

AVROPA STANDARTI
NORME EUROPEENNE
EUROPAISCHE NORM

EN 15708

Noyabr, 2009-cu il
İCS 13.060.70

Suyun keyfiyyəti - Dayaz axan sulara fitobentosun tədqiqatı, ondan nümunələrin götürülməsi və laboratoriya təhlillərinin aparılması üçün təlimat xarakterli standart

Bu Avropa Standartı 2009-cu il, oktyabrın 10-da Avropa Standartlaşdırma Komitəsi tərəfindən təsdiq edilmişdir. Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin üzvləri Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin/Elektrotexnikada Standartlaşdırma üzrə Avropa Komitəsinin daxili qaydalarına əməl etməlidirlər. Həmin qaydalar bu Avropa Standartına heç bir dəyişiklik etmədən milli standart statusunun verilməsini nəzərdə tutur. Bu cür milli standartlarla bağlı ən son siyahı və bibliografik istinadlar Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin İdarəetmə Mərkəzinə, yaxud Komitə üzvlərindən hər hansı birinə müraciət etməklə əldə edilə bilər.

Bu Avropa Standartı 3 rəsmi dildə (ingilis, fransız və alman) mövcuddur. Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin üzvü olan ölkələr tərəfindən öz dillərinə çevrilməsi üçün Komitənin nəzarəti altında hər hansı başqa bir dilə çevrilmiş və Komitənin İdarəetmə Mərkəzinin məlumatlı olduğu versiya rəsmi versiyalar ilə eyni statusa malikdir.

Avstriya, Belçika, Bolqarıstan, Kipr, Çex Respublikası, Danimarka, Estoniya, Finlandiya, Fransa, Almaniya, Yunanıstan, Macarıstan, İslandiya, İrlandiya, İtaliya, Latviya, Litva, Luksemburq, Malta, Hollandiya, Norveç, Polşa, Portuqaliya, Rumıniya, Slovakiya, Sloveniya, İspaniya, İsveç, İsveçrə və Birləşmiş Krallığın milli standartlaşdırma qurumları Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin üzvləridir.

AVROPA STANDARTLAŞDIRMA KOMİTƏSİ

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2009 CEN Avropa Standartlaşdırma Komitəsi üzvlərinin bu standartlardan istənilən bir formada və istənilən bir yolla istifadə üzrə bütün hüquqları beynəlxalq səviyyədə qorunur.

LAYIHƏ

Mündəricat	Səhifə
Ön söz	4
Giriş	5
1 Əhatə dairəsi	5
2 Normativ mənbələr	6
3 Terminlər və açıqlaması	6
4 Ümumi qaydalar	8
5 Reagentlər	9
6 Avadanlıqlar	9
7 Tədqiqat və nümunə seçimi strategiyası	11
8 Tədqiqat və nümunə seçimi prosedurları	13
9 Mikrofloranın müəyyən olunması və ilkin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi	19
10 Məlumatların emalı və təfsiri	21
11 Keyfiyyətə zəmanət	23
Əlavə A (informativ)	
İngiltərənin şimal-şərqində dağ çayı üçün MHS ilə yekun miqdarın müəyyən edilməsi üçün işlək nümunə	23
Bibliografiya	25

Ön söz

“Suyun təhlili” ilə bağlı bu sənəd (EN 15708:2009) DİN (alman təşkilatı)-in katiblik etdiyi Avropa Standartlaşdırma Komitəsi/ Texniki Komitə tərəfindən hazırlanmışdır (Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”)

Bu Avropa Standartı ən gec 2010-cu ilin may ayına qədər analoji mətnin nəşr edilməsi, ya da təsdiq edilməsi ilə milli standart statusu əldə edəcək, ziddiyyət təşkil edən milli standartlar isə ən gec 2010-cu ilin mayına qədər ləğv ediləcək. Bu sənədin bəzi hissələri üzrə patentlik hüququ iddia edilə bilər. Avropa Standartlaşdırma Komitəsi (və yaxud Elektrotexnikada Standartlaşdırma üzrə Avropa Komitəsi) bu cür patentlik hüquqlarının aşkarlanmasına görə məsuliyyət daşımır .

Avropa Standartlaşdırma Komitəsinin/Elektrotexnikada Standartlaşdırma üzrə Avropa Komitəsinin Daxili Qaydalarına əsasən aşağıdakı ölkələrin milli standartlaşdırma qurumları bu Avropa Standartını tətbiq etməlidir: Avstriya, Belçika, Bolqarıstan, Kipr, Çex Respublikası, Danimarka, Estoniya, Finlandiya, Fransa, Almaniya, Yunanıstan, Macarıstan, İspaniya, İrlandiya, İtaliya, Latviya, Litva, Luksemburq, Malta, Hollandiya, Norveç, Polşa, Portuqaliya, Rumıniya, Slovakiya, Sloveniya, İspaniya, İsveç, İsveçrə və Birləşmiş Krallıq

Giriş

XƏBƏRDARLIQ — Suda və ya suyun ətrafında işləmək təhlükəlidir. Bu Avropa Standartından istifadə edən şəxslər normal laboratoriya təcrübəsi ilə tanış olmalıdırlar. Mikroskop altında uzun müddət təhlillərin aparılması fiziki yorğunluğa səbəb ola və görmə qabiliyyətinə təsir edə bilər. Mikroskopun anatomiyasına diqqət yetirilməli və risklərin minimum səviyyəyə endirilməsini təmin etmək üçün sağlamlıq və təhlükəsizlik mütəxəssisinin məsləhətləri nəzərə alınmalıdır. Bu standartda qeyd olunmuş kimyəvi məhsulların istifadəsi təhlükəli ola bilər. İstifadəçilər istehsalçıların təlimatlarına əməl etməli, mütəxəssislərin zəruri məsləhətlərini nəzərə almalıdırlar. Bu standart, standartdan istifadə ilə bağlı təhlükəsizlik problemlərinin aradan qaldırılmasını nəzərdə tutur. Müvafiq sağlamlıq və təhlükəsizlik təcrübəsinin yaradılmasına və hər hansı yerli tənzimləyici çərçivələrə uyğunluğun təmin edilməsinə görə istifadəçi məsuliyyət daşıyır.

Fitobentos su eko sistemlərinin vacib komponentidir və su obyektindəki fitobentosun tərkibinin müəyyən edilməsi üçün suyun vəziyyəti və düzgün idarəetmə strategiyaları ilə bağlı faydalı məlumat təmin edə bilər. Su Çərçivə Direktivi (2000/60/EC) ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunan keyfiyyət elementi kimi fitobentosun monitorinqini tələb edir. Fitobentos qiymətləndirmələri eyni zamanda digər Avropa Direktivləri ilə bağlı monitorinq proqramlarında (məsələn, Tullantı Sularının Təmizlənməsi Direktivi, Təbii Mühitlə bağlı Direktiv) və yerli qanunvericilikdə (məsələn, ÖNORM M6231) istifadə edilir.

Təlimat xarakterli bu standart xüsusilə də axan sulara fitobentosdan (su makrofitindən başqa) nümunə götürülməsi ilə bağlıdır. "Fitobentos" termini etimoloji cəhətdən düzgün tətbiq olunarsa, bütün fototropik orqanizmləri əhatə edir. Bununla belə, bu termin birhüceyrəli mikroskopik orqanizmlərdən tutmuş 2 m uzunluğundakı makrofitlərə qədər bir çox orqanizm növünü əhatə edir. Akvatik makrofitlər üçün ayrıca tədqiqat metodları (EN 14184) mövcud olduğundan bu sənəd əsas diqqəti substratlarda yaşayan fototropik yosunlara və siyanobakteriyalara yönəlmişdir. Bryofitlər əsasən dayaz sulara formalaşmışdır. Bu və digər dəniz yosunları arasında rəqabətçi mühit olur. Bənzər şəkildə, akvatik makrofit növləri substrat, yaxud yosun və siyanobakteriyaların rəqibi kimi çıxış edə bilərlər. Bu səbəblərdən dolayı bu Avropa Standartı bu cür taksonların tədqiqatına və nümunə seçimi prosedurlarına daxil edilməsi imkanını təmin edir. Fitobentos terminin yerinə bəzən perifton termini istifadə olunur. Bununla belə, periftonun təsvirinə bəzən substratda yaşayan heterotrof orqanizmlər (protozoa, süngər, hidroid) daxil edilir. Burada təsvir olunan metodlar fotosintetik orqanizmləri əhatə edir, lakin tələb olunarsa, heterotrof orqanizmləri də əhatə etməsi üçün uyğunlaşdırıla bilər. Müxtəlif Avropa ölkələrində [6], [8], [9], [10] və ABŞ-da [2] axar sulara suyun keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün fitobentosdan istifadə edən metodlar hazırlanmışdır. Hazırkı işlər 4 simpozium[1], [7], [11], [12] üzrə tədqiqatlara fokuslanmışdır. Fitobentosun bir növü olan diatomun təhlili və nümunə seçimi üçün metodlar uyğunluq predmeti hesab olunmuşdur (EN 13946, EN 14407). Bu standartlar fitobentosun yalnız bir qrupunu əhatə edir, halbuki elə hallar var ki, digər fototroflar daha aydın görünür və əlavə ekoloji məlumatların alınmasına töhfə verə bilər. Tədqiqatçılar və istifadəçilər seçdikləri metodu istifadə etməzdən əvvəl istənilən bir zəruri dəyişiklik, yaxud seçilmiş prosedurun detalları qarşılıqlı şəkildə razılaşdırılmalıdır.

