

UMUMIY GIDROBIOLOGIYA
(AMALIY MASHG'ULOTLAR)

O'quv – uslubiy qo'llanma

Muharrir: *Y. Ziyodov*.
Texnik muharrir: *SH. Rahmonov*.
Musahhih: *Y. Ziyodov*.
Sahifalovchi: *K. Temirova*.

Nashriyot litsenziyasi № 5858-775f-17d6-89d3-a021-1994-5946.
22.07.2020. Terishga 02.11.2020 yilda berildi. Bosishga 27.11.2020
yilda ruxsat etildi. Bichimi 60x84_{1/16}. Shartli bosma tabog'i-7,21.
Ofset usulida chop etildi. Times New Roman garniturası. Ofset
qog'ozi. Nashr bosma tabog'i-7,50. 2020-shartnoma. 136-buyurtma.
50 nusxada. 128 bet. Erkin narxda.

«Nasaf nashriyot – matbaa ijodiy uyi», MCHJ, 180118.
Qarshi shahri, Mustaqillik shohko'chasi, 22-uy.

“Qarshipoligraf-nashr” MCHJda chop etildi.
180118. Qarshi shahri, “O'zbekiston ovozi” ko'chasi, 33-uy.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI
TABIIY FANLAR FAKULTETI
ZOOLOGIYA VA FIZIOLOGIYA KAFEDRASI

G' . BOBONAZAROV

UMUMIY
GIDROBIOLOGIYA
(AMALIY MASHG'ULOTLAR)

Qarshi
“Nasaf” NMIU
2020

UDK 577.475
KBK 28.082
B 79

Bobonazarov G.Y. Umumiy gidrobiologiya (Amaliy mashg'ulotlar).
O'quv-uslubiy qo'llanma. Qarshi. Nasaf NMIU. 2020. 128 b.

KBK 28.082

“Umumiy gidrobiologiya” fanidan amaliy mashg'ulotlar o'quv-uslubiy qo'llanmasi 19 ta mashg'ulotni o'z ichiga olib, bu mashg'ulotlarda suv muhitida: suv ustida, bag'rida va tubida yashovchi jonzoatlarni asosiy formalari, ularni yig'ish, qayta ishlash, tahlil qilish va taksonomik guruhlarini aniqlash metodlari ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga gidrobiotsenozlar haqida ma'lumotlar beriladi. Suv havzalari ekologiyasi va biologik mahsuldorligini baholash uchun undagi gidrobiontlarning ya'ni fito va zooplankton, bentos va nekton organizmlar biologiyasini va ularning mavsumiy rivojlanishini hisobga olgan holda tadqiq qilishni va gidrobiologik asbob-uskunalar, texnik vositalardan keng foydalanish metodlari o'rganiladi. Dunyo okeani, dengizlar, daryolar va ichki suvlardagi biologik resurslar mahsuldorligini aniqlash yo'llari va metodlari keltirilgan.

Taqrizchilar:

Biologiya fanlari doktori, professor Z. Izzatillayev
Biologiya fanlari nomzodi, dotsent B. Ro'ziyev
Biologiya fanlari nomzodi, dotsent A. Raxmatillayev

Ushbu “Umumiy gidrobiologiya fanidan amaliy mashg'ulotlar o'quv-uslubiy qo'llanmasi” Qarshi davlat universiteti o'quv-uslubiy kengashining 2020 yil 26 - fevraldagi 7 - sonli yig'ilishida tasdiqlangan.

© G'. Bobonazarov, 2020 yil
© “Nasaf” NMIU, 2020 yil

ISBN 978-9943-18-274-5

13- mashg'ulot	
Yuksak suv o'tlari.....	77
14- mashg'ulot	
Suv organizmlari mahsuldorligini aniqlash metodlari.....	83
15- mashg'ulot	
Daryolar flora va faunasi.....	95
16- mashg'ulot	
Ko'llar flora va faunasi.....	100
17- mashg'ulot	
Suv omborlari flora va faunasi.....	105
18- mashg'ulot	
Hovuzlar flora va faunasi.....	108
19- mashg'ulot	
Ko'llarni monitoring dasturlari bo'yicha tadqiqot metodikasi.....	114
Adabiyotlar ro'yxati.....	123

MUNDARIJA

Kirish.....	3
<i>1- mashg'ulot</i>	
Suv organizmlarini kelib chiqishiga muvofiq guruhlariga bo'linishi.....	5
<i>2- mashg'ulot</i>	
Organizmlarning suvda yashashga moslanishi.....	7
<i>3- mashg'ulot</i>	
Hovuzlar makrofitlari va ulardan xo'jalikda foydalanish.....	11
<i>4- mashg'ulot</i>	
Hovuzlar tabiiy ozuqa bazasini aniqlash.....	17
<i>5- mashg'ulot</i>	
Zooplanktonning asosiy guruhlari.....	20
<i>6- mashg'ulot</i>	
Zooplankton yig'ish va qayta ishlash metodlari.....	40
<i>7- mashg'ulot</i>	
Organizmlarni suv havzalari tubda yashashga moslashishi.....	49
<i>8- mashg'ulot</i>	
Fitobentos yig'ish metodlari.....	54
<i>9- mashg'ulot</i>	
Bentos organizmlarni qayta ishlash metodlari.....	59
<i>10- mashg'ulot</i>	
Ko'k yashil, oltin rang va pirofit suv o'tlari.....	64
<i>11- mashg'ulot</i>	
Yashil va diatom suv o'tlari.....	69
<i>12- mashg'ulot</i>	
Qo'ng'ir va qizil suvo'tlari.....	74

KIRISH

Butun dunyoda bo'lgani kabi bizning mamlakatimizda ham aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashda gidrobiontlardan foydalanish, gidrosferani o'zlashtirish, mahsuldorligini oshirish va muhofaza qilish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Mamlakatimiz suv havzalari imkoniyatlaridan foydalanish, xususan ularda xomashyo, mahsulot beruvchi xo'jaliklar yuritish bo'yicha amalga oshiriladigan ishlar bugungi kun talablariga mos kelmayapti. Shu bois mamlakatimiz Prezidentining 2018 – yil 6 – noyabrdagi “Baliqchilik sohasini yanada rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi PQ-4005 - sonli qarorida “Respublikada baliqchilik tarmog'ini jadal rivojlantirish, baliq mahsulotlari ishlab chiqarishning zamonaviy va innovatsion uslublarini joriy etgan holda hajmlarini oshirish, sohani tartibga solish bo'yicha bir qator qonun hujjatlari qabul qilinib, ularning ijrosini sifatli va puxta ta'minlash choralari ko'rilmogda. Shu bilan birga, intensiv usulda baliq yetishtirish bo'yicha ishlarga yetarli darajada e'tibor qaratilmayapti, hududlarda baliqchilik tarmog'ini rivojlantirishda yuzaga kelayotgan muammolarni hal etish, baliqchilik xo'jaliklarini qo'llab-quvvatlash borasida olib borilayotgan ishlar yetarli darajada emas” deb ko'rsatiladi¹.

O'zbekiston barcha suv havzalarida akvakultura yuritish, hovuz xo'jaliklari jumladan intensiv baliqchilik tashkil qilish va ulardan mo'l mahsulot olish uchun yetarli darajada tabiiy va ekologik shart-sharoitlar mavjud bo'lsada bu sohada olib borilayotgan ishlar bugungi kun talablariga javob bermaydi. Bu sohani rivojlantirish, kelgusida rejalashtirilayotgan ishlarni amalga oshirish uchun avvalambor soha bo'yicha yetuk mutaxassislar tayyorlashni taqoza etadi.

