

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	10
1. Die Biochemie der wichtigsten Stoffwechselvorgänge	11
1.1. Chemische und physikalische Grundlagen	11
1.1.1. Chemische Bindungen	11
1.1.2. Die Adsorption von Molekülen	15
1.1.3. Die Sorption von Ionen	16
1.1.4. Kolloidchemische Vorgänge	26
1.2. Enzymatische Reaktionen	27
1.2.1. Einteilung der Enzyme	27
1.2.2. Thermodynamik und Kinetik	33
1.2.3. Enzymkinetik; die Michaelis-Menten-Gleichung	37
1.2.4. Bau und Reaktionsmechanismen der Enzyme	39
1.2.5. Coenzyme und prosthetische Gruppen	47
1.2.6. Redoxpotentiale	64
1.3. Energie- und Kohlenhydratstoffwechsel	66
1.3.1. Die photosynthetische e ⁻ -Transportkette	66
1.3.2. Photophosphorylierung und Chemie-Osmose	69
1.3.3. Die CO ₂ -Assimilation, reduktiver Pentosephosphatzyklus	73
1.3.4. Photorespiration, der Glycolatreaktionsweg	77
1.3.5. CO ₂ -Assimilation der C-4-Pflanzen	80
1.3.6. Crassulaceen-Säurestoffwechsel	85
1.3.7. Synthese der Kohlenhydrate	86
1.3.8. Glycolyse, alkoholische Gärung, Milchsäuregärung	98
1.3.9. Der Tricarbonsäurezyklus	102
1.3.10. Atmung	107
1.3.11. Gluconatreaktionsweg (direkte Glucoseoxidation)	111
1.4. Lipidstoffwechsel	113
1.4.1. Der chemische Aufbau der Lipide	113
1.4.2. Die Biosynthese von Neutralfetten und Fettsäuren	122
1.4.3. Der Abbau der Fette	127
1.4.4. Physiologische Funktionen der Lipide	131
1.5. Stoffwechsel der Stickstoffverbindungen	135
1.5.1. Die Nitrat- und Nitritreduktion	135
1.5.2. Die Fixierung von molekularem Stickstoff	138
1.5.3. Die Assimilation von NH ₃	140
1.5.4. Aminosäuren, Amide, Amine	142
1.5.5. Struktur und Eigenschaften von Peptiden und Proteinen	151
1.5.6. Funktion der Proteine	155
1.5.7. Nucleotide und Nucleinsäuren	157
1.5.8. Die Biosynthese von Nucleinsäuren	163
1.5.9. Die Synthese von Polypeptiden und Proteinen	167
1.5.10. Die Realisierung genetischer Information	174

2.	Ernährungs- und Ertragsphysiologie	179
2.1.	Pflanzennährstoffe	179
2.1.1.	Begriff und Charakteristik der Pflanzennährstoffe	179
2.1.2.	Die Funktionen der Pflanzennährstoffe bei Stoffwechselvorgängen	181
2.1.3.	Der Gehalt an Mineralstoffen in der Pflanze	182
2.2.	Der Boden als natürliches Nährmedium der höheren Pflanze	183
2.2.1.	Nährstoffbindung, Verluste durch Auswaschung, Fixierung, gasförmiges Entweichen von Nährstoffen	183
2.2.2.	pH-Wert und H ⁺ -Puffervermögen	186
2.2.3.	Bodengefüge und Bodenwasser	189
2.2.4.	Überflutete Böden, Sumpfreisböden	192
2.2.5.	Verfügbarkeit der Pflanzennährstoffe	194
2.2.6.	Wurzelwachstum und Wurzelmorphologie	198
2.2.7.	Rhizosphäre und Mykorrhiza	200
2.2.8.	Methoden zur Bestimmung der Nährstoffverfügbarkeit	203
2.3.	Stoffaufnahme und Stofftransport	209
2.3.1.	Feinbau der Zelle	209
2.3.2.	Biologische Membranen	212
2.3.3.	Apoplast und Symplast	214
2.3.4.	Stofftransport durch die Zellmembranen	216
2.3.5.	Wasseraufnahme und Konzept des Wasserpotentials	225
2.3.6.	Xylemtransport und Transpiration	229
2.3.7.	Phloemtransport	234
2.4.	Wuchsstoffe, Wachstumsregulatoren und Biozide	238
2.4.1.	Phytohormone	238
2.4.2.	Wachstumsregulatoren	245
2.4.3.	Herbizide	246
2.4.4.	Nitrifikationsinhibitoren	249
2.5.	Ernährung, Düngung und Ertragsbildung	250
2.5.1.	Wasser als Wachstumsfaktor	250
2.5.2.	Salinität	254
2.5.3.	Assimilation und Assimilatverwertung	256
2.5.4.	Beziehung zwischen Wachstumsfaktor und Ertrag	262
2.5.5.	Nährstoffentzug und Nährstoffverhältnis	266
2.5.6.	Blattdüngung	270
2.5.7.	Wirtschaftseigene Düngemittel	272
2.6.	Ernährung und Qualität pflanzlicher Produkte	275
2.6.1.	Der Begriff Qualität	275
2.6.2.	Kohlenhydrate und nicht N-haltige Inhaltsstoffe	275
2.6.3.	Eiweiße und organische N-Verbindungen	277
2.6.4.	Mineralstoffe	280
2.6.5.	Vitamine, organische Säuren, Geschmacks- und Geruchsstoffe	284
3.	Die spezielle Wirkung und Bedeutung der einzelnen Pflanzennährstoffe	286
3.1.	Stickstoff	286
3.1.1.	Stickstoffkreislauf	286
3.1.2.	Mikrobiologische N ₂ -Fixierung	287
3.1.3.	Mineralisation und Immobilisierung	291
3.1.4.	Denitrifikation und gasförmige Verluste an NH ₃	293
3.1.5.	Tonmineralogisch fixiertes NH ₄ ⁺	295
3.1.6.	Direkt verfügbarer Stickstoff	296
3.1.7.	Stickstoffaufnahme, Transport und Funktionen in der Pflanze	297
3.1.8.	Stickstoffernährung der Kulturpflanzen	299