1 Əhatə dairəsi

Bu Avropa Standartı axar sulara fitobentosun (makrofitlərdən başqa) müəyyən edilməsi, tədqiqatı/ondan nümunə götürülməsi və ilkin keyfiyyətinin təhlil edilməsi üçün istiqamət verir. Bu, bentik yosunların və bryofitlərin əsas fototrof olduğu çaylara aiddir. Bu metod bütün fitobentik inkişaf formalarını əhatə edir və ekoloji hadisələrə bioloji reaksiyanın bir, yaxud bir neçə il ərzində nəzarət altında saxlanılmasını mümkün edir. Bu baxımdan bu Avropa Standartı bentik diatom (EN 13946; EN 14407) və makrofitlərə əsaslanan metodlara alternativ rolunu oynayır. Fitobentosun inkişaf formaları üzrə əldə olunmuş məlumatlar pilot tədqiqatlar, suyun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və parametrlərin monitorinqi üçün əlverişlidir. Bu Avropa Standartı tədqiqatın dizaynı və nümunə seçimi proqramlarından tutmuş fitobentosun müəyyən edilməsi və ilkin keyfiyyətinin öyrənilməsinə qədər bütün aspektləri əhatə edir.

2 Normativ mənbələr

Aşağıda istinad olunan mənbələr bu sənədin tətbiq edilməsində əvəzsiz rola malikdir. Tarixin göstərdiyi istinadlardan yalnız istinadın son istifadə müddətinə qədər tətbiq olunur. Tarixin göstərilmədiyi istinadlarda istinad olunan sənədin sonuncu nəşri (istənilən bir düzəliş də daxil olmaqla) tətbiq olunur.

EN 13946, *Su keyfiyyəti — Çaylardan müntəzəm olaraq bentik diatom nümunələrinin seçilməsi və analizə hazırlanması üçün istinad olunan standart*

EN 14407, *Su keyfiyyəti —Axar sular da bentik diatom nümunələrinin aşkar edilməsi, sayının müəyyən edilməsi və analiz edilməsi üçün istinad olunan standart*

EN 15204, *Su keyfiyyəti — Mikroskopik tədqiqatdan (Utermöhl texnikası) istifadə etməklə fitoplanktonun sayının müəyyən edilməsi üçün istinad olunan standart*

3 Terminlər və açıqlaması

Bu sənədin məqsədləri üçün aşağıdakı terminlər və açıqlamalar istifadə olunur.

3.1 Su makrofitləri

Gözlə asanlıqla görülməyə bilən şirin su bitkiləri o cümlədən bütün akuvatik vaskulyar bitkilər bitkiləri, mamırlar, daş otları (*Characeae*), makroyosun hüceyrələr də daxil olmaqla

[EN 14184:2003, 3.1]

3.2

Qrup mikroorqanizmlər

Nümunə ortaq sahədən götürüldüyü

QEYD: Bu terminin “qrup” mənasına üstünlük verilir, çünki orqanizmlərin ekoloji inteqrasiya səviyyəsini nəzərdə tutur; nümunə seçimi isə gözlə aydın şəkildə fərqləndirilə bilməyən birdən çox “qrup”-un nümayəndələrini təsadüfi şəkildə birləşdirə bilər.

3.3

transekt zona- çay boyunca, yaxud çay yamacının sağ küncündəki zolaq boyunca lent

QEYD: Bu, su bitkilərinin təhlil edildiyi çərçivə daxilində (növlərin tərkibi, bolluğu, səthi) virtual və ya fiziki cəhətdən müəyyən edilə bilər.

[EN 14184:2003, 3.4]

3.4

bentik su yosunları- substratda yaşayan yosun, yaxud oksigenik siyanobakteriyalar (su boyunca asılı qalan yosunlardan başqa)

3.5 biofilm-

foto(avto)trofik və heterotrofik orqanizmlərdən ibarət olan və suyun alt səthindəki selikli polisaxarid matriks

3.6 qaya daşı

-diametri 256 mm-dən çox olan mineral substrat

[EN 13946:2003, 3.3]

3.7 bryofit-

qaraciyər mamırı (ciyərotu) və digər mamırlar üçün ümumi termin- əsasən qayalarda və çayın sürətli axan çöküntü yatağında əmələ gələn bitkilər

3.8 çay daşı (çınqıl)

diametri 64 mm-dən çox, 256 mm-dən az olan mineral substrat

[EN 13946:2003, 3.4]

3.9 örtük

nümunənin götürüldüyü ərazidə orqanizmlə əhatə olunmuş substrat faizi

3.10 epilitik yosun-

daşlı substrata bitişik, yaxud yaxın ərazidə yaşayan yosunlar

3.11 epifit yosun-

makrofitlərə, yaxud digər yosunlara bitişik və ya yaxın ərazidə yaşayan yosunlar

3.12 epipelik yosun-

xırda dənəli çöküntülərdə yaşayan yosunlar

3.13 epipsammik yosun-

quma yapışıq, yaxud qumlu yerin yaxınlığında yaşayan yosunlar

3.14 təbii yaşayış mühiti

-bitki növlərinin yaşadığı xüsusi mühit

[EN 15460:2007, 3.5]

3.15

Makroskopik bentik su yosunu-substrata bitişik yaşayan və çılpaq gözlə görülməyə bilən, çoxhüceyrəli yosun və ya birhüceyrəli yosun toplusu (vahidləri/qrupları)

3.16

zərərli biokütlə- su istifadəçilərinə maneə yaradan və/və yaxud suyun ekologiyasını korlayan bentik yosun qrupları

3.17

perifiton- Su mühitindəki səthdə yaşayan, yaxud yaxın əlaqədə olan orqanizmlər qrupu (əsasən yosunlar, o cümlədən göbələklər, bakteriyalar və birhüceyrəli orqanizmlər)

QEYD 1: Bryofitlər orta mövqeyə malikdir. Onlar əsasən akuvatik makrofitlərin komponenti hesab olunur, xüsusilə də akvatik makrofitlərin geniş yayıldığı zəif axınlı çaylarda olur.

QEYD2 : “Perifiton” termini son ədəbiyyatlarda bentik yosun termininin sinonimi kimi istifadə olunur.

3.18 fototrof orqanizm-bu orqanizmlərin əsas karbon mənbəyi fotosintez vasitəsilə əldə olunur.

Qeyd: Bu sənədin məqsədləri üçün Euglena kimi fakultativ fototroflar bu açıqlamaya daxil edilmişdir.

3.19

Fitobentos-Akuvatik mühitin səthində, yaxud səthin yaxınlığında yaşayan bütün fototropik yosunlar və siyanobakteriyalar

Qeyd: Bəzi insanlar heterotrofik orqanizmləri də bu təsvirə daxil edirlər. Lakin, bu termin perifton termini ilə sinonimdir.

3.20

çayın əlçatan hissəsi

Çay hövzəsinin əsas alt-bölməsini təşkil edən və çayı çay yatağının yuxarı və aşağı hissəsindən fərqləndirən fiziki, kimyəvi, yaxud hidroloji xüsusiyyətlərə (yaxud belə xüsusiyyətlərin cəminə) malik çay yatağının uzunluğu

Qeyd: Çayların uzunluqları arasındakı sərhədlər bütövlükdə çay yatağının xüsusiyyətini dəyişdirən keçidin əsas nöqtələrini göstərir. [EN ISO 8689-2:2000, 3.1]

3.21

İstinad şəraiti

ümumilikdə çayın toxunulmamış vəziyyətdə olduğunu, yaxud çox cüzi səviyyədə insan təsirinə məruz qaldığını və az korlanmaqla təbii vəziyyətə yaxın olduğunu göstərən şərait

3.22

Dalğa ilə axan su-çınqıl, yaxud çay daşı substratının üzərində aydın şəkildə görüləcək qədər dağılmış, yaxud pozulmuş səthə malik sürətli axan dayaz su [EN 14614:2004, 2.28]3.23tədqiqat vahidi-sahə tədqiqatları zamanı məlumatların toplanıldığı çayın uzunluğu; bu istifadə olunan metoda uyğun olaraq sabit, (məsələn 10 m) yaxud dəyişkən uzunluqda ola bilər, lakin hər zaman müəyyən olunmalı və qeydə alınmalıdır.

[14614:2004, 2.38 standartından götürülmüşdür]

3.24 xüsusi takson səviyyəsi ilə bağlı orqanizmlərin **takson** qrupu

[EN 14996:2006, 3.20]

Qeyd: Cəm forması "taksonlar"-dır.

4 Ümumi qaydala

Axar sularda suyun alt səthi ilə bağlı fototroflar araşdırılır və/yaxud nümunələr götürülür. Sahədə müəyyən oluna bilməyən taksonların nümunələri müəyyənləşdirilməsi üçün laboratoriyaya göndərilir. Müxtəlif hallar üzrə standart, uyğun şərtlərlə 3 fərqli imkan təmin edilir. Tədqiqat/nümunə seçimi prosesinin nəticələri aşağıdakıları ehtiva edə bilər:

tədqiqat vahidində müşahidə edilmiş bütün makroskopik yosunların siyahısı (və istəkdən asılı olaraq qeyri-vaskulyar bitkilər) ;

tədqiqat vahidində müşahidə edilmiş bütün makroskopik və mikroskopik yosunların siyahısı (və istəkdən asılı olaraq qeyri-vaskulyar bitkilər)) yaxud,

tədqiqat vahidi daxilində vahid substratda müəyyən edilmiş bütün mikroskopik və makroskopik yosunların siyahısı.

Hər bir taksonun miqdarı (bolluq səviyyəsi) ilə bağlı təxmini proqnozlar vermək mümkündür. Bu məlumatlar ekoloji status və yaxud suyun keyfiyyəti ilə bağlı ümumi mənzərə yaratmaq üçün istifadə edilə bilər.