“Umumiy gidrobiologiya” fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun yozilgan mazkur o'quv-uslubiy qo'llanma Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan Oliy ta'limning bakalavriyat yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari (“5410600 Zootekhnika (baliqchilik)”,

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 6-noyabrdagi “Baliqchilik sohasini yanada rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida” gi PQ-4005-sonli qarori.

“5412000 Suv bioresurslari va akvakultura” va “5A410606 Baliqchilik”, “5A140103 Ixtiologiya va gidrobiologiya”) uchun tasdiqlangan fan dasturlari talablari asosida tayyorlangan bo‘lib, ushbu fan malakali ixtiolog-gidrobiologlar tayyorlashda, ularning kasbiy xususiyatlarini shakllantiruvchi gidrobiologiya va ixtiologiya asoslarini o‘rganuvchi predmet sifatida muhim ahamiyatga ega.

“Umumiy gidrobiologiya” fanidan amaliy mashg‘ulotlar o‘quv-uslubiy qo‘llanmasida: suv organizmlarini kelib chiqishiga muvofiq guruhlarga bo‘linishi, organizmlarning suvda yashashga moslanishi, hovuzlar makrofitlari va ulardan xo‘jalikda foydalanish, hovuzlar tabiiy ozuqa bazasini aniqlash, zooplanktonning asosiy guruhlari, zooplankton yig‘ish va qayta ishlash metodlari keltirilgan. Fitobentos, bentos yig‘ish va ularni qayta ishlash usullari yoritilgan. Suv havzalarining florasi: ko‘k yashil, oltin rang va pirofit suv o‘tlari, yashil va diatom suv o‘tlari, qo‘ng‘ir va qizil suv o‘tlari, yuksak suv o‘tlari, suv organizmlari mahsuldorligini aniqlash metodlari asosida talabalar amaliy ishlarni mustaqil bajarish ko‘nikmalariga ega bo‘ladi. Daryolar, ko‘llar, suv omborlari va hovuzlar flora va faunasi hamda ko‘llarni monitoring dasturlari bo‘yicha tadqiqot qilish metodikasi asosida amaliy mashg‘ulotlarni bajarishning metodik ko‘rsatmalar batafsil yoritilgan. Dunyo okeani, dengizlar, daryolar va ichki suvlardagi biologik resurslar mahsuldorligini aniqlash yo‘llari va metodlari keltirilgan.

Muallif

Алексеева, С.Я. Салолихина. – М.: Товарищ-во научн. изд-й КМК, 2010. – 495 с.

23. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / под ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 511 с.

24. Pratov O‘.P., Nabiyeв M. M. O‘zbekiston yuksak o‘simliklarining zamonaviy tizimi. T. 2007. - 117с.

25. Павловский Е.Н. Лепнева С.Г. Очерки из жизни пресноводных животных: Учеб. пособие для ун-тов. – М.: Сов. наука, 1948. – 459 с.

26. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных / сост. А Полоскин, В. Хаитов. – М., 2006. – 16 с.

27. Романенко В.Д. и др. Биотехнология культивирования гидробионтов / В.Д. Романенко, У.Г., Крот Л.А. Сиренко, В.Д. Соломатина. – Киев: Ин-т гидробиологии НАН Украины, 1999. – 264 с.

28. Семерной В.П. Гидробиология: методические указания к лабораторному практикуму. – Яро-славль: Изд-во Яросл. гос. ун-та им. П.Г. Демидова, 2013. – 84 с.

29. Семерной В.П. Общая гидробиология: Текст лекций. – Ярославль: Изд-во Яросл. гос. ун-та, 2008. – 184 с.

30. Семерной В.П. Санитарная гидробиология: учеб. пособие по гидробиологии. 2-е изд., пере-раб. и доп. – Ярославль: Изд-во Яросл гос. ун-та, 2002. – 147 с.

31. Чертопруд М.В. Гидробиологические экскурсии в Подмосковье. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 49 с.

32. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России. – М., 2010. – 185 с.

33. Хейсин С.Е. Краткий определитель водных беспозвоночных. – М.: Наука, 1986. – 134 с.

12. Константинов А.С. Общая гидробиология: учеб. для студ. биол. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.

13. Крылов А.В. Гидробиология малых рек: научно-популярное издание. – Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом печати», 2006. – 110 с.

14. Леонтьев В.В. Краткий курс лекций по гидробиологии: учебное пособие для студентов-бакалавров биологических направлений /. – Елабуга: Изд-во Елабуж. ин-та К(П)ФУ. – 90 с.

15. Мирабдуллаев И.М., Абдурахимова А.Н., Кузметов А.Р., Абдиназаров Х. Х. Ўзбекистон эшкакёкли қисқичбақасимонлар (Crustacea, Copepoda) аниқлагичи . Тошкент. Университет. 2012 йил. 100 б.

16. Морузи И.В. Пищенко Е. В. Веснина Л.В. Практикум по гидробиологии. Новосиб. гос. аграр. ун-т.- Новосибирск, 2016. - 97 с.

17. Методические рекомендации по сбору и определение зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: методическое пособие. – М.: Изд-во ВНИ-РО, 2003. – 95 с.

18. Методы гидробиологического мониторинга пресноводных экосистем // Руководство по гидро-биологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. проф. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992.

19. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство / автор-сост. А.П. Садчиков. – М.: Изд-во «Университет и школа», 2003. – 157 с.

20. Методы определения продукции водных животных: методическое руководство и материалы / под общ. ред. Г.Г. Винберга. – Минск: Высшая школа, 1968. – 246 с.

21. Негрбов О.П. Основы экологии и природопользование. Гидросфера: учебное пособие. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 297 с.

22. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской части России. – Т.1. Зоопланктон / под ред. В.Р.

1- MASHG‘ULOT SUV ORGANIZMLARINI KELIB CHIQISHIGA MUVOFIQ GURUHLARGA BO‘LINISHI

Mashg‘ulotning maqsadi: Suv organizmlarining kelib chiqishiga muvofiq guruhlariga bo‘linishini o‘rganish.

Kerakli jihozlar va materiallar: Suv organizmlarining asosiy guruhleri vakillarining tashqi tuzilishi jadvallari, lupa, pinset, kyuvetkalar, preproval igna, Petri kosachasi, predmet oynasi. Fiksatsiya qilingan hashoratlar va ularning lichinkalari, chuchuk suv mollyuskalari chig‘anoqlari.

Mashg‘ulotning mazmuni: Hidrobiontlar kelib chiqishiga ko‘ra 2 guruhga bo‘linadi:

Birlamchi suvda yashovchilar.

Ikkilamchi suvda yashovchilar.

1. *Birlamchi suvda yashovchilar.* Bularga butun evolutsiyasi suvda o‘tgan organizmlar kiradi. Bu guruh vakillari uchun suvda nafas olish harakterlidir. Ular nafas olishda suvda erigan kisloroddan foydalanadi. Bu jarayon jabra apparati yoki butun tana qoplami bilan amalga oshiriladi. Ularga quyidagi taksonomik guruhlar kiradi.