3.2.	Schwefel	305
3.2.1.	Schwefel im Boden und S-Kreislauf	305
3.2.2.	Aufnahme des S und seine Funktionen in der Pflanze	306
3.2.3.	Schwefelernährung der Kulturpflanzen	311
3.3.	Phosphor	312
3.3.1.	Phosphate im Boden	313
3.3.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des P in der Pflanze	316
3.3.3.	Phosphaternährung der Kulturpflanzen	318
3.4.	Kalium und weitere Alkalimetalle	321
3.4.1.	Kalium im Boden	321
3.4.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des K ⁺ in der Pflanze	325
3.4.3.	Kaliumernährung der Kulturpflanzen	329
3.4.4.	Natrium	332
3.5.	Calcium	334
3.5.1.	Calcium im Boden	334
3.5.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des Ca in der Pflanze	334
3.5.3.	Düngung mit Kalk und die Ca-Ernährung der Kulturpflanzen	337
3.6.	Magnesium	340
3.6.1.	Magnesium im Boden	340
3.6.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des Mg in der Pflanze	341
3.6.3.	Magnesiumernährung der Kulturpflanzen	343
3.7.	Eisen	344
3.7.1.	Eisen im Boden	344
3.7.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des Fe in der Pflanze	346
3.7.3.	Eisenernährung der Kulturpflanzen	348
3.8.	Mangan	349
3.8.1.	Mangan im Boden	349
3.8.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktion des Mn in der Pflanze	351
3.8.3.	Manganernährung der Kulturpflanzen	352
3.9.	Kupfer	353
3.9.1.	Kupfer im Boden	353
3.9.2.	Aufnahme, Verteilung und Funktionen des Cu in der Pflanze	354
3.9.3.	Kupferernährung der Kulturpflanzen	356
3.10.	Zink	357
3.10.1.	Zink im Boden, Aufnahme durch die Pflanze und Funktionen in der Pflanze	357
3.10.2.	Zinkernährung der Kulturpflanzen	358
3.11.	Molybdän	359
3.11.1.	Molybdän im Boden, Aufnahme durch die Pflanze und Funktionen in der Pflanze	359
3.11.2.	Molybdänernährung der Kulturpflanzen	362
3.12.	Bor	363
3.12.1.	Bor im Boden, Aufnahme durch die Pflanze, Funktionen in der Pflanze	363
3.12.2.	Borernährung der Kulturpflanzen	365
3.13.	Weitere auf die Pflanze günstig wirkende Mineralstoffe	367
3.13.1.	Silicium	367
3.13.2.	Chlorid	368
3.13.3.	Cobalt	370
3.14.	Mineralstoffe mit teils schädlicher Wirkung	371
3.14.1.	Jod, Brom, Fluor	371
3.14.2.	Aluminium	372
3.14.3.	Nickel, Selen, Blei, Cadmium	373
Literatur		377
Stichwortverzeichnis		419