5 Reagentlər

Əgər təhlillərdən əvvəl nümunələrin saxlanması tələb olunarsa, qoruyucudan istifadə etmək tələb olunur. Əgər ehtiyatlı davranılırsa, bir çox yosun nümunəsi korlanılmadan bir neçə gün soyuducuda, yaxud soyuq otaqda saxlanıla bilər. Buna baxmayaraq, yosunun uzun-müddətli saxlanması tələb edilərsə, bu zaman qoruyucudan istifadə zəruri ola bilər. Hazırlıq qaydaları EN 15204 (həmçinin bax 8.4) standartlarında təsvir edilmişdir.

6 Avadanlıqlar

6.1 Sahə avadanlığı

6.1.1 Zəruri sahə avadanlığı

6.1.1.1 Müvafiq su təhlükəsizliyi avadanlığı

6.1.1.2 Əgər yaxınlıqda əhəmiyyətli daimi nişan yoxdursa, **təkrar səfərlərdə nümunə xarakterli nişanların yerləşdirilməsi üçün vasitə**. Seçimlərə nümunə xarakterli nişanları ayırmaq üçün dəmir boltlar, tez quruyan boyalar, suya davamlı lentlər və ya bənzər digər vasitələr daxildir.

6.1.1.3 Kombinezon kostyum

6.1.1.4 Gur suda çayın dibinin yoxlanılması üçün **akva-skop (aqua scope)**, yaxud aydın plastik səthi olan çəllək

6.1.1.5 Paslanmayan polad bıçaq və ya digər yararlı tiyə, forseps və cod diş fırçası

6.1.1.6 Lupa

6.1.1.7 Materialların sortlaşdırılması və nümunələrin qruplaşdırılması üçün həcmi 2 litrdən 3 litrə qədər olan ağ plastik, yaxud mina qa

6.1.1.8 Qapaqları sıx bağlanmış nümunə flakonlar. Həm tək makroskopik vahidləri, həm də qarışıq nümunələri əhatə etməsi üçün tövsiyə olunan ölçülər 5ml və 125 ml-dir.

6.1.1.9 Nümunə flakonları üçün suya davamlı nişanlar və ya suya davamlı mürəkkəbli marker qələm

6.1.1.10 Suyadavamlı sahə kitabı, yaxud standartlaşdırılmış qeyd dəftərləri, qələm, ya da silinməyən karandaş

6.1.1.11 Qoruyucu, formalinin tampon məhlulu, luqol məhlulu və digər məhlullar.

XƏBƏRDARLIQ — Formalin məhlulundan istifadə sağlamlıq problemlərinə səbəb ola bilər.

6.1.2 Seçilmiş sahə avadanlıqları

6.1.2.1 Qlobal naviqasiya sistemi (GPS) qəbuledicisi

6.1.2.2 Yüksək çay axınında nümunə götürülməsini asanlaşdırmaq üçün **dirmıq, yaxud uzun balta sapına bərkidilmiş kərki**

6.1.2.3 Böyük substratı laboratoriyaya aparmaq üçün **çəllək**

6.1.2.4 Kamera, yaxud video-kamera

6.1.2.5 Daşına bilən (portativ) soyuducu, yaxud elektrik soyuducu

6.1.2.6 Nümunələrin saxlanılmasını asanlaşdırmaq üçün bütün nümunə flakonların bir otaqda saxlanıldığı **rəfli otaq**

6.2 Laboratoriya cihazı

6.2.1 Zəruri laboratoriya cihazları

6.2.1.1 Daşınar masa ilə təchiz olunmuş və nümunələrin çeşidlənməsi üçün ən azı 40 dəfə böyüdülmüş **binokulyar mikroskop**

6.2.1.2 Daşınar masa, orta (məsələn 40x) və yüksək (məsələn 100x) elektrikli obyektivlər ilə təchiz edilmiş **mürəkkəb işıq mikroskopu**. Mikroskop ən azı 1 mikrometr (μm) dəqiqliyə malik ölçmə qabiliyyətinə (okulyar mikrometr) malik olmalıdır. Faza kontrastından, yaxud differensial interferensiya (Nomarski) kondensatorundan istifadə faydalı ola bilər.

6.2.1.3 Mikroskopun predmet şüşəsi və örtük şüşələri

6.2.1.4 İmmersiya yağı, dispenser, optik şüşə təmizləyici kağızlar və absorbsiya edici parça

6.2.1.5 Nəzərdən keçirilən təbii mühitə uyğun **bitki örtüyünü, bitki növlərini müəyyənləşdirən bələdçilər və ikonoqraflar (təsvirlər)**

6.2.1.6 Məlumatlar toplandıqca, **onların qeydə alınması üçün mexanizm**. Bu, taksonların siyahısının və yerlərin göstərildiyi və bu məlumatlar əsasında nümunələrin bolluğu ilə bağlı proqnozların verilə biləcəyi *proforma* vərəq, yaxud takson nümunələrinin və növ çeşidliyini aydın şəkildə qeyd edilə biləcəyi laboratoriya jurnalı ola bilər.

6.2.2 İxtiyari laboratoriya cihazı

6.2.2.1 Foto-mikroskopiya, yaxud rəqəmsal şəkillərin əldə edilməsi üçün aparat

6.2.2.2 Parça homogenizator, yaxud blender

6.2.2.3 Maqnitli qarışdırıcı, maqnit çubuğu, forseps

6.2.2.4 Növlərin sayını hesablamaq üçün **xətti sayğac**

6.2.2.5 Diatom yosunlarının hazırlanması üçün aparat və cihazlar (Bax: EN 13946)

7 Tədqiqat və nümunə seçimi strategiyası

7.1 Yanaşmalar

Çayın əlçatan sahillərində müxtəlif substratlar olur. Həmin substratların üzərində fitobentoslar bitir. Bu substratların bəzilərinə birdən çox fitobentik canlı bitir. Bir çox hallarda bu bitki növləri hətta əlaqədar orqanizmlər mikroskopik olsa belə çılpaq gözlə görülməlidir. Bəzi hallarda bitki növləri epifitlər və sərbəst dolaşan taksonlarla birlikdə bir və ya bir neçə dominant orqanizm(lər)i ehtiva edir. Dominant orqanizm(lər) sahədə müəyyən edilə bilər, lakin həmin orqanizmin laboratoriyada araşdırılaraq təsdiqlənməsi tələb oluna bilər. Bir sıra hallarda (məsələn daşda bitən biofilmlər) dominant orqanizmlər o qədər kiçik olur ki, sahədə aşkar edilməsi çətindir. Nəticə etibarilə, istənilən bir tədqiqat vahidi çoxlu müxtəlif bitki növlərini ehtiva edir və həmin orqanizmlər qeydə alınmalı, yaxud nümunələr götürülməlidir.

Sahədə fitobentosun, tədqiqat vahidinin təhlili 3 mərhələdən ibarətdir. Həmin mərhələlərin hər biri müxtəlif məqsədlərə şamil olunur və çoxlu tədqiqat/nümunə seçimi strategiyalarının hazırlanması üçün birləşdirilə bilər. Həmin mərhələlər aşağıdakılardır:

- **Tədqiqat:** Çayın, yaxud çay zolağının müəyyən olunmuş uzunluğunun təfərrüatlı yoxlanılması, çay mühitinin, fitobentos üçün mövcud substratların təbiətinin və hər hansı bir fitobentik bitki növünün miqdarının (çəşidliliyinin) qeydə alınması
- **Nümunə seçimi:** Daha sonra laboratoriyada araşdırılması üçün bəzi və ya bütün fitobentik bitki növlərindən az miqdarda nümunə götürülməsi
- **Laboratoriya təhlili:** Bitki növlərində mövcud olan orqanizmlərin aşkar edilməsi və bolluğunun qiymətləndirilməsi.

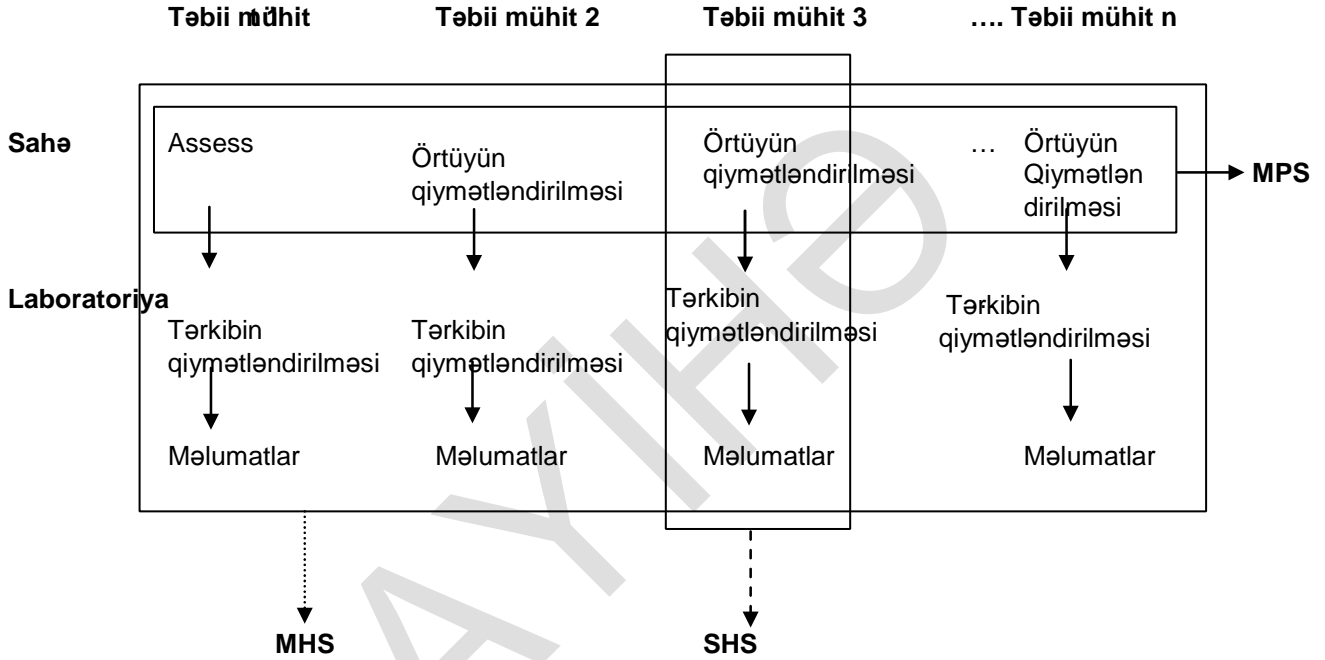
Bəzi hallarda (e.g. *Hildenbrandia rivularis*), bitki növləri sahədə müəyyən edilə bilər. Lakin tədqiqatçıların orqanizmləri sahədə aşkar etmək üzrə sübut olunmuş bacarığı olmazsa, makroskopik yosunların və bryofitlərin tərkibi laboratoriyada yoxlanılmalıdır.