1 - O‘simlik olami:

Barcha suv o‘tlari guruhleri

2. Hayvonot olami:

1. Sodda hayvonlar tipi - *Protozoa*

2. G‘ovaktanlilar tipi - *Spongia*

3. Bo‘shliq ichlilar tipi - *Coelenterata*

4. Taroqlilar tipi - *Ctenopoda*

5. Yassi chuvalchanglar tipi - *Plathelminthes*

6. Yumaloq chuvalchanglar tipi - *Nemathelminthes*

7. Halqali chuvalchanglar tipi - *Annelida*

8. Bo‘g‘imoyoqlilar tipi - *Arthropoda*:

Jabra bilan nafas oluvchilar kenja tipi - *Branchiata*

Qisqichbaqasimonlar sinfi - *Grustacea*

9. Mollyuskalar tipi - *Mollusca*

10. Mshankalar tipi - *Tentaculata*

11. Pogonoforalar tipi - *Pogonophora*

12. Ignaterililar tipi - *Echinodermata*
13. Chala xordalilar tipi - *Hemichordata*
14. Xordalilar tipi - *Chordata*
15. Qobiqlilar kenja tipi - *Tunicata*
16. Baliqlar (Pisces) ning barcha sinflari - *Chondrichthes*, *Osteishthes*

2. *Ikkilamchi suvda yashovchilar*. Bu organizmlar avlodlari quruqlikda yashagan va keyin suv muhitida hayot kechirishga o'tgan. Shuning uchun ularning bir qator morfologik tuzilishlari o'zgargan bo'lib, ularda ko'pgina suv muhitida hayot kechirish moslashishlari paydo bo'lgan. Lekin bularning ko'pchiligi suv muhitida nafas olishga moslasha olmagan, shuning uchun ular qadimgi avlodlari singari atmosfera havosidan nafas oladi. Bu organizmlar o'rtasida chuchuk suvlarda yashovchilar ko'pchilikni tashkil etadi. Dengizlar havzalarida yashovchilar soni ko'p emas. Bularga quyidagilar kiradi:

O'simliklar olami:

Yuksak suv o'simliklari

Hayvonot olami:

1. Bo'g'imoyoqlilar tipi - *Arthropoda*
2. Qisqichbaqasimonlar sinfi - *Crustacea*
3. O'rgimchaksimonlar sinfi - *Arachnida*
4. Hasharotlar sinfi - *Insecta*
5. Xordalilar tipi - *Chordata*

Sut emizuvchilar sinfi – *Mammalia* (kitsimonlar, kurak oyoqlilar, delfinlar va b.q.)

Bundan tashqari *amfibiont* organizmlar ham mavjud bo'lib, ular hayot tarziga ko'ra quruqlikda va suvda yashovchi organizmlarga ajratiladi. Bularga suv havzalarini suv ko'tarilishi va qaytishi zonalarida yashovchi organizmlarning ko'pchiligi kiradi.

Topshiriq. Jonli va fiksatsiya qilingan materiallardan, tablitsa va rasmlardan foydalanib suv organizmlarining bir nechta turlarini batafsil kuzatish va ularning birlamchi suvda yashovchilar va ikkilamchi suvda yashovchilarga ajratish, suv organizmlarining vakillarini rasmini chizish va organlarini tuzilishini o'rganish orqali 1 - jadvalni to'ldirish. Guruhlar, bo'limlar vakillarini taqqoslab tahlil qilish va xulosalarni daftarga tushirish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Березина Н.А. Практикум по гидробиологии. / Учебники и пособия для учащихся техникумов /- М.: Агропромиздат, 1989.- 208 с.
2. Bobonazarov G'. Hidrobiologiyadan ma'ruzalar matni. Qarshi: «Nasaf», 1999. – 86 b.
3. Вундцеттел М.Ф. Общая гидробиология. Учебное пособие. Дмитровский филиал АГТУ. г. Рыбное. Вундцеттел М.Ф. Общая гидробиология. Учебное пособие. Дмитровский филиал АГТУ. г. Рыбное. 2005. -156 с.
4. Догел В.А. Зоология беспозвоночных. / Учебник для университетов/ Под ред. проф. Полянского Ю.И. - 7-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. школа, 1981. – 606 с.
5. Биотестовый анализ – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / А.Г. Бубнов и др. / под общ. ред. В.И. Гриневича. – Иваново: Изд-во Иван. гос. хим. -технол. ун-та, 2007. – 112 с.
5. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. – М.: Высшая школа, 1960. – 192 с.
6. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): Учебное пособие. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с.
7. Izzatullayev Z. Hidrobiologiy. O'quv-uslubiy majmua. Samarqand: SamDU, 2012.
8. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Т.1. Вводные и общие вопросы планктологии. – Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд-е, 1969. – 658 с.
9. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Т.2. Распределение, сезонная динамика, питание и значение. – Л.: Изд-во «Наука», Ленингр. отд-е, 1980. – 440 с.
10. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.
11. Комулайнен С.Ф. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. – 43 с.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Monitoring nima?
2. Hidrobiologik monitoring nechta vazifani bajaradi? Ular qaysilar?
3. DIMON va uning mohiyat nima?
4. PROMON va uning mohiyati nima?
5. Qisqichbaqalarni morfometrik tadqiqot qilishda qanday morfologik belgilar tahlil qilinadi?

1 – jadval. Hidrobiontlarni guruhlariga ajratilishi.

<i>Organizmlar guruhlari</i>	<i>Vakillari</i>
Birlamchi suvda yashovchilar	
Ikkilamchi suvda yashovchilar	
Amfibiontlar	

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Birlamchi suvda yashovchilarni ta'riflang?
2. Ikkilamchi suvda yashovchilarni ta'riflang?
3. Amfibiont organizmlarni harakterli xususiyatlarini ayting?

2-MASHG'ULOT

ORGANIZMLARNING SUVDA YASHASHGA MOSLANISHI

Mashg'ulot maqsadi: Organizmlarni suv muhitida yashashga moslanishini o'rganish va tahlil qilish.

Material va jihozlar: Mikroskop qo'l lupasi, pinset, pipetka, preproval igna, Petri kosachasi, predmet va qoplagich oynalar, suv organizmlarining suvga moslanishi belgilari tablitsasi, fiksatsiya qilingan organizmlar plankton organizmlar suvo'tlari, umurtqasizlar.

Mashg'ulotning mazmuni: Plankton so'zi grekcha *planktos* - "Muallaq turuvchi" manoni bildirib, u ikki guruhga bo'linadi.

1. Fitoplankton.
2. Zooplankton.

Plankton organizmlar yashash joyi suv bag'rida, qatlamida yashaydi. Faqatgina bir nechta plankton organizmlar vaqtincha tayanch sifatida substratdan foydalanadi.

Plankton organizmlarning xarakterli xususiyati ularda butunlay harakat qilish organlarining bo'lmasligi yoki sezilmas darajada mavjudligi hisoblanadi. Shuning uchun plankton organizmlar suvning harakatiga qarshi tura olmaydi va suv oqimlari bilan birga passiv harakat qiladi. Plankton organizmlarda suvda muallaq turishi uchun bir qancha moslanishlar hosil bo'lgan

1. Tananing suvga to'yinishi. Plankton organizmlar tanasida suv miqdori o'rtacha 80-85 % ni tashkil qiladi. Ba'zi turlarida meduzalar, taroqlilarda 95-97% suv bo'ladi. Plankton organizmlar tanasida suv miqdorining ko'p bo'lishi ular tanasini tiniq va shaffof bo'lishiga sabab bo'ladi.

