

LĂCRĂMIOARA RUSU
IOANA ADRIANA ȘTEFĂNESCU

BIOTEHNOLOGII
ÎN
PROTECȚIA MEDIULUI
METODE DE INVESTIGARE

EDITURA ALMA MATER BACĂU

2015

CUPRINS

I. Metode de investigare a calității apei.....	7
I.1. Indicatori de calitate, condiții de deversare pentru apele reziduale	7
I.1.1. Deversarea apelor uzate în canalizare	8
I.1.2. Deversarea apelor uzate în emisar	10
I.2. Metode de prelevare a probelor de apă	12
I.3. Determinarea caracteristicilor fizice ale apei	15
I.3.1. Determinarea culorii	15
I.3.2. Determinarea temperaturii	17
I.3.3. Determinare turbidității.....	18
I.4. Determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale apei	19
I.4.1. Determinarea pH-ului	19
I.4.2. Determinarea acidității totale (aciditatea de titrare) a apei	22
I.4.3. Determinarea alcalinității totale (alcalinitatea de titrare) a apei ..	24
I.4.4. Determinarea conductibilității electrice	25
I.4.5. Determinarea rezidului fix	28
I.4.6. Determinarea rezidului calcinat	28
I.4.7. Determinarea materiilor în suspensie.....	29
I.4.7.1. Metoda prin filtrare pe hârtie de filtru sau pe creuzet de sticlă cu placă filtrantă	29
I.4.7.2. Metoda prin sedimentare și evaporare	30
I.4.7.3. Determinarea suspensiilor totale	31
I.5. Analiza chimică a apei	33
I.5.1. Determinarea substanțelor organice (oxidabilitate, consum chimic de oxigen).....	33
I.5.2. Determinarea consumului biochimic de oxigen (CBO).....	41
I.5.3. Determinarea conținutului de carbon organic total (COT)	43
I.5.4. Determinarea conținutului de nitriți	48
I.5.5. Determinarea conținutului de nitrați	50
I.5.6. Determinarea detergenților din apă.....	53
I.5.6.1. Determinarea detergenților anionici	54
I.5.6.2. Determinarea detergenților cationici.....	56
I.5.7. Determinarea compușilor fenolici.....	59
I.6. Analiza bacteriologică a apei	65
I.6.1. Metode de analiză curentă	68

II.6.1.1. Determinarea numărului total de bacterii ce se dezvoltă la 37°C (mezofile)	68
I.6.1.2. Determinarea numărului probabil de bacterii coliforme (coliformi totali)	70
I.6.1.3. Determinarea numărului de bacterii coliforme termotolerante (coliformi fecali)	76
I.6.1.4. Determinarea numărului probabil de streptococi fecali	77
I.6.2. Metode de analiză complementară.....	80
I.6.2.1. Determinarea numărului total de bacterii ce se dezvoltă la 22°C (mezofile)	80
I.6.2.2. Determinarea numărului probabil de clostridii sulfitoreducătoare și de bacterii Clostridium perfringens (metoda tuburilor multiple)	80
I.6.2.3. Determinarea numărului probabil de bacterii Pseudomonas aeruginosa.....	82
I.6.2.4. Determinarea numărului probabil de bacteriofagi enterici: anti Salmonella typhi AVi, anti Escherichia coli Bruxelles și anti Vibrio cholerae grup 0:1	84
I.6.2.5. Determinarea numărului probabil de bacteriofagi enterici anti Escherichia coli Bruxelles (metoda numărării unităților formatoare de plaje).....	87
I.6.2.6. Determinarea prezenței bacteriilor din genul Salmonella.....	89
I.6.2.7. Determinarea prezenței speciei Vibrio cholerae grup 0 :1.....	92
II. Metode de investigare a calității solului	96
II.1. Tehnici de recoltare și pregătire a probelor de sol.....	96
II.2. Prepararea extractului apos de sol	99
II.3. Analiza fizico – chimică a solului	100
II.3.1. Determinarea umidității	100
II.3.2. Determinarea conținutului de substanță uscată și de apă raportat la masă.....	103
II.3.3. Densitatea și porozitatea solului	106
II.3.3.1. Densitatea solului	106
II.3.3.2. Porozitatea solului	110
II.3.4. Determinarea pH-ului solului	112
II.3.5. Determinarea conținutului de carbon din sol.....	115

III.3.5.1. Determinarea carbonului organic și total după combustie uscată	115
II.3.5.2. Determinarea carbonului organic din sol.....	118
II.3.6. Determinarea sărurilor minerale din extractul apos 1:5	120
II.3.6.1. Determinarea conținutului total de săruri minerale	121
II.3.6.2. Determinarea separată a anionilor și cationilor din extractul apos.....	124
II.4. Analiza microbiologică a solului.....	134
II.4.1. Indicatori de poluare microbiologică.....	135
III.4.2. Recoltarea și prelucrarea probelor de sol pentru analiza microbiologică.....	136
II.4.3. Determinarea factorului de umiditate, K	139
II.4.4. Determinarea numărului de germeni din sol	139
II.4.4.1. Determinarea germenilor mezofili.....	140
II.4.4.2. Determinarea germenilor termofili	141
II.4.4.3. Determinarea germenilor psihrofili	141
II.4.4.4. Determinarea numărului de germeni sub formă de spori ...	142
II.4.5. Metode de determinare a germenilor indicatori de poluare fecală a solului	142
II.4.5.1. Determinarea coliformilor totali	142
III.4.5.2. Determinarea coliformilor fecali	143
II.4.5.3. Determinarea streptococilor fecali (enterococi)	144
II.4.6. Metode de determinare a germenilor patogeni din sol	145
II.4.6.1. Determinarea enterobacteriilor patogene.....	145
IV. Studiul biosorbției metalelor grele din apele uzate în bioreactoare cu umplutură	149
IV.1. Biosorbția metalelor grele din apele uzate utilizând ca biosorbent nămolul activ	149
IV.2. Biosorbția metalelor grele din apele uzate utilizând ca biosorbent unele specii de ciuperci	153
IV.3. Metode de determinare a metalelor grele din soluții.....	157
IV.3.1. Determinarea conținutului de crom.....	157
IV.3.2. Determinarea conținutului de nichel	160
V. Studiul procesului de epurare cu turbă a unor ape reziduale.....	163
V.1. Caracteristici fizico-chimice și microbiologice ale turbei.....	163
V.2. Metode de caracterizare a turbei	165
V.2.1. Determinarea conținutului de azot total	165

V.2.2. Determinarea conținutului de P ₂ O ₅	166
V.2.3. Determinarea umidității.....	170
V.3. Epurarea cu turbă a apelor reziduale menajere.....	171
Anexă.....	174
MEDII DE CULTURĂ - COMPOZIȚIE ȘI MOD DE PREPARARE ...	174
Bibliografie.....	191