Nümunələrin seçimi ilə bağlı aşağıdakı strategiyaların tətbiqi üçün bu 3 mərhələ müxtəlif yollarla birləşdirilir:

- **Makroskopik fitobentos tədqiqatı (MPS):** Çılpaq gözlə görülməli bütün fitobentik bitki növlərinin təfərrüatlı tədqiqatı, yaxud seçilməsi, makroskopik yosunların (və ixtiyari bryofitlərin) tərkibinin yoxlanılması üçün nümunələrin götürülməsi və laboratoriyada təhlili. Makroskopik fitobentos tədqiqatı çılpaq gözlə görülməli taksonların miqdarı (bolluğu) ilə bağlı təxmini (yaxud cüzi dəyişiklik edilmiş) proqnoz verir. Bu strategiya parametrlərin monitorinqi, xüsusilə də lazımsız miqdarda çoxala bilən *Kladofora* və Hidrodiksiyon kimi yosunların miqdarı üzrə dəyişikliklərin aşkar edilməsi üçün tövsiyə olunur.
- **Çoxlu mühitdən nümunə seçimi (MHS):** tədqiqat vahidində mövcud olan bütün fitobentik taksonların miqdarı (bolluğu) ilə bağlı təxmini proqnozlar əsasında siyahının hazırlanması üçün mövcud bütün mühit/substratın tədqiqatı və nümunələrin götürülməsi. MHS ən çox çayın əlçatan hissəsindəki fitobentosu xarakterizə edir, lakin çayın əlçatan hissələri arasındakı mühit fərqli olduğuna görə, nəticələr suyun keyfiyyəti ilə bağlı fərqlərin görülməsi üçün qənaətbəxş olmaya bilər.

- **Bir mühitdən nümunə seçimi (SHS):** hər tədqiqat vahidində təbii mühitin/substratın bir növündən nümunə götürülür və laboratoriyada araşdırılır. MHS-də olduğu kimi bütün taksonları əhatə edən təxmini nəticələr göstərilir. SHS çaylar arasında suyun keyfiyyəti üzrə fərqləri MHS ilə müqayisədə daha dəqiq göstərməlidir, bu şərtlə ki bütün sahələrdə eyni mühit/substrat növündən nümunələr götürülsün. Çayın əlçatan hissəsindəki digər substratlar üzərində təsirlər gözəndən qaça bilər. Bu mahiyyət etibarilə EN 13946 standartında təsvir edilmiş metodlarla eynidir. Diatomlardan başqa digər qruplar istisnaq təşkil edir, həmin qruplar sonrakı təhlillərə daxil edilmişdir.

Təsvir 1 bu strategiyaların tədqiqat vahidinə necə tətbiq edilə biləcəyini diaqram vasitəsilə göstərir.



Təsvir 1 —Bu Avropa Standartında təsvir edilmiş təhlilin üç növü üçün sahə və laboratoriya mərhələləri arasında əlaqələr

7.2 Nümunənin götürüldüyü sahələrin sayı və yeri

Tədqiqat məqsədinə uyğun olaraq nümunə seçimi, yaxud araşdırma sahələrinin sayı və yeri müəyyən olunmalıdır. Bir qayda olaraq, seçilən yerlər tədqiqat predmeti olan çayın uzantısını əhatə etməli, çayın uzantısının əlaməti olmadıqda isə çox kölgəli yerlərdən qaçmaq lazımdır. Mümkün hallarda, müqayisə aparılmasını asanlaşdırmaq üçün seçilmiş yerlər işıq, sürət, substrat və s. üzrə oxşar şərtlərə malik olmalıdır. Uzantılar keyfiyyət baxımından ciddi dəyişikliklərin olduğunun güman edildiyi nöqtələrdə, yaxud əsas çay axıntısının, yaxud abstraksiyaların olduğu yerlərdə müəyyən edilməlidir. Təbii şəkildə baş vermiş dəyişiklikləri (geoloji, iqlim və s) insanların səbəb olduğu dəyişikliklərdən fərqləndirmək üçün hər bir çay uzantısına kifayət qədər nümunə sahə daxil edilməlidir. Əgər nümunə götürülməsinin məqsədi çay axmasının təsirlərini yoxlamaqdırsa, axıntının yuxarı və aşağı yerlərindən nümunələr (qarışıq zonadan başqa) əlavə edilməlidir. Təsirin miqyasını və mümkün bərpa prosedurlarını qiymətləndirmək üçün çayın aşağısına doğru məsafələrə əlavə yerlər əlavə edilməlidir.

Nəzərdə tutulmuş yer çərçivəsində seçilmiş tədqiqat vahidinin yeri xəritə koordinatlarına və çayın ətrafındakı daimi obyektlərə (məsələn körpülər) bağlı yerə istinad etməklə sahə qeydləri ilə müəyyənləşdirilməlidir. GPS

qəbulediciləri dəqiq koordinatların əldə edilməsində faydalı ola bilər. Dəmir boltlar, yaxud yekə daşların üzərində boyalar kimi daimi nişanlardan istifadə etməklə sahənin yerini göstərmək də məqsədəuyğun olar. Tədqiqat vahidlərinin hamısı eyni uzunluqda olmalıdır: tövsiyə olunan uzunluq 10 metrdir, lakin müəyyən şərtlər altında daha da çox uzunluq uyğun ola bilər. Nümunələr çayın əsas kanalından (yəni, bir qayda olaraq eniş zonadan) götürülməlidir. Gur sulu çayların daşqın zonalarında xüsusi yosunlar olur ki, onlardan da nümunə götürülməsi maraqlı ola bilər.

7.3 Nümunə seçimi vaxtı

Nümunə seçiminin vaxtı tədqiqatın əhatə dairəsindən və yerli şərtlərdən asılıdır. Mövsümi su axınının nümunələri də nəzərə alınmalıdır. Tədqiqatların suyun stabil axdığı dövrlərdə, xüsusilə də aşağı səviyyədə axın zamanı aparılması və nümunələrin də həmin vaxtda götürülməsi tövsiyə olunur.

Çay yosunlarının tərkibi il boyunca dəyişir. Çaydakı müxtəlifliyi xarakterizə etmək üçün bir nümunə, yaxud tədqiqat kifayət etməyə bilər. Lakin, bütün nümunələr ilin eyni vaxtında toplanılarsa və tədqiqatlar da eyni vaxtda aparılarsa, məkan müqayisəsi və müvəqqəti müqayisə üçün bir nümunə, yaxud tədqiqat kifayət edə bilər.

8 Tədqiqat və nümunə seçimi prosedurları

8.1 Sahə tədqiqat metodu: MPS – Makroskopik fitobentos tədqiqatı

Əgər çayın dərinliyində, yaxud səthində baş vermiş burulğan axını çay yatağının müşahidə edilməsinə çətinliktərədərsə, akva skopdan istifadə edərək bataqlıqdan keçməklə bütün tədqiqat vahidi təfərrüatlı şəkildə araşdırılmalıdır. Əgər bəzi sahələr təhlükəsiz gəzinti üçün çox dərin olarsa, bu zaman tədqiqat gəzilə biləcək bütün sahələri əhatə etməli və qeydlər aparılmalıdır. Tədqiqat vahidinin uzunluğu qeydə alınmalıdır. Mövcud fitobentik bitki növlərinin hamısı qeydə alınmalı və onların təxmini sayı proqnozlaşdırılmalıdır. Kiçik nümunələr laboratoriyaya tədqiqatı üçün götürülməlidir. Çılpaq gözlə görülə bilən makroskopik bitki növləri müxtəlif görünüşə sahib ola bilərlər, məsələn yapışqan qəhvəyi örtük (bir qayda olaraq diatomlar), yaşıl liflər, (bir qayda olaraq yosunlar), yaxud tünd bitkilər (qırmızı yosun və ya siyanobakteriyalar). Ən böyük filamentli yosunların uzunluğu 2 metrədən çox ola bilər, bununla belə elə bitki növləri var ki cəmi 1mm, yaxud 2 mm uzunluğunda olur (məsələn, Heribadella, Xamesifon) bəzi yosunlar isə yalnız gözlə görülə bilər. Ən kiçik yosun formaları 1mm, yaxud 2 mm ölçüdə olduğundan, gözəndən qaça bilər. Buna görə də bu tədqiqat zamanı bitki növlərinə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Tədqiqatdan əvvəl tədqiqat predmeti ola biləcək bitki növlərinin siyahısı hazırlanmalıdır. Əgər bitki növləri bu qruplardan heç birinə daxil edilə bilməzsə, bu zaman həmin bitki sahə qeyd dəftərində ayrıca təsvir edilməlidir (ölçüsü, rəngi, görünüşü). Məqsədəuyğun hesab edilərsə, əlavə qeydlər (məsələn, ölçünün və rəngin qeyd edilməsi) götürülə bilər. Növün bolluğu ilə bağlı məlumatlar yalnız tədqiqat obyektini olan çayın uzunluğunu (tədqiqat vahidi) təmsil etməlidir. Tədqiqat vahidinin uzunluğu qeyd edilməlidir.

