

Mikrobiologie der Gewässer

Gerhard Rheinheimer

Fünfte, überarbeitete Auflage

Mit 110 Abbildungen



Gustav Fischer Verlag Jena • Stuttgart • 1991

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	5
1. Einleitung	11
2. Die Gewässer als Lebensraum von Mikroorganismen	13
2.1. Unterirdische Gewässer	13
2.2. Oberirdische Gewässer	14
2.2.1. Quellen und Flüsse	14
2.2.2. Natürliche und künstliche Seen	16
2.2.3. Das Meer	18
3. Die Mikroorganismen der Gewässer	21
3.1. Bakterien	21
3.1.1. Bakterien der Binnengewässer	28
3.1.2. Bakterien des Meeres	35
3.2. Cyanobakterien	41
3.2.1. Cyanobakterien der Binnengewässer	44
3.2.2. Gyanobakterien des Meeres	47
3.3. Pilze	48
3.3.1. Pilze der Binnengewässer	51
3.3.2. Pilze des Meeres	55
3.4. Viren	58
3.5. Plasmide	61
4. Zahl und Biomasse von Mikroorganismen in Wasser und Sediment	62
4.1. Verteilung in Binnengewässern	67
4.1.1. Grundwasser, Quellen und Flüsse	67
4.1.2. Natürliche und künstliche Seen	74
4.1.3. Sedimente	78
4.2. Verteilung im Meer	80
4.2.1. Pelagial	80
4.2.2. Benthal	91

5. Der Einfluß von Standortfaktoren auf die Entwicklung der Mikroorganismen	97
5.1. Licht	98
5.2. Temperatur	101
5.3. Druck	104
5.4. Trübung	107
5.5. Wasserstoffionenkonzentration und Redoxpotential	110
5.6. Salzgehalt	112
5.7. Anorganische und organische Nähr- und Wirkstoffe	115
5.8. Gelöste Gase	122
»	
6. Wechselbeziehungen zwischen Mikroben untereinander und mit anderen Gewässerorganismen	126
6.1. Neutrale Beziehungen	126
6.1.1. Aufwuchs	126
6.1.2. Kommensalismus	131
6.2. Positive Beziehungen	133
6.2.1. Metabiose	133
6.2.2. Symbiose (Mutualismus)	134
6.3. Negative Beziehungen	139
6.3.1. Konkurrenz	139
6.3.2. Grazing	140
6.3.3. Parasitismus	143
7. Krankheitserreger bei Pflanzen und Tieren der Gewässer und ihre Bekämpfung	146
7.1. Bakterien	146
7.2. Pilze	148
7.3. Viren	149
7.4. Vorbeugung und Therapie	150
8. Produktion und Abbau von organischer Substanz	152
8.1. Primärproduktion durch autotrophe Mikroorganismen	153
8.1.1. Photosynthese	153
8.1.2. Chemosynthese	154
8.2. Sekundärproduktion durch heterotrophe Mikroorganismen	155
8.2.1. Bereitstellung der organischen Substanz	155
8.2.2. Substrataufnahme	156
8.2.3. Aufbau von mikrobieller Substanz und Respiration	159
8.2.4. Abbau von organischen Stoffen	161

9. Mikroorganismen im Stoff kreislauf der Gewässer	174
9.1. Der Kreislauf des Kohlenstoffs	174
9.2. Der Kreislauf des Stickstoffs	176
9.3. Der Kreislauf des Schwefels	189
9.4. Der Kreislauf des Phosphors	193
9.5. Der Kreislauf von Eisen und Mangan	194
9.6. Wechselbeziehungen der Kreisläufe	197
10. Mikroorganismen in den Ökosystemen der Gewässer	199
10.1. Bakterien und Pilze im Nahrungsnetz	201
10.2. Rolle von Bakterien und gilden im Fluß von Energie und Nährstoffen	204
11. Geomikrobiologische Prozesse in den Gewässern	208
11.1. Bildung und Veränderung von Sedimenten durch Mikroorganismen	208
11.2. Mikrobielle Mattenbildung	212
11.3. Mitwirkung von Mikroorganismen bei der Entstehung von Bodenschätzen	213
11.3.1. Torf, Braunkohle und Erdöl	213
11.3.2. Schwefel	215
11.3.3. Erze	216
12. Mikroorganismen und Gewässerverschmutzung	218
12.1. Belastung der Gewässer durch Abfälle und Abwässer	218
12.1.1. Eutrophierung	218
12.1.2. Sauerstoffzehrung und Schwefelwasserstoffbildung	219
12.1.3. Anorganische und organische Giftstoffe	220
12.2. Die Mikroflora der Abwässer	222
12.3. Krankheitserreger in Gewässern	224
12.4. Mikrobiologische Parameter für die Gewässerkontrolle	226
12.5. Mikrobiologisches Monitoring	229
13. Die Rolle der Mikroorganismen bei der Reinigung von Wasser und Gewässern	231
13.1. Selbstreinigung von Binnen- und Küstengewässern	231
13.2. Reinigung von Abwässern in Kläranlagen	238
13.2.1. Tropfkörperverfahren	239
13.2.2. Belebungsverfahren	239
13.2.3. Abwasserteiche	240
13.2.4. Schlammfäulung	241
13.2.5. Mikrobielle Eliminierung von Stickstoff-und Phosphorverbindungen	241
13.2.6. Reinigung von Abluft	242
13.3. Aufbereitung von Trink-und Brauchwasser	242

14.	Die wirtschaftliche Bedeutung der Gewässermikroorganismen	245
14.1.	Erzeugung von Biogas	245
14.2.	Fermentation von Algen und Fisch	245
14.3.	Verderb von Fisch und anderen Gewässerprodukten	246
14.4.	Verrottung von Netzen, Seilen und Geweben	247
14.5.	Zerstörung von Holz, Kork und Gummi	248
14.6.	Korrosion	248
14.7.	Erzlaugung	250
14.8.	Erzeugung von organischen Wirkstoffen	250
	»	
15.	Ausblick	251
16.	Literaturverzeichnis /	253
17.	Verzeichnis der Gattungsnamen	283
18.	Sachverzeichnis	289