitlicher Ablauf . . . . .	110
Verteilung der Zellteilungsaktivität im Vegetationskegel . . . . .	112
 <b>Steuerung des Zellzyklus</b> . . . . .	 112
Phytohormone . . . . .	112
Nicht-hormonelle Faktoren . . . . .	113
 <b>Zellstreckung</b> . . . . .	 115
 <b>Streckungszonen</b> . . . . .	 115
 <b>Geschwindigkeit der Zellstreckung</b> . . . . .	 116
 <b>Einzelprozesse der Zellstreckung</b> . . . . .	 116
Turgordruck als Kraft für die Zellstreckung . . . . .	116
Dehnbarkeit der Zellwand . . . . .	117
Messung der Dehnbarkeit der Zellwand . . . . .	117
Bau der primären Zellwand . . . . .	117
Streckung der Zellwand . . . . .	118
Beendigung der Streckung und Reifung der Zellwand . . . . .	122
Wachstum des Cytoplasmas . . . . .	122
Änderung des Plasmalemmas . . . . .	123
 <b>Steuerung der Zellstreckung</b> . . . . .	 124
Innere Faktoren . . . . .	124
Äußere Faktoren . . . . .	124
 <b>Gestaltbildung der Pflanze</b> . . . . .	 126
 <b>Differenzierungen von Meristemen und Sproßmorphogenese</b> . . . . .	 126
Differenzierung zu verschiedenen Meristemen . . . . .	126
Differenzierungen innerhalb der Vegetationskegel und deren Bedeutung für die Morphogenese der Pflanzen . . . . .	127

<b>Blattbildung</b> . . . . .	128
<b>Verzweigung</b> . . . . .	130
<b>Morphogenese der Wurzel</b> . . . . .	131
Differenzierungen im Vegetationskegel . . . . .	131
Wurzelverzweigung . . . . .	131
<b>Spezielle Differenzierungsschritte</b> . . . . .	133
<b>Ruheperioden und Aktivierung</b> . . . . .	133
Knospen- und Sproßruhe . . . . .	134
Entwicklung zu Ruheorganen . . . . .	134
Induktion der Ruheperiode . . . . .	135
Die 3 Hauptphasen der Ruheperiode . . . . .	137
Ruhe von Speicherorganen . . . . .	137
Samenruhe . . . . .	138
Bedeutung des Embryos . . . . .	138
Bedeutung der Embryoumhüllung . . . . .	140
Rolle des Fruchtfleisches . . . . .	142
Bedeutung von Umweltfaktoren . . . . .	143
Kombination mehrerer Kontrolltypen . . . . .	144
<b>Ablauf der Samenkeimung</b> . . . . .	145
Zeitplan der Samenkeimung . . . . .	145
Wasseraufnahme . . . . .	146
Aktivierung des Stoffwechsels . . . . .	146
Start des Zellzyklus . . . . .	151
Pollenkeimung . . . . .	152
<b>Leitbündeldifferenzierung</b> . . . . .	152
Xylemdifferenzierung . . . . .	153
Ablauf der Tracheendifferenzierung . . . . .	153
Änderungen des Stoffwechsels . . . . .	153
Beeinflussung durch endogene und exogene Faktoren . . . . .	155
Entwicklung des Phloems . . . . .	155
Entwicklung von Markstrahlen . . . . .	156
Beeinflussung der Zusammensetzung des gesamten Leitbündels . . . . .	156
Richtung der Leitbündeldifferenzierung . . . . .	157
<b>Apikaldominanz</b> . . . . .	159
Hemmung von Achselknospen . . . . .	159
Stolonenwachstum . . . . .	161
Bedeutung der Apikaldominanz für die Wuchsform der Pflanze . . . . .	161
<b>Abscission</b> . . . . .	162
Histologische Veränderungen in der Trennzone . . . . .	162
Wirkung von Phytohormonen . . . . .	163
Umweltfaktoren . . . . .	164
Stoffwechselphysiologische Veränderungen in der Trennzone . . . . .	165
<b>Seneszenz</b> . . . . .	165
Seneszenztypen . . . . .	166
Stoffwechseländerungen während der Seneszenz . . . . .	167

<b>Einfluß von Umweltfaktoren</b>	171
<b>Einfluß endogener Faktoren</b>	171
<b>Verzögerung der Seneszenz</b>	172
<b>Restitutionen</b>	173
<b>Organeubildung</b>	173
Wurzeln Neubildung	173
Sproßneubildung	177
<b>Wundverschluß</b>	178
Histologischer und cytologischer Ablauf	178
Induktion und Steuerung der Wundphellogenbildung	179
Änderungen des Stoffwechsels	179
<b>Tumoren (Wurzelhalsgallen)</b>	180
Charakterisierung des Tumorgewebes	180
Induktion der Tumorbildung	183
<b>Genetische Tumoren</b>	184
<b>Wurzelknöllchen</b>	184
<b>Gallen</b>	186
<b>Restitution bei Moosen</b>	187
<b>Blütenbildung</b>	188
<b>Umstimmung der Vegetationskegel</b>	188
Morphologische und anatomische Veränderungen	189
Stoffwechselphysiologische Veränderungen	189
<b>Steuerung der Blütenbildung durch äußere und innere Faktoren</b>	190
Selbstinduzierende Pflanzen	190
Bedeutung niederer Temperaturen	191
Bedeutung des Lichts	192
<b>Gametenentwicklung</b>	200
<b>Geschlechtsbestimmung</b>	200
<b>Meiose</b>	203
Bedeutung und Ablauf der Meiose	203
Steuerung der Meiose	204
Weiterentwicklung der Gonen	205
<b>Befruchtung</b>	206
Ablauf der Pollenkeimung	206
<b>Inkompatibilität</b>	207
Hemmung der Pollenkeimung	208
Hemmung des Pollenschlauchwachstums	209
Hemmung der Embryonalentwicklung	210
<b>Embryo- und Fruchtentwicklung</b>	211
<b>Embryobildung</b>	211
<b>Fruchtbildung</b>	211
Wachstum der Frucht	211
Steuerung des Fruchtwachstums	212
<b>Fruchtreifung</b>	213
<b>Literatur</b>	214
<b>Sachverzeichnis</b>	231