QEYD 1 Tədqiqat vahidində mövcud olan akvatik bryofitlərin və damar bitkilərinin növlərini və miqdarını qeyd etmək faydalı ola bilər.

QEYD 2 Bəzi hallarda (mançilik törədə bilən yosunları monitorinq edərkən), bir, yaxud bir neçə növün və ya bitkinin qeyd edilməsi və bolluğunun qiymətləndirilməsi zəruri ola bilər.

Öz yerində müəyyən edilə bilməyən taksonların və bitki növlərinin nümunələri toplanılmalı və rəng, quruluş və s. ilə bağlı məlumat əldə etmək üçün çay suyu ilə doldurulmuş sinidə (6.1.1.7) araşdırılmalıdır.

Lupa (6.1.1.6) faydalı ola bilər. Nümunə seçimi prosedurlarının təfərrüatları 8.2-ci bənddə təsvir edilmişdir.

8.2. Sahədə müəyyən edilə bilməyən taksonlar təsdiq edilməsi üçün laboratoriyaya aparılmalıdır. Makroskopik yosunların (və istəkdən asılı olaraq bryofitlərin) az bir hissəsi yoxlama nümunəsi kimi saxlanılmalıdır.

Hər bir makroskopik bitki növünün bolluğu əhatə olunan (Cədvəl 1) çayın, yaxud çay yatağının səviyyəsi əsasında sadə təsviredici şkaladan istifadə etməklə proqnozlaşdırılmalıdır. Miqdarın müəyyən olunması

“keyfiyyətli mühakimə”-yə əsaslanır. Təxminən 5 səviyyəli şkalalar yenilənə bilir və məkan/müvəqqəti diskriminasiya üzrə ehtiyacları tarazlaşdırır. Daha çox səviyyəyə malik şkalalar daha dəqiq görünə bilər, lakin yenilənə bilmə imkanı daha aşağıdır.

LAYIHƏ

Cədvəl 1 —Makroskopik cəhətdən görülə bilən bitki növlərinin miqdarı ilə bağlı təsviredici şkala

Şkala	Tədqiqat vahidində örtüyün təsviri
1	<i>Nadir</i> : yalnız sahədə görmək mümkündür, çay yatağının 1%-ə qədərini örtür.
2	<i>Təsadüfi</i> : çay yatağının 1%-indən 5%-ə qədərini örtür.
3	<i>Tez-tez</i> : çay yatağının 5 %-indən 25%-ə qədər hissəsini örtür.
4	<i>Çoxlu</i> : çay yatağının 25%-i ilə 50%-ni örtür.
5	<i>Dominant</i> : çay yatağının 50%-ə qədərini, yaxud 50 %-ni örtür.

Tədqiqat məqsədlərindən asılı olaraq, miqdar ilə bağlı dəqiq qiymətləndirmədən istifadə etmək olar. Qiymətləndirmə seçimlərinə daxildir:

□makro yosunların örtük faizi və 8-ci bənddə göstərilmiş bitki növünün qalınlığı əsasında sahədə biokütlənin hesablanması üçün 9 ballıq şkala;

□“transekt zona” boyunca bir və yaxud daha çox örtüyün faizi ;

□çoxlu təsadüfi sahələrdə örtük faizi;

□Müəyyən olunmuş şəbəkəyə/kvadratlara uyğun örtük faizi;

Bu metodların təfərrüatları bu Avropa Standartının əhatə dairəsinə daxil deyil.

8.2 Nümunə seçimi metodu: MHS –Çoxlu mühitdən nümunə seçimi

MPS metodunda olduğu kimi tədqiqat üçün bitki növləri mövcuddur. MPS zamanı müəyyən olunmuş hər bir bitki növü ilə təxminən bərabər miqyasda ən azı 3 alt-nümunə toplayın və hər bir növü üzrə bir tərkibdə nümunə vermək üçün həmin alt-nümunələri Cədvəl 2-də verilmiş metodlarla bir qaba yerləşdirin. Nümunələrin toplanılması üçün bıçaq, ülgüç, forseps və cod diş fırçası istifadə edilir. Əgər müxtəlif substratlar üzrə bitki növlərinin görünüşündə aydın fərqlər olarsa, bu zaman hər bir substratdan alt-nümunələr toplanılmalı və ayrıca saxlanılmalıdır. Makro yosun və bryofitlərin növlərini əllə toplayın və hər birini ayrı qaba yerləşdirin. Materialı mümkün olduğu qədər təzə saxlamaq üçün nümunə şüşələr yosun materialı və çay suyunun 10%-i ilə 20%-indən çoxunu ehtiva etməməlidir. Bu yolla, qaz mübadiləsinin baş verməsi üçün kifayət qədər havanın olması təmin edilir.

Nəzərə alın ki, bəzi bitki növlərinin quruluşu substratın möhkəmliyindən asılı olaraq fərqlənə bilər. Bu səbəbdən də böyük (çay daşları, buzlaq daşları) və kiçik substratlardan (çaxmaq daşları, çınqıllar) fərqli nümunələrin toplanılması tələb oluna bilər. Qum və lilin də hər birinin fərqli florası ola bilər.

Ərplə örtülmüş yosunların (məsələn Qonqrosira inkrustanları kimi) tərkibini dəqiqləşdirmək üçün mikroskop altında araşdırılması tələb oluna bilər. Belə yosunları ehtiva edən çay daşları laboratoriyaya aparılması üçün çay suyu ilə dolu plastik qaba və yaxud çəlləyə qoyulur.

Yosunların aydın şəkildə görüldüyü makrofit hissələri də laboratoriyaya aparılması üçün içine kiçik çay suyu tökməklə şüşəyə, yaxud plastik qaba qoyulmalıdır.

Cədvəl 2 —Axar sulardakı fitobentoslar üçün MHS-də istifadə olunan toplama texnikaları

Təbii mühitin/Substratın növü	Toplama texnikası
Götürülə bilən substrat (bərk): çınqıl, çaxmaq daşları, çay daşları	Sözügedən su substratı sudan çıxarın; Fitobentosun müvafiq sahəsini fırçalayın, yaxud səthdən sıyrın və nümunə flakona tökərək çalxalayın. Qeyd: Bu prosedur EN 13946 standartında təsvir edilmiş bentik diatomlara xasdır.
Götürülə bilən substrat (yumşaq): bryofitlər, makro yosunlar, damar bitkiləri (çürüyən üzvi materialdan/cisimlərdən nümunə götürülməməlidir)	Bitkinin bir hissəsini bir az su ilə nümunə qaba yerləşdirin. Güclü şəkildə silkələyin və fitobentosları çıxarmaq üçün yumşaq bir şəkildə ovuşdurun. Bitkini nümunə flakondan çıxarın. Makrofitlərin hissələri, görülmə bilən yosunlar toplanılmalı və ayrı şüşədə/plastik qabda saxlanılmalıdır.
Böyük substrat (götürülə bilməyən): daşlar, qaya daşları, sütunlar, ağaclar	PVC borusunu (diametri 10 sm-dən 15 sm-ə qədər) plastik halqa ilə substratın bir ucuna elə yerləşdirin ki, halqa substrata qarşı bağlı olsun. Borudakı fitobentosu bıçaq, ülgüc, forseps, yaxud cod diş fırçası ilə tərpədin. Pipetka ilə fitobentosu borudan çıxarın.
Boş çöküntülər: qum, lil və digər iri hissəcikli maddələr ^a	Petri qabını çöküntünün üzərinə tərs çevirin. Spatulanı qabın altına salmaqla Petri qabındakı çöküntüyə daxil edin. Spatulanı qabın altında öz yerində saxlamaqla Petri qabını çaydan götürün və nümunə qabında yaxalayın. Çöküntülü yerdən nümunələr eyni zamanda qaşığı, forseps, kapital boru və pipektalar ilə də toplanıla bilər.
^a Boş çöküntülər nadir hallarda yosunların əksər hissəsini əhatə edir və yosun artımı aydın şəkildə görülmədiyi müddətcə nümunə götürülərkən gözə qalmaq bilər. Əgər boş çöküntülərdən nümunə götürülsə, ayrı flakonlarda saxlanılmalıdır. Yosunu qeyri-üzvi elementdən ayırmaq üçün xüsusi laboratoriyada nəzərdən keçirilməlidir.	

8.3 Nümunə seçimi metodu: SHS – Bir mühitdən nümunə seçimi

Bu, 8.2-ci bənddə təsvir edilmiş substratla eynidir. Belə ki, tədqiqata daxil edilmiş bütün sahələrdə eyni substrat növündən nümunə götürülür. Yaxşı olardı ki, bir bərk və hərəkətsiz substratdan nümunə götürülsün. Təvsiyə olunan substrat oyuqlardan əldə edilmiş və saniyədə 20 sm-dən 50 sm-ə qədər cari sürətlə axan çay daşlarıdır. Oyuqlardan nümunənin götürülməsi suyun davamlı mübadiləsini təmin edir və yerli kimyəvi mühitin formalaşmasının qarşısını alır. Bundan başqa, bu qumlu orqanizmlərinin və xırda bərk hissəciklərin çökməsinin qarşısını alır.