2. Skelet hosil bo'lishining reduksiyanishi. Barcha plankton organizmlarni og'ir skeleti bo'lmaydi va shuning uchun ham suv tubida yashovchi yaqin formalardan keskin farq qiladi. Masalan, kurak oyoqli mollyuskalar chig'anog'ining butunlay bo'lmasligi bilan farqlanadi. Plankton suv o'tlarida fotosintezning asosiy mahsuloti og'ir kraxmal va yengil lipidlar hosil bo'ladi.

3. Yog' qatlami. Bular hammasi zahira moddalar hisoblanib plankton organizmlar tanasi zichligini kamayishiga sabab boladi. Yog'lar asosan har xil plankton organizmlarda keng tarqalgan bo'lib, ayniqsa ko'pgina kurak oyoqli va shox mo'ylovli qisqichbaqasimonlar yog' qatlamiga juda boy bo'ladi.

4. Gidrostatik moslashuv. Bu plankton organizmlarda keng tarqalgan bo'lib ularning hajmi atrof muhitning harorati va bosim o'zgarishiiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun organizmlarning havoli organlari gidrostatik apparat vazifasini bajarib faqatgina muvozanat organi bo'lmasdan ularni yuqoriga va pastga tushib ko'tarilishiga xizmat qiladi. Masalan, plankton ko'k-yashil suv o'tlari o'zlarining hujayralarida ko'p sonli havo vakuolalarini saqlaydi va bular yordamida ma'lum vaqt suvning pastki qatlamlaridan yuqoriga ko'tariladi. Bundan tashqari kamdan kam holatlarda zichlikning kamayishi yordamida bir qancha moslashuvlar hosil bo'ladi. Masalan, *Xaoborus* lichinkalarini to'qimalarini suvga boy bo'lishi ular tanasining mutloq shaffof bo'lishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra ular lichinkalarida skelet to'qimalarining reduksiyanishi va yaxshi taraqqiy etgan gidrostatik apparat bo'lishi harakterlidir. Plankton organizmlar suzish xususiyatlari gavdasi shakliga bog'liq bo'ladi. Gidrobiontlar gavdasi hajmi maydoni qancha yirik bo'lsa og'irligi shuncha kam bo'ladi va ular suv bag'rida shuncha muallaq tura oladi.

Plankton organizmlarning gavda kattaligi qarshiligi moslanishlarini xarakteriga ko'ra 3 ta *konvergent* guruhga ajratish mumkin.

miqdorini % ga ajratilgan shkalalari yordamida bir lahzadayoq aniqlash imkonini beradi.

Suvning oksidlanish permanganatli metod (aniqlash varianti ishqorli muhitda) bilan aniqlanadi.

Birlamchi mahsuldorlik va destruksiya kislorod modifikatsiyali shishali metod bilan ekspozitsiya muddati 3 dan 6 soatgacha bo'lgan qorong'u va yorug' shisha idishlarda bajariladi. Birlamchi mahsuldorlikni tashkil etuvchilar V. D. Fyodorov (1975) tomonidan tavsiya etilgan formulalar bilan hisoblanadi.

$$A = 0,375 (Cc - Ct) \times (T - 2) : t \quad (1)$$

$$P = 0,375 (Cc - Cn) \times (T - 2) : t \quad (2)$$

$$R = 0,375 (Cn - Ct) \times (T - 2) : t \quad (3)$$

Bunda: Cn - kislorodning suvdagi boshlang'ich miqdori, mg/l;

Ct va Cc - ekspozitsiyadan keyingi qorong'u va yorug' idishlardagi kislorod miqdori mg/l;

T - Tadqiqot vaqtidagi yorug'lik muddati, va soatlarda;

A -Birlamchi yalpi mahsulot, mgC/l, soatda;

P - sof mahsulot, mgC/l, soatda;

R – organik moddalar destrukturiyasi, mgC/l, soatda;

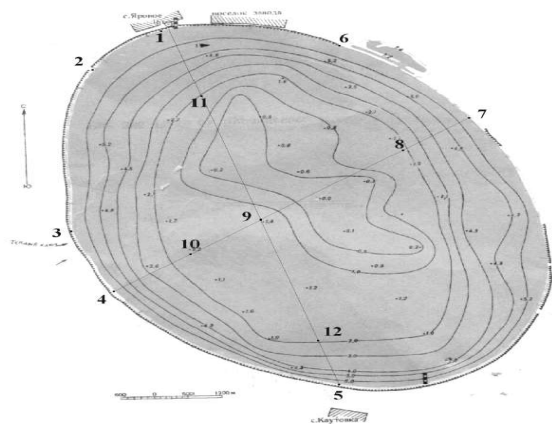
t - ekspozitsiya muddati, soat.

Suvlarni "gullash" intensivligi o'lehamli silindrsimon idishda 10 % formalinda fiksatsiya qilingan suv o'tlarini tindirishdan hosil bo'lgan cho'kindisi orqali aniqlanadi.

"Gullash" darajasi ballarda (bir darajadan besh darajagacha) ifodalanadi va eng oxirgi ball (daraja) "giper gullash" ni harakterlaydi.

Fitoplankton yig'ish suvni chayqatish yo'li bilan uni yuzasidan uch – besh joydan bir vaqtning o'zida zooplankton bilan birga "gullash" davrida bajariladi. Namunalar hajmi 500-1000 ml bo'lib 10% li formalin bilan fiksatsiya qilinib, 4-5 oy davomida fitoplanklarni butunlay cho'kish yuz berguncha saqlanadi. Suv o'tlarini sanash *Najott* kamerasida amalga oshiriladi, suv o'tlari miqdori va massasini hisoblash PVEMda bajariladi.

Monitoring jarayonida qisqichbaqa biologik ko'rsatgichlarini barchasidan foydalaniladi. Artemiya resurslarni tayyorlashni rejalashtirishda bahorgi-yozgi va kuzgi ko'payish davriga alohida e'tibor qaratiladi.



43-rasm. Ko'lining rejasi va monitoring stansiyalarining joylashish sxemasi

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

Bu metodikada yana standart metodlardan: Yuta shtati (Solt-Leyk-Siti, AQSH) rivojlanishi va ilmiy tadqiqotlar strategiyasi ittifoqi ilmiy xodimi B. Marden tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy qilingan metoddan foydalanilgan. Namunalar yig'ish ko'lining shartli ravishda to'rtta transsektaga ajratilgan zafiksirovka qilingan 16 ta skvajin quduqlardan olinadi. Har qaysi transsektadagi quduqlar (skvajin) chuqurligi 2,4,6,8 m bo'ladi. Zooplankton yig'ish diametri 0,5 m b'lgan konussimon plankton to'r yordamida o'tkaziladi.

Gidrobiologik tadqiqotlar uchun foydalinadigan asosiy metodlar "Biogeosenozlarni o'rganish metodikasi...", 1975" da ko'rsatilgan metodlardan foydalanadi. Suvning shaffofligi o'lchamli shunurga bog'langan standart Sekki diski (diametri 15-20 sm) orqali aniqlanadi. Shaffoflik chuqurligi 2 ta son bo'yicha aniqlanadi. Birinchi holatda disk suvga tushirilayotganda ya'ni uni suv ichida butunlay ko'rinmay qolish chegarasi, ikkinchi disk suvdan ko'tarib olayotganda diskning suvga yana ko'rinishi chegarasi belgilanadi.