Eyni ölçülü ən azı 5 çay daşı götürülməli, bir az çay suyu ilə sinidə yerləşdirilməli və diş fırçası ilə fırçalamaqla fitobentik bitki növləri götürülməlidir. Nəticədə əldə olunan substrat bir qaba qoyulmalıdır. Bu substratla örtülmüş ümumi sahənin faizi sahə qeyd dəftərində qeyd edilməlidir. Makroskopik bitki növləri əllə yığılmalı və hər biri ayrıca qaba qoyulmalıdır.

Bəzi çay növləri üçün çay daşları nümunə götürüləcək ən uyğun substrat olmaya bilər. Alternativ substratlara makrofitlər və nümunə götürülməsindən ən azı 4 həftə əvvəl çayda olmuş digər ağır səthlər daxildir. Çürüyən ağaclardan və digər ölü üzvi substratlardan nümunə götürülməməlidir. Seçilmiş substrat/növ və alt-nümunələrin sayı sahə dəftərində qeyd edilməlidir.

8.4 Qoruma

Əgər ehtiyatlı şəkildə davranılsa, bir çox yosun nümunəsi korlanmadan bir neçə gün ərzində qaranlıqda soyuducuda, yaxud sərin otaqda saxlanıla bilər (əgər yosunlar çirkli yerdən gətirilibsə, maksimum 48 saat saxlanılmalı və heç vaxt 5 gündən çox saxlanılmamalıdır). Bu, tövsiyə olunan yanaşmadır. Lakin, mümkün olmazsa, 5-ci bənddə təsvir edilmiş qoruyuculardan biri əlavə edilməli, yaxud nümunə dondurulmalıdır. Makro yosunların bəzi növləri qurudula bilər. Bütün hallar üçün yalnız bir qoruyucu tövsiyə edilə bilməz. Qoruma metodunu seçərkən aşağıdakı məqamlar nəzərə alınmalıdır:

□Luqol məhlulu həddən artıq qatılaşmış olarsa, diatom yosunlarının qabığına məhv edə bilər. Bu eyni zamanda əhəngli yosunlarla istifadə üçün də əlverişli deyil.

□Luqol məhlulu hərəkətli yosunların itməsinin qarşısını alır, beləliklə hərəkətli yosun nümunələri çox olduqda, faydalıdır.

□Luqol məhlulu qeyri-üzvi çöküntülər tərəfindən sorulur. Sorulma dərəcəsi çöküntünün növündən və miqdarından asılı olaraq dəyişir. Bir qayda olaraq normadan yuxarı, yaxud aşağı olur.

□Luqol məhlulu siyanobakteriyaların qaz vakuollarını dağıdır ki, bu da siyanobakteriyaların müəyyən edilməsini çətinləşdirir.

□Luqol məhlulu Xlorofitanın nişasta dənələrinə ləkə salır və saxlama məhsulunda nişasta olmayan sarı-yaşıl yosunların nümayəndələrindən fərqləndirilməsini asanlaşdırır;

□Luqol məhlulu əksər hallarda konteynerin çox növündən üstün olur, buna görə də uzun-müddətli saxlanması üçün istifadə edilməməlidir.

□Orqanizmlərin dondurulması daha həssas orqanizmlərinin bir hissəsinin strukturunu poza bilər.

□Bütün qoruyucular sağlamlığa qarşı təhlükə daşıyır və yalnız müvafiq sağlamlıq və təhlükəsizlik tədbirlərinə uyğun olaraq istifadə edilməlidir.

Bəzi hallarda, xüsusilə də təfərrüatlı taksonom tədqiqatların tələb edildiyi hallarda hər biri fərqli qoruyucuda saxlanılan nümunələrin bir cütü tələb oluna bilər.

Yekun olaraq "sarı solğun" rəng vermək üçün hər 100 ml nümunəyə bir damcıdan beş damcıya qədər luqol məhlulu əlavə edilməlidir. Əgər nümunələr üzvi maddələrlə zəngin olarsa, daha çox məhlul tələb oluna bilər. Təhlildən əvvəl saxlanılan nümunələri qorumaq üçün neytral formalin istifadə edilə bilər. İçində 10 ml maye olan nümunə flakona 5 damcıdan 6 damcıya qədər 30%-lik formalin əlavə olunur (bir damcı formalin təqribən 30 µl bərabərdir).

Bu, yekun nümunədə 0.5%-dən 0.6%-ə qədər formalin verir. Əgər nümunə çox çirkli yerdən götürülmüş materialı özündə ehtiva etmirsə, bu səviyyədə formalin kifayət edir. Əgər nümunə çox çirkli yerdən götürülüb, 2 damcıdan 4 damcıya qədər əlavə olunmalıdır. Lazımi səviyyədə yekun konsentratın əldə edilməsi üçün əlavə olunmuş damcı miqdarını tənzimləməklə 10%-li formalin də istifadə oluna bilər.

Uzun müddətli saxlama (bir il, yaxud daha çox) üçün 10 ml mayeyə 10 damcı 30%-li formalin tökün (1%-ə bərabərdir). Nümunənin tərkibindən asılı olaraq hər biri fərqli qoruyucuda saxlanılan nümunə cütləri tələb oluna bilər.

XƏBƏRDARLIQ —Formalindən istifadə sağlamlıq problemlərinə səbəb ola bilər.

Qeyd 1: Qoruyucuların istifadəsi ilə bağlı daha çox təfərrüat əldə etmək üçün EN 15204:2006 standartlarına, Əlavə B-yə və 4-cü bəndə baxın.

Epifitləri sağlam vəziyyətdə saxlamaq üçün bryofitlər və hündür bitkilər laboratoriyaya rütubətli şəraitdə (məsələn, plastik qabda, yaxud nümunə şüşədə) aparılmalıdır. Epifitlər araşdırıldıqdan sonra əmici kağızdan istifadə etməklə bitki materialını sıxmaqla və qurutmaqla yoxlama nümunələri hazırlana bilər.

8.5 Nümunə qablarının nişanlanması

Nümunə qablar (plastik torbalar, flakonlar, butulkalar) qələm və ya silinməz markerlə nümunə qabının içərisinə və arzu olunarsa, qabın çölünə qoyulmuş və suya davamlı kağız üzərində etikətlənməlidir. Aşağıdakı məlumatlar təqdim edilməlidir:

su kanalının adı, müəyyən olunmuş kod kimi tədqiqat vahidinin müəyyən olunması;

nümunə seçimi metodu (MPS, MHS, SHS);

Toplanmış nümunələr A, B, C kimi ardıcıl şəkildə işarələnməli, yaxud nümunə seçiminin tarixi, kollektorun adı işarələnməlidir.

8.6 Sahədə məlumatların qeydə alınması

Nümunə götürülən hər bir tədqiqat vahidi üzrə məlumat qeyd dəftərində yazılmalıdır. Bu suya davamlı səhifələri olan standart dəftər, yaxud qeyd dəftəri ola bilər.

Tədqiqatın aparıldığı, nümunənin götürüldüyü ilk dəfədə sahə/tədqiqat vahidinin təfərrüatlı təsviri tələb olunur. Qeydə alınacaq məlumatlar aşağıdakılardır:

su kanalının adı, yerin adı, yerin kodu da daxil olmaqla yerin müəyyən olunması . Tədqiqat vahidinin yeri/nümunənin götürüldüyü nöqtə dəqiq şəkildə müəyyən edilməlidir ki, digər operatorlar da onları dəqiqliklə köçürə bilsin.

Yerlər koordinat şəbəkəsi üçün müvafiq sistemə istinad etməklə coğrafi koordinatlardan istifadə edərək, eyni zamanda uyğun hesab edildiyi halda UTM sistemindən (Vahid Avropa Koordinat Sistemi: ED-50, Dünya Coğrafi Sistemi: WGS-84 kimi sistemlərdən) istifadə etməklə müəyyən edilməlidir. Yerlər müvafiq təlimatlara uyğun olaraq müəyyən edilməlidir.

tədqiqat vahidinin çayın yuxarısı və aşağısı üzrə məhdudiyetlərinin təsviri (daimi markerlər/çay yamacındakı obyektlər);

tarix;

nümunə götürən şəxsin adı/adının birinci hərfi;

nümunə seçimi metodu (MPS, MHS, SHS).

Nümunə seçimi metoduna uyğun olaraq məlumatların qeyd edilməsi:

MPS-nümunə seçimi. Hər bir makroskopik bitki növünün təsviri, miqdarının və uyğun gələn nümunə identifikatorunun müəyyən edilməsi (A, B, C, və s.);

MHS-nümunə seçimi. Nümunə qrupundakı alt-nümunələrin sayı; hər bir makroskopik bitki növünün və uyğun gələn substratın/mühitin təsviri, miqdarının və uyğun gələn nümunə identifikatorunun müəyyən edilməsi (A, B, C, və s.)

SHS-nümunə seçimi. Substratın/mühitin növü, nümunə qrupundakı alt-nümunələrin sayı, miqdarının və uyğun gələn nümunə identifikatorunun müəyyən edilməsi.

Sahə qeydlərində göstərməli digər məlumatlar tədqiqat növündən və yerin növündən asılıdır. Nümunə götürüldükdən sonra dəqiqlik və tamlıq üçün bütün nişanlarda və qeyd dəftərlərində göstərilmiş məlumatları nəzərdən keçirin.

8.7 Nümunələrin və sahə qeydlərinin saxlanması

Nümunələr laboratoriyaya daxil olan kimi onları jurnalda qeyd edin. Ən azından nümunə identifikasiya kodunu, su kanalının adını, nümunənin götürüldüyü yeri, tarixi və kollektorun adını qeyd edin. Nümunələr araşdırılana qədər sərin, soyuq yerdə saxlanılmalıdır. Nümunələr araşdırıldıqdan qısa müddət sonra qorunmalıdır. Qorunma prosesi sənədin 8.4-cü bəndində təsvir edildiyi qaydada. Yaxşı ventilyasiya sistemi olan adi otaqda saxlama məqbuldur (qorunan material üçün). Əgər tələb olunarsa, tərkibin sərbəst şəkildə yoxlanılmasını (verifikasiyasını) mümkün etmək üçün nümunələr araşdırıldıqdan sonra ən azı bir il saxlanılmalıdır.

9 Mikrofloranın müəyyən olunması və ilkin miqdarının müəyyən olunması

9.1 Mikroskopun hazırlanması

Okulyar qratikul və ya digər ölçü cihazları mərhələli mikrometrə görə kalibrənməlidir. Kalibrənmənin nəticələri mikroskop istifadəçilərinin onlara müraciət edə biləcəyi bir şəkildə göstərilməlidir. Müntəzəm analizlər üçün 1 mikron dəqiqlik kifayətdir. İkinci okulyar, növ bolluğunun qiymətləndirilməsinə/hesablanmasına kömək etmək üçün ikinci bir qratikulla təchiz oluna bilər.

9.2 Təhlil proseduru

Təmsilçi alt nümunələr hər bir yaşayış mühitindən/substratdan toplanan nümunə(lər)dən götürülməlidir. Material homogen deyilsə, əvvəlcə parçalayıcı vasitələrdən və ya toxuma homogenləşdiricisindən istifadə edərək nümunəni maserasiya etmək lazım gələ bilər.

Az miqdarda alt nümunəni mikroskop şüşəsinə yerləşdirmək üçün "Pasteur" pipetindən istifadə edin və üzərinə lamel qoyun. Lazım gələrsə, bir və ya iki damcı su əlavə edin.

Nümunəni orta güclü obyektivlər (təxminən 400 x maqnikasiya) altında araşdırın, mövcud olan bütün fototrof orqanizmləri müəyyənləşdirin və qeyd edin. Diatomlar halında yalnız sağlam xloroplastlar olan hüceyrələr üzərində əsas bolluq hesablamaları aparılır. Bunu yaşayış mühiti/substrat başına ən azı üç dəfə təkrarlanan alt nümunə üzrə təkrarlayın, daha sonra hər taksonun miqdarını yarı kəmiyyət baxımından qiymətləndirin. Beş səviyyəli deskriptor şkalası tövsiyə olunur (Cədvəl 3). Bəzi hallarda, növləri təsdiqləmək üçün yüksək güclü obyektivlərdən (yağın immersiyası) istifadə edilməlidir.

Yosunları hesablamaq üçün hesab kameralarından istifadə etmək mümkündür. İstinadda [6] adı bir mikroskopda "Palmer" kamerasının istifadəsi haqqında məlumat verilir, "Utermöhl" üsulu ilə isə tərs bir mikroskop (EN 15204-də təsvir edilmişdir) istifadə edilə bilər. Lakin bu üsullar bu standartın əhatə dairəsindən kənardadır.

Cədvəl 3 — Mikroskopik bitki növlərinin miqdarının müəyyən olunması üçün təsviredici şkala

Şkala	Təsviri
1	<i>Nadir</i> – bir və ya çox az hüceyrə, koenobiya və ya qısa filamentlər müşahidə olunur.
2	<i>Təsadüfi</i> – takson, müəyyən bir nümunənin maye preparatlarla yoxlanılması zamanı bir neçə dəfə müşahidə olunur, lakin heç vaxt böyük miqdarda olmur.
3	<i>Davamlı</i> – bu takson nümunəsi maye preparatlarla yoxlanma zamanı müşahidə olunan əksər görmə sahələrində mövcud olur.
4	<i>Bol</i> – Maye preparatlarla yoxlanma zamanı müşahidə olunan əksər görmə sahələrində birdən çox takson hüceyrəsi və ya koenobium olur.

5	<i>Dominant</i> – müəyyən bir yaşayış yerindən toplanan bütün alt nümunələr üzərində aparılan araşdırmalarda müşahidə edilən ən sadə orqanizm (lər).
---	--

LAYİHƏ

Makroskopik bitkilərin əksəriyyətində epifitlər olacaq. Kiçik hissələrlə filamentlərdən və briofit yarpaqlarından maye preparatlar hazırlanmalıdır ki, onlar birbaşa mikroskop altında araşdırıla bilsin. Hündür bitkilərin yarpaqları bir bıçaq və ya iynə ilə qopardıla bilər, epifitik flora da eyni şəkildə araşdırıla bilər.

Uyğun taksonomik identifikasiya səviyyəsi tədqiqatın məqsədlərindən asılı olacaq və buna əvvəlcədən qərar verilməlidir. Həmçinin bu, bir taksonomik qrupdan digərinə dəyişə bilər. Krisofit *Hydrurus foetidus* kimi bəzi nümunələri növ səviyyəsinə görə müəyyən etmək asandır və bu, mümkün istənilən yerdə tövsiyə olunur. Digərləri, reproduktiv hissələri əmələ gətirməsi üçün yetişdirilmədikcə, yalnız ümumi səviyyəyə qədər təyin edilə bilər, məsələn, filamentli yaşıl yosun *Mougeotia*. Bəzilərin ümumi səviyyədə təyin etmək çətinidir, məsələn, bəzi kokoid siyanobakteriyalar. Reprodukativ quruluşa malik olmayan filamentli yosunlara gəldikdə isə növ səviyyəsində eyniləşdirmə mümkün olmasa belə, müxtəlif formaları ayırmaq üçün filamentin eni qeyd edilməlidir.

Diatomlara (diatom yosunları) nümunələrdə çox rastlansa, diatom nümunələrinin təmizlənməsi üsulları EN 13946 standartında, diatomların hesablanması və identifikasiyası üsulları isə EN 14407 standartında təsvir edilmişdir.

10 Məlumatların emalı və təfsiri

10.1 Yekun miqdarın müəyyən edilməsi

MPS metodu seçildikdə, nəticə bitki növlərinin bolluğu ilə bağlı 5 ballıq şkala ilə qiymətləndirmənin mümkün olduğu və birbaşa emal edilə biləcək takson siyahısı olacaq (Cədvəl 1).

birbaşa emal edilə bilən növ bolluğunun 5 ballıq yarı kəmiyyət qiymətləndirmələri ilə birlikdə taksonların siyahısı olacaq (Cədvəl 1). MHS və SHS metodları seçildikdə isə, nəticə iki məlumat siyahısından ibarət olacaq: hər bir fitobentik bitki növünün bolluğu ilə bağlı sahə hesablamaları (Cədvəl 1) və bitki növünün tərkibindəki hər bir orqanizmin bolluğunun laboratoriya analizlərinə əsaslanan hesablaması. (Cədvəl 3), hər biri 5 ballıq sistemlə. Bütün bunlar tədqiqat vahidində hər bir taksonun miqdarının vahid, inteqrasiya olunmuş qiymətləndirilməsini əldə etmək üçün birləşdirilə bilər (Cədvəl 4 və 5). Bir qrupun mikroskopik komponentləri üçün həm sahədəki qrup/bitki növü üzrə miqdarın hesablanması (Cədvəl 4-də A), həm də laboratoriyada əldə edilən takson üzrə miqdarın hesablanması (Cədvəl 4-də B) birləşdirilərək inteqrasiya olunmuş qiymətləndirmə (Cədvəl 4-də C) əldə edilir. Eyni mikroskopik növ bir neçə qrupda olarsa, bu növlər üçün son dəyər qruplar üzrə qeyd edilənlərin ən yüksəyi olmalıdır.

A sayılı Əlavədə İngiltərənin şimal-şərqində bataqlığa axan bir çaya əsaslanan işlək bir nümunə göstərilmişdir. Makroskopik komponentlər (məsələn, makro yosunlar) üçün sahədəki növ bolluğunun hesablanması birbaşa (MPS-də olduğu kimi) göstərilməlidir.

Cədvəl 4 — Sahə tədqiqatı (Cədvəl 1) və laboratoriya təhlili (Cədvəl 3) üçün ayrı-ayrı 5 ballıq şkalalara əsaslanan, MHS metodu üzrə yekun miqdarın müəyyən edilməsi

A: Sahələr üzrə miqdar, 1-ci Cədvələ baxın.	B: Laboratoriya nəticələrinə görə miqdar, 3-cü Cədvələ baxın.				
	1 Nadir	2 Təsadüfi Bol	3	4 Davamlı	5 Dominant
	C: Növ bolluğunun inteqrasiya olunmuş qiymətləndirilməsi				
1 (< 1 %)	1	1	1	1	1

2 (1 % < 5 %)	1	2	2	2	2
3 (5 % < 25 %)	1	2	3	3	3
4 (25 % < 50 %)	1	2	3	4	4
5 (≥ 50 %)	1	2	3	4	5

Cədvəl 5 — 5 ballıq sahə şkalası və 5 ballıq laboratoriya şkalasını birləşdirən çaylarda fitobentosun miqdarını qiymətləndirmək üçün yekun 5 ballıq şkala, 4-cü Cədvələ baxın.