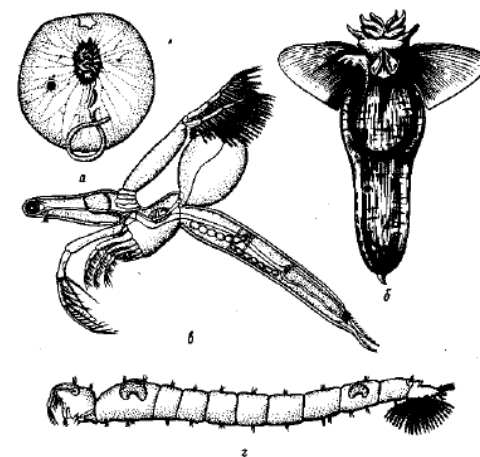
Ko'llar suvining umumiy menirallashuvi optik asbob (pribor) – refraktometr (ATAGO Hand refractometer, Kerpco Instrumets Co., inc. 420 Kenazo Ave., E 1 Paso TX 79928 USA) bilan erigan tuzlar

1. Yagona o'q uzunligini hosil bo'lishi. Ko'pgina hayvon va o'simlik organizmlari tanasi tayoqchasimon formada boladi. Bu qator diatom, pirofit, ko'k-yashil va boshqa suv o'tlari hamda qiljag'lilar va ko'pchilik qisqichbaqasimonlarda kuzatiladi. (1-rasm. c,d).

2. Yassi, disksimon formalar. Ko'pgina fito- va zooplankton vakillarining gavdasi yassi va disksimon formada bo'ladi. Bular: ko'pgina diatom, ko'k - yashil suv o'tlari, radialariyalar, meduzalar va boshqalar (1-rasm. a,b,c,d).

3. O'simtalar hosil bo'lishi. Plankton organizmlar tanasida o'simtalar hosil bo'lishi ko'p kuzatiladi. Masalan, radialariyalar, infuzoriyalar, ignaterililar lichinkalari, chuvalchanglar va boshqa organizmlar tanasi tikanli nina kipriklar bilan qoplangan. Bularning hammasini gavda shakli tipratikon shaklda bo'ladi.

Plankton organizmlarning suv bag'rida doimiy bo'lishiga moslashishi gавdasining kattaligi darajasiga ham qisman bog'liq bo'ladi. Plankton organizmlarning aksariyati mikroskopik shakllar hisoblanadi. Plankton o'lchamiga ko'ra 5 ta guruhga ajratiladi.



1-rasm. Zichlik kamayishiga moslashish va planktonlarning konvergent guruhlari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a - Noctilusa miliaris; b - Clione limacine; c - Leptodota kindti; d - Chaoborus crystallinis.

1. *Megaplankton* (*megalos* – o‘lkan) uzunligi 1 m dan ortiq bo‘lgan bir nechta organizmlar: ba’zi meduzalar, taroqlilar va sifonoforalar.

2. *Makroplankton* (*macros* – yirik) kattaligi 1 sm dan 100 sm gacha bo‘lgan organizmlar: tuban qisqichbaqasimonlar vakillari va ko‘pgina bentos umurtqasizlar lichinkalari. Bularga meduzalar salplar va yuksak qisqichbaqasimonlar kiradi.

3. *Mezoplanktonlar* (*mesos* - o‘rtacha) o‘lchami 1-10 sm bo‘lib tuban qisqichbaqasimonlar va ko‘pgina bentos umurtqasizlar lichinkalari kiradi

4. *Mikroplankton* (*mikros* – kichik) o‘lchami 0,05-1 mm kattalikda bu guruhga fitoplanktonning ko‘pgina vakillari, sodda hayvonlar va boshqalar mansubdir.

5. *Nanoplankton* (*nanos* - mitti plankton) O‘lchami 0,05 mm dan kichik. Bu ultraplankton organizmlar bo‘lib bularga kattaligi bir necha mikrondan iborat bakteriyalar, xivchinlilar, ko‘pgina suv o‘tlari kiradi.

2- jadval. Plankton organizmlarning cho‘kishga moslashishi.

Cho‘kishga moslashish	Vakillari

3- jadval. Plankton hayvonlarning kattaligi.

Kattaligi bo‘yicha guruhlari	Kattaligi, sm	Vakillari

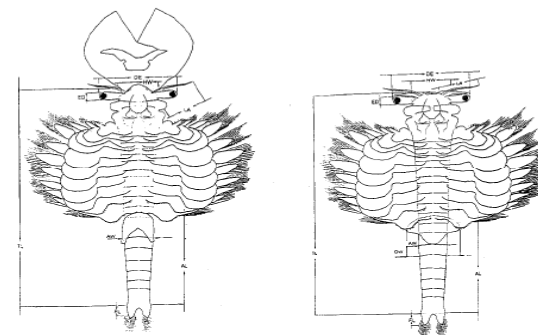
Topshiriq. 1- va 2 – jadvallarni to‘ldiring, taqqoslab tahlil qiling.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Plankton organizmlarning suzish moslanishlarining aytib bering?
2. Planktonlarning konvergent gruppalarini tariflang?
3. Plankton guruhlarning o‘lchamlarini izohlab bering?

Artemiya sp qisqichbaqalari tanasi va uning sistalari og‘irligi (massasi) Kern markali elektron tarozilarda o‘lchanadi.

Metabolitik jarayonlarni tavsiflashda ekosistemalarni kislorod mahsuldorligi (fitoplanktonlar funksiyasi) inobatga olinadi. Tadqiq qilinayotgan ko‘llar suksessiya yo‘nalishlari ko‘rsatgichlari sifatida organik moddalar destrukturasi miqdori yalpi maxsuldorlikka *P* ga nisbati olinadi.



42-rasm. Erkak artemiya (chapda), urg‘ochi artemiya (o‘ngda) morfometrik o‘lchash.

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo‘yicha, 2016):

Ekotizim to‘liq shakllangan (yetuk) ko‘llarda bu nisbat doimiy birdan yuqori bo‘ladi, normal suksessiyali ko‘llarda esa birga yaqin bo‘ladi (Fyodorov 1976).

Biotalar shakllanishi sharoitlarini tasvirlash uchun sistemali ko‘rsatgichlardan tashqari boshqa ma‘lumotlardan: harorat rejimi, umumiy tuzlar tarkibi, suvning shaffofligi, sho‘rlanish darajasi va abiotik muhitning boshqa ko‘rsatgichlaridan ham foydalanadi.

Ko‘l akvatoriyasi uchun qisqichbaqa va mikro suv o‘tlarini tarqalishi bo‘yicha gidrobiologik ma‘lumotlarini yig‘ish, muhit omillarini o‘lchash va vizual kuzatishlar standart metodikalarga muvofiq (Kiselov, 1956; Metodik tavsiyalar..., 1983; Metodik ko‘rsatma..., 2002) ko‘lning har xil qismlarida joylashgan doimiy kuzatish stansiyalarda o‘tkaziladi (43-rasm).

tana uzunligiga nisbati (*ga* %) chap va o'ng furkalari (oyoqlari) xivchinlari soni (*sf*) (42-rasm).

1-jadval. Artemiya qisqichbaqasi uchun gidrobiologik monitoring strukturasi.

Sturuktura ko'rsatgichlari		guruhlar	
	artemiya	fitoplankton	Bakteriya-plankton
Mahsuldorlik:			
umumiy soni	x	x	x
biomassa	x	x	-
qishki tuxumlar solishtirma mahsuloti	x	-	-
Ekosistema strukturasi:			
turlar soni, varietetlar	x	x	-
balog'atga yetgan qisqichbaqalar miqdori	x	-	-
reproduksiya ko'rsatkichlari	x	-	-
Lmin:Lmax nisbati	x	-	-
Jamoa metabolizmi:			
yalpi mahsulot	x	x	x
sof mahsulot	-	x	-
organik moddalar destrukturasi	-	x	-
jamoa turg'unligi	x	x	x

3 - MASHG'ULOT

MAVZU: HOVUZLAR MAKROFITLARI VA ULARDAN XO'JALIKDA FOYDALANISH

Mashg'ulotni maqsadi. Hovuzlar makrofitlarini va ulardan xo'jalikda foydalanish yo'llarini o'rganish.

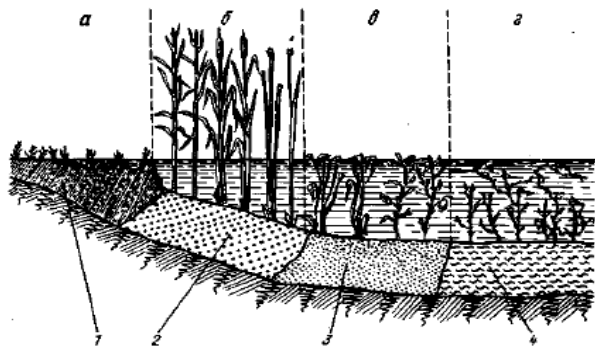
Kerakli jihozlar va materiallar. Mikroskop, preporaval igna, qo'l lupasi, pinset, petri kosachasi, buyum va qoplag'ich oyna, suv havzalarining yuksak o'simklari jadvallari, suv o'simklari gerbariyolari, rasmlar.

Ishning mazmuni. Xo'jalikda foydalanish nuqtai nazaridan quyidagi suv o'simliklari (2-5-rasmlar) asosiy qiziqish uyg'otadi: tuban suv o'tlari - xara, ipsimonlar, yuksak suv usti o'tlari - oddiy osoka, botqoqlik xvoshi, lux, qamish, oddiy nayzabarg; yuksak suzuvchi suvo'tlari - kichik ryaska, ko'p ildizli ryaska, uch uchli ryaska, oq ko'zacha, grechixa va b.q.

Makrofitlar ko'llar biotsenozi uchun muhim rol o'ynaydi. Suv havzalarining va ular suv sathining kichik bo'lishi, yaxshi isitilishi va shaffofligi ularda suv o'tlarining rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratadi. Suv usti qattiq va suv osti yumshoq gruntning suv o'tlari shunday qoplab oladiki, hovuzning ozgina qismi ham ochiq qolmaydi. Bu holat hovuzlarda madaniy baliqchilikni rivojlatirishga to'sqinlik qiladi. Suvo'tlari suv havzalaridan, ayniqsa hovuz tuprog'i va suvidan mineral tuzlar va oziq moddalarni o'zlashtirib, baliqlar ozuqasi hisoblangan mikroskopik o'simlik va hayvonlar uchun zarur oziq moddalarni kamaytirib yuboradi.

Hovuzlarda nobud bo'layotgan suv o'tlari oksidlanishi uchun ko'plab miqdorda suvda erigan kislorod kerak bo'ladi, bu esa ularni ozuqa organizmlari miqdorini kamayishiga hamda baliqlar fiziologik holatini yomonlashishiga olib keladi.

O'simlik qoplami hovuzlarda yorug'lik o'tkazmaydi, ularni qorong'ulashtirib, haroratini tushurib yuboradi, va suv organizmlari rivojlanish sharoitini yomonlashtiradi.



2 - rasm. Hovuzlarni o'simliklar qoplashi (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a - qiyoc; b - qamish; e - suv nilufar; z - shoxbarg;
1 - qiyoc torf; 2 - qamishli torf; 3 - torf; 4 - balchiq.



3 - rasm. Suv usti o'simliklari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- Carex rostrata; b- Carex gracilis; e- Glyceria fluitans;
z- Phragmites communis; d- Typha latifolia; e- Scirpus lacustris.

DIMON sistemasida yetakchi ob'ekt tizimi sifatida plankton hayot kechiruvchi jabraoyoqli qisqichbaqasimonlar (asosan *Artemia salina*) tanlanadi. Bunda asosan jahon amaliyotida keng qo'llaniladigan biomonitring tizimlaridan foydalaniladi. Bu biomonitring asosini ko'llar ekotizimini uchta elementi tashkil etadi:

1. Tadqiq qilinadigan ekotizim test – ob'ekti boimahsuldorligi ko'rsatgichlari;
2. Ular populyatsiyasi sturukturasi;
3. Ekosistemani tashkil etuvchhi asosiy jamoalar metabolizmi.

Artemiya qisqichbaqasi holatini tizimli monitoring uchun ko'llar ekotizimlaridagi uchta harakterli elementidan foydalanadi: bu tadqiqotni bosh ob'ekti bo'lgan – artemiya qisqichbaqasi mahsuldorligi ko'rsatkichlari; uning populyatsiya sturukturasi ko'rsatgichlari va tashkil qiluvchi boshqa biotalar hamda jamoalar metabolizmi bahosi ko'rsatgichlari.

Test – ob'ekt artemiya populyatsiyasi sturukturasini tavsiflash uchun qabul qilingan yosh guruhlari miqdori: qishki sistalar, yozgi tuxumlar, *Nauplius* lichinkalarni barcha stadiyalari, yosh va balog'atga yetgan individlar, urg'ochilari (tuxum bilan yoki tuxumsiz) erkaklari inobatga olinadi.

Ko'llar uchun tavsiya etilgan biomonitring tizimi butun ekosistema turg'unligi va uning ayrim ko'rsatgichi doimiy yoshini baholaydi: bu artemiya qisqichbaqalari uchun har bir generatsiya voyaga yetgan individlarining minimal va maksimal uzunligi nisbati, tana uzunliklari eng chetki ko'rsatgichlari - bu kompleks tashqi muhit omillariga populyatsiya individlarining javob reaksiyasi ekanligi, hamda bu ko'rsatgichni qisqichbaqalar mahsuldorligi, ishlab chiqarish imkoniyatini shu suv havzasini asosiy omillari ta'siriga bog'liqligini ifodalaydi. Bundan tashqari diapauzadagi tuxumlarni solishtirma mahsuloti ko'rsatgichlari ham hisoblanadi.

Qisqichbaqalarni morfometrik tadqiq qilish uchun fiksatsiya qilingan materiallardan foydalaniladi. Qisqichbaqalar 11 ta morfologik belgilari (9 ta plastik, 2 ta meristik) bilan tahlil qilinadi: tana uzunligi (*tl*); abdomen uzunligi (*al*); abdomen kengligi (*aw*); ko'zlar orasidagi masofa (*de*); ko'z diametri (*ed*); furka uzunligi (*fl*); birinchi aktennasi uzunligi (*la*); boshini kengligi (*hw*); abdomen uzunligining umumiy

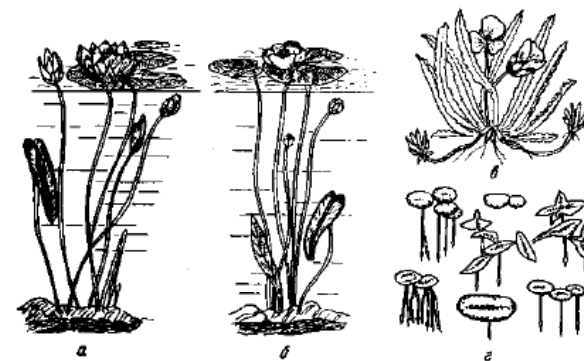
Gidrobiologik monitoring ekosistemalarni populyatsion va biosenotik darajada monitoring xizmati biotsenozlarni o'rganishga asoslangan bo'lib, ekosistemalarni rivojlantiruvchi, yani ularni ma'lum vaqtda harakatlantiruvchi omillar ahamiyatini aniqlashga qaratilgan bo'lishi lozim. Shuning uchun ham "biotsenozlar o'simlik va hayvonlar turlariga qaraganda antropogen siquvchining eng nozik ta'sirini o'zida namoyon qiluvchi muhit indikatorlardir" (Odum, 1986).

Gidrobiologik monitoring uchun axborot olishning asosiy usullari bu kuzatish va tajriba o'tkazish sanaladi. Monitoring o'tkazishdan yoki rejalashtirishdan asosiy maqsad ob'ekt haqida maksimum informatsiya olishdan iborat. Shuning uchun birinchi navbatda "in situ" kuzatishlar, yani "Diagnostik monitoring" (DIMON) yoki "blok holati" ni o'rganish natijasida olingan ma'lumotlar asosida ekosistemalar o'zgarishi tendensiyalari aniqlanadi. Monitoringni ikkinchi turi bu - "prognostik monitoring" (PROMON), ya'ni bu "baholash va prognozlash bloki" bo'lib, ko'p yillik DIMON ma'lumotlari asosida ekosistemalarga ta'sir etadigan asosiy omillarni aniqlashdan iboratdir. Prognostik monitoring yoki va bashoratlash monitoringida ko'p faktorli tahlillar orqali o'rganiladigan ekosistemada mavjud tendensiya va omillar ta'sirining biologik oqibatlari aniqlanadi.

Ko'llarni biomonitring qilishda avvalambor ko'p yillik DIMON ma'lumotlari yig'ilib shu informatsiyalar asosida PROMON o'tkaziladi. DIMON dasturi asosida 5-7 yil davomida to'plangan ma'lumotlarni PROMON metodikasi asosida antropogen omillarni kuzatiladigan akvatoriyalga ta'siri tahlil qilinadi.

Ko'llar ekosistemalarini gidrobiologik monitoring qilishni asosiy maqsadlaridan biri ma'lum vaqtda populyatsiya holatini DIMON ma'lumotlari asosida tahlil qilib, uning rivojlanishini prognoz (bashorat) qilishdir.

Ko'llar ekosistemalarini gidrobiologik monitoring qilish vazifalarini amalga oshirish uchun qabul qilingan DIMON ma'lumotlari asosida ma'lum yashash sharoitida qisqichqichbaqa populyatsiyasining holati va diapauzadagi tuxumlar yetishishini tahlili orqali prognoz (bashorat) qilinadi.



4 - rasm. Suzuvchi va suzuvchi bargli o'simliklar (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Nymphaea alba*; b- *Nuphar luteum*; c- *Stratoites aliodes*; d- *Lemna trisulka*.



5 - rasm. Suv osti o'simliklari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Elodea canadensis*; b- *Sagittaria sagitifolia*; c- *Potamogeton natans*; d- *Ceratophyllum demersum*; e- *Potamogeton crispus*.

Hovuzlarning o't bosgan joylari osti bentos hayvonlari, organizmlari, o't bosmagan joylari organizmlariga nisbatan 2-3 marta kam bo'ladi. Baliqlarni ozuqa joylarini o't bosishi tufayli, ular ozuqa

resurslariga erkin bora olmaydi hamda ular iste'mol qiladigan ozuqa resurslari muhiti, gaz va kimyoviy rejimi yomonlashadi. O't bosgan hovuzlarda juda qiyin suv almashinishi tufayli baliqlar sezilarli darajada kamayib ketadi. Bunday hovuzlarga o'g'it berish maqsadga muvofiq emas, chunki bularda hosildorlikni oshirish tadbirini amalga oshirish mumkin emas.

Hovuzlarda chegaralangan hududlarda (25 % dan oshmagan maydonda) yumshoq suv o'tlari va qirg'oq bo'yi polosasini 5 % makrofitlar egallashi ijobiy rol o'ynaydi. Makrofitlar suvni CO₂ dan tozalaydi, kislorodga boyitadi hamda bir qancha umurtqasizlar, baliqlar (karp, karas, oq amur) baliqlari uchun ozuqa bo'lib xizmat qiladi.

Suv o'simliklari boshqa hayvonlar uchun ham ozuqa bo'lib xizmat qilishi mumkin. Jumladan, o'rdaklar uchun. Bunday holatlarda o'rdaklar melioratorlar rolini o'ynab suv o'tlarini iste'mol qilib, hovuzlarni eksprementlari bilan o'g'itlaydi.

Hovuzlarni ortiqcha o'simliklardan tozalash kerak va ulardan yashil o'g'it compost sifatida foydalanish mumkin. Hamda ular bilan parrandalarni, uy hayvonlarini oziqlantirish, baliqlar ozuqasiga qo'shish mumkin. Chorva mollarini oziqlantirish uchun asosan, qamish, qiyoq, elodiya, ryaska kabi yosh o'simliklardan foydalanish mumkin. Katta yoshdagi (qamish, qiyoq) o'simliklardan silos tayyorlanadi.

Baliq chavoqlari yetishtiriladigan hovuzlarni ragoz, qamish, trostnik bilan gektariga 4-6 tonnaga oziqlantirish o'simlikxo'r baliqlar va karp lichinkalari ehtiyojini ta'minlaydi va birinchi navbatda bunday ozuqa detrit sifatida kolovratkalar, mayda umurtqasizlar yashovchanligini 20 % ga oshiradi.

Suv o'g'itlaridan tayyorlanadigan kompostlar bilan hovuzlarni o'g'itlash, ularni xususiyatlari va grunt turlariga qarab belgilanadi. Masalan, baliqlar ko'paytiriladigan qumli hovuzlarda 2 yilda 1 marta gektariga 5-10 tonnagacha, baliq chavoqlari yetishtiriladigan hovuzlarda har yili, baliq boqiladigan hovuzlar esa gektariga 10-20 tonnagacha 4-yilda bir marotaba beriladi. Loyqa gruntli hovuzlarda baliqlar ko'paytirilsa 2 yilda 1 marotaba gektariga 5 tonnagacha, baliq chavoqlari yetishtirilsa har yili gektariga 6-8 tonnagacha, baliq boqilsa

2. Ularni rasmlari va mikroskopdagi ko'rinishidan foydalanib, sharlari rasmini chizing.

3. Topilgan vakillarini sistematik guruhlar va turlarini aniqlang.

Monitoring tadqiqotlarini asosiy maqsadi ko'llar ekosistemasini biologik mahsuldorligini oshirish va ularni muhofaza qilish hamda ko'llar xomashyo bazasi resurslarini ko'paytirish tadbirlarini ishlab chiqish, prognozlashdan iborat.

Monitoring *"bu ma'lum bir maqsadni ko'zlab, oldindan rejalashtirilgan dastur asosida atrof-muhitning bir yoki bir nechta elementlarini makon va zamonda davriy takroriy kuzatishlar orqali o'rganadigan tizimdir"* (Anderson, 1985).

Biomonitoring obekti bo'lib - biologik sistemalar alohida qismlari yoki unga ta'sir qiladigan muhit omillari hisoblanadi. Biomonitoringning asosiy ahamiyati antropogen ifloslanish yoki ekosistemalarni buzilishiga sabab bo'ladigan boshqa ta'sirlari hatto ular yashaydigan muhit buzilishi ham bo'lmasdan balki muhitning o'zgarishi tufayli gidrobionitlarda har tomonlama yuz beradigan biologik o'zgarishlar sanaladi.

Gidrobiologik monitoring biologik monitoringni bir turi bo'lib 6 xil vazifani yechimini topishga xizmat qiladi.

1. Antropogen omillarni suv biotsenozlariga ta'sir etish samaradorligini aniqlash.

2. Suv havzalar ekologik holati va antropogen omillar ta'siri oqibatlarini o'rganish.

3. Tabiiy muhitni ifloslanib borishi sharoitida suv biotsenozlari o'zgarish yo'nalishlarini aniqlash.

4. Gidrobionitlar yashash muhiti suv yuzasi va suv tubi yotqiziqlari sifatini baholash.

5. Suv havzalari trofologik xususiyatlarini baholash.

6. Ikklamchi ifloslanish yuz berish sabablarini aniqlash.

Gidrobiologik monitoringlarni rejalashtirishda bioresurslardan xo'jalikda foydalanish istiqbollari inobatga olingan holda uni yetishtirish imkoniyatlari hamda melerativ va muhofaza qilish tadbirlari ahamiyatiga asoslangan bo'lishi lozim. Monitoringni amaliy ahamiyati bu tabiatdan oqilona foydalanishni nazarda tutadi.

qo'yg'an tuxumlar baliqlarni oziqlantirish uchun xironomidlar lichinkalari yetishtiriladigan shisha idishlarga joylashtiriladi.

Ko'p qavatli stelajlarga 30-40 ta kvyutkalar joylashtiriladi. Kyuvetkalarni har biriga 1,2-1,5sm qalinlikda suv qo'shilib balchiq solinadi. Kyuvetkalarga (1m yuzasiga o'rtacha 100-150 tadan hisoblab) tuxum joylashtiriladi. Idishlardagi qatlamga har uch kunda bir marta ozuqa sifatida ozuqa drojllari beriladi.

Lichinkalarni rivojlanishi kunlariga qarab drojjni berish normasi 5-45 g/m² bo'ladi. Lichinkalarni yetishtirish muddati 16-17 kun davom etadi. Kyuvetkalarda yetilgan lichinkalar idishdagi balchiqdan yirik ko'zli elaklarda yuvib, tozalab olinadi va baliq chovoqlariga beriladi.

Nazorat va mulohazalar uchun savollar

1. Hovuzlar fauna va florasi tarkibi nimalardan iborat?
2. Hovuzlar zoobentos vakillarini aytib bering?
3. Yirtqich umurtqasizlarga ta'rif bering va ularga qarshi kurash choralarini ayting?
4. Tirik ozuqa yetishtirish obektlarini ayting?
5. Qaysi jabraoyoqli qisqichbaqalar tirik ozuqa obekti sifatida ko'paytiriladi?
6. Artemiya ko'paytirish usulini aytib bering?
7. Xironomid lichinkalari qanday yetishtiriladi?

19 - MASHG'ULOT

MAVZU: KO'LLAR MONITORINGI TADQIQOT METODLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Ko'llar monitoringi dasturi bo'yicha tadqiqot metodlarini o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, lupa, predmet va qoplagich oynalar, prepaval ignalar, pinset, Petri kosachasi, kyuvetkalar, artemiyalar namunalari.

Mashg'ulotning mazmuni va borishi.

Topshiriq:

1. Plankton namunalaridan bir nechta porsiy olib ularni mikroskop ostida kuzating.

4 yilda 1 marotaba gektariga 20-25 tonnagacha beriladi. Agar hovuzlar grundi organizmlarga boy bo'lsa bunday hovuzlarda baliq ko'paytirilsa 2 yilda 1 marta gektariga 2-3 tonnagacha, baliq boqilsa 4 yilda 1 marotaba gektariga 5-10 tonnagacha oziqlantiriladi. Hovuzlarga kompost berishning boshqacha yo'li suv oqimiga qo'shib baliq ko'paytiriladigan hovuzlarga gektariga 5 tonnagacha baliq boqiladigan hovuzlarga gektariga 8-10 tonnagacha beriladi.

Hovuzlarda o'z vaqtida va to'g'ri kompost berish ularni tabiiy baliq mahsuldorligini (baliq chavoqlari yetishtiriladigan hovuzlarni 100-150%, baliq boqiladigan hovuzlarni 50-100%) oshiradi. Kompost o'g'itlardan faqatgina ko'llarni oziqlantirishda foydalanilmasdan ulardan qishloq xo'jaligida ham foydalaniladi. Ular o'zining sifati va hosildorlikni oshirishda mahalliy o'g'itlardan qolishmaydi. Kompost tayyorlash uchun suv usti va suv osti o'tlari ham ishlatiladi. Hovuzlar o'tlari massasi o'simlik turlari va zichligiga ko'ra gektariga 5 dan 130 tonnagacha to'g'ri keladi.

Kompost sifatli maxsus xomashyodan tayyorlanadi. Suv o'tlaridan yoki torfdan kompost tayyorlash uchun shunday sharoit yaratish kerakki undagi meniralizatsiya jarayonida organik moddalar qisqa yoki ma'lum vaqt davomida chirindiga, o'g'itga aylanishi kerak. Kompost hosil bo'lish jarayoni shundagina tez boradi. Kompost qilishga tayyorlangan xomashyo maxsus tayyorlangan o'ra kattaligi (kengligi 2-4 metr, chuqurligi 1.5-3 metr, uzunligi 3-10 metr bo'lib) kompost qilinadigan massaning hajmiga qarab o'zgarishi mumkin. Kompost tarkibidagi organik moddalar har xil tipdagi bakteriyalar hayotiy faoliyati tufayli tuproqsimon, chirigan massaga aylanadi. Bu kompostga aylanish jarayoni kompostlash texnikasi va xomashyoga qarab 4 oydan 1 yilgacha (bazan 2-3 yil) davom etadi. Bu jarayonni tezlashtirish uchun kompost qilinadigan xomashyoga pora, ohak, fosforit unlari qo'shiladi. Kompost tayyorlanadigan massa, xomashyoga namlikni oshirish uchun suv qo'shiladi, hamda zarur bo'lganda aralashtirilib, ag'dariladi. Kompost tayyorlanadigan xomashyo quruq yerga quyilib ustiga balchiq yopiladi, yirik va qattiq o'simliklar o'tkir belkurak yoki maxsus asboblardan maydalanadi.

Kompost qilinadigan massa 40-50 sm qalinlikda qatlam hosil qilinib bir qatlam orasiga 15 sm qalinlikda pora, 1 t massaga nisbatan

3-5 kg dan fosforit uni sepiladi. Har bir qatlam suv bilan to'yg'aziladi, va namlik darajasi 70 % bo'lishi kerak. Pori o'rniga kompost qilinadigan xomashyo umumiy massasining 3% miqdorida ohak ishlatish ham mumkin. Kompost ustidan 10 sm qalinlikda tuproq bilan ko'miladi.

Ko'pgina suv o'tlari farmasevtika va parfyumeriya sanoatida xomashyo bo'lib xizmat qiladi (6-rasm).



6 - rasm. Farmasevtika va parfyumeriya sanoatida ishlatiladigan o'simliklar

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Polygonum hydropiper*; b- *Iris pseudocorus*; c- *Acorus calamus*; d- *Valeriana officinalis*; e- *Althaea officinalis*.



7 - rasm. Zaharli o'simliklar

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