5 ballıq şkala üzrə dəyər	Yekun miqdarın qiymətləndirməsi	Təsviri
1	Nadir	Sahə dəyəri 1 olan makroskopik orqanizmlər (örtük < çay yatağının 1 %-i) – və ya sahə dəyəri 1 olan fitobentik bitki növlərində olan və ya daha yüksək sahə dəyərlərinə (2 ilə 5 arası) malik bitki növlərinin laboratoriya təhlili zamanı nadir hallarda rast gəlinən (laboratoriya dəyəri 1 olan) mikroskopik orqanizmlər.
2	Təsadüfi	Sahə dəyəri 2 olan makroskopik orqanizmlər (örtüyün 1 %-i ≤ çay yatağının 5 %-i) – və ya sahə dəyəri 2 olan bitki növlərində ən azı təsadüfi (laboratoriya dəyəri 2 ilə 5 arası olan) şəkildə mövcud mikroskopik orqanizmlər – və ya bəzən (laboratoriya dəyəri 2 olan) daha yüksək sahə dəyərlərinə malik (3 ilə 5 arası) bitki növlərində təsadüfi şəkildə rast gəlinən orqanizmlər.
3	Davamlı	Sahə dəyəri 3 olan makroskopik orqanizmlər (örtüyün 5 %-i < çay yatağının 25 %-i) – və ya sahə dəyəri 3 olan bitki növlərində ən azı davamlı (laboratoriya dəyəri 3 olan) şəkildə mövcud mikroskopik orqanizmlər – və ya bəzən (laboratoriya dəyəri 3 olan) daha yüksək sahə dəyərlərinə malik (3 ilə 5 arası) bitki növlərində davamlı şəkildə rast gəlinən orqanizmlər.
4	Bol	Sahə dəyəri 4 olan makroskopik orqanizmlər (örtüyün 25 %-i < çay yatağının 50 %-i) – və ya sahə dəyəri 4 olan bitki növlərində ən azı bol (laboratoriya dəyəri 4 və 5 arası olan) şəkildə mövcud mikroskopik orqanizmlər – və ya bəzən (laboratoriya dəyəri 4 olan) daha yüksək sahə dəyərlərinə malik (5) bitki növlərində bol şəkildə rast gəlinən orqanizmlər.
5	Dominant	Sahə dəyəri 5 olan makroskopik orqanizmlər (örtük ≥ çay yatağının 50 %-i) – və ya sahə dəyəri 5 olan bitki növlərində dominant mikroskopik orqanizm(lər) (laboratoriya dəyəri 5 olan)

10.2 Məlumatların interpretasiyası

Bir sıra Avropa ölkələrində ekoloji vəziyyəti qiymətləndirmək üçün fitobentosun istifadəsi ilə bağlı araşdırmalar aparılır. Bu cür işlərin son xülasələri istinadlarda [1], [7], [11] və [12] verilmişdir. Suyun keyfiyyətini yoxlamaq üçün bütün fitobentoslardan (diatomlardan başqa) istifadə etmək məqsədilə xüsusi olaraq bir neçə indeks

hazırlanmışdır. Mövcud olanlardan ikisi üzvi çirklənmə üzrə “Saprobic” indeksi [8] və qida çirkləndiriciləri üzrə “Trophic” indeksidir [9]. “Saprobic” indeksinin təklidə diatomlarla, makro yosunlarla, bütün mikroskopik yosunlarla birlikdə istifadə üçün uyğun variantları var. Bunlar bir coğrafi ərazidə istifadə üçün hazırlanmışdır, lakin sonrakı sınaqlar bir çoxunun daha etibarlı olduğunu göstərmişdir. Fitobentosun tərkibi digər təzyiqləri də göstərir (məsələn, turşulaşma, zəhərli maddələr, qida maddələri [6]).

11. Keyfiyyətə zəmanət

Fitobentoslar əsasında ekoloji qiymətləndirmənin təsdiqlənməsi məlumatların toplanılmasına və təhlilinə cəlb edilmiş bütün fəaliyyətlərin dəqiqliyindən asılıdır. Buna görə də qiymətləndirmələr keyfiyyətə zəmanət prosedurlarına uyğun olmalıdır. Daha çox təfərrüat üçün EN 14996 standartlarına istinad edilməlidir.

ƏLAVƏ A

(informativ)

İngiltərənin şimal-şərqində dağ çayı üzrə MHS ilə yekun miqdarın müəyyən edilməsinə dair işlək nümunə
Cədvəl A.1 — İngiltərənin şimal-şərqində dağ çayı üzrə MHS üzrə yekun miqdarın müəyyən edilməsinə dair işlək nümunə

Takson	Sahə örtüyü	Laboratoriya hesablaması	Yekun miqdarın (bolluğun) müəyyən olunması	
Scapania undulata epifitləri				
<i>Eunotia exigua</i>	3	1	1	
<i>Gomphonema sp.</i>	3	1	1	
<i>Microspora pachyderma</i>	3	1	1	*
Yaşıl kütlə (1)				
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	3	2	2	
<i>Closterium leibleinii</i>	3	2	2	
<i>Cosmarium subcrenatum</i>	3	1	1	
<i>Cryptomonas erosa</i>	3	2	2	
<i>Cylindrocystis sp.</i>	3	1	1	
<i>Eunotia exigua</i>	3	1	1	*
<i>Klebsormidium rivulare</i>	3	1	1	
<i>Microspora pachyderma</i>	3	4	3	
<i>Mougeotia</i> > 8 mikrondan 12 mikrona qədər	3	4	3	
<i>Navicula slesvicensis</i>	3	1	1	
<i>Pinnularia appendiculata</i>	3	1	1	
<i>Staurastrum</i>	3	1	1	

<i>punctulatum</i>				
<i>Synura petersenii</i>	3	1	1	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	3	1	1	
<i>Zygnema</i> > 8 mikrondan 12 mikrona qədər	3	1	1	
Yaşıl filamentlər				
<i>Microspora pachyderma</i>	3	5	3	*
<i>Euglena mutabilis</i>	3	1	1	
<i>Pinnularia appendiculata</i>	3	1	1	*
<i>Closterium leibleinii</i>	3	1	1	*
Yaşıl sürü (2)				
<i>Mougeotia</i> > 8 mikrondan 12 mikrona qədər	2	5	2	*
<i>Closterium leibleinii</i>	2	1	1	*
<i>Cylindrocystis sp.</i>	2	1	1	*
<i>Phormidium</i> > 8 mikrondan 12 mikrona qədər	2	1	1	
<i>Cosmarium subcrenatum</i>	2	1	1	*
<i>Klebsormidium rivulare</i>	2	1	1	*
<i>Eunotia exigua</i>	2	1	1	*

Izahı:

Sahə tədqiqatı zamanı dörd qrup (baxın: 3.2) müəyyən edilmişdir.

Ulduz işarələri eyni və ya daha çox yekun miqdarın hesablaması fəaliyyətində başqa bir qrupda rast gəlinən taksonları göstərir.

Bəzi filamentli taksonlar reproduktiv orqanlar olmadığı üçün əhatə dairəsi üzrə kateqoriya kimi qeyd olunur (baxın: 9.2).

Bibliography

- ACS, E., KISS, K.T., PADISAK, J. (eds.) (2007) Proceedings of the 6th International Symposium on the Use of Algae for Monitoring Rivers, Balatonfüred Sept. 12-16, 2006. Publ. 2007. (Large Rivers, 161:3-4). 102 figs. 53 tabs. 1 plate. 284 p.
- BARBOUR, M.T., GERRITSEN, J., SNYDER, B.D., STRIBLING, J.B. (1999) Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C. <http://www.epa.gov/owow/monitoring/rbp/> (05.01.2004)
- Commission of the European Communities (2000) Directive 2000/60/EC Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal of the European Communities, L237, pp. 1-71.
- JOHN, D.M., WHITTON, B.A. & BROOK, A.J. (2002) The Freshwater Algal Flora of the British Isles. An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. Cambridge University Press, Cambridge.
- KELLY, M., CAZAUBON, A., CORING, E., DEL'UOMO, A., ECTOR, L., GOLDSMITH, B., GUASCH, H., HÜRLIMANN, J., JARLMAN, A., KAWECKA, B., KWANDRANS, J., LAUGASTE, R., LINDSTRØM, E.-A., LEITAO, M., MARVAN, P., PADISAK, J., PIPP, E., PRYGIEL, J., ROTT, E., SABATER, S., VAN DAM, H., VIZINET, J. (1998) Recommendations for routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* 10:215-224.
- LINDSTRØM, E.-A., BRETTUM, P., MJELDE, M. & JOHANSEN, S.W. (2004) Freshwater vegetation in Norway. Critical limits to acidification – effects of liming. Norwegian Institute for Water Research, NIVA, Oslo. 132 pp.
- PRYGIEL, J., WHITTON, B.A. & BUKOWSKA, J. (eds) (1999) Use of Algae for Monitoring Rivers III. Agence de l'Eau Artois-Picardie, France. 271 pp.
- ROTT, E., HOFMANN, G., PALL, K., PFISTER, P. & PIPP, E. (1997) Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. 73 pp. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- ROTT, E., PIPP, E., PFISTER, P., VAN DAM, H., ORTLER, K., BINDER, N. & PALL, K. (1999) Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern. Teil 2: Trophieindikation. 248 pp. Bundesministerium fuer Land- und Forstwirtschaft, Wien, Austria.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., FOERSTER, J., GUTOWSKI, A., HOFMANN, G., MEILINGER, P. & SCHNEIDER, S. (2004) Ecological classification of macrophytes and phytobenthos for rivers in Germany according to the Water Framework Directive. *Limnologica* 34:283-301.
- WHITTON, B.A., ROTT, E. & FRIEDRICH, G. (eds) (1991) Use of Algae for Monitoring Rivers. Universität Innsbruck, Innsbruck. 193 pp.
- WHITTON, B.A. & ROTT, E. (eds) (1996) Use of Algae for Monitoring Rivers II. Proceedings of the 2nd European Workshop, Innsbruck, 1995, Universität Innsbruck, Innsbruck. 196 pp.
- EN 14184, *Water quality — Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running waters*
- EN 14614, *Water Quality — Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers*
- EN 14996, *Water quality — Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment*
- EN 15460, *Water quality — Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes*
- EN ISO 8689-2, *Water quality — Biological classification of rivers — Part 2: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates (ISO 8689-2:2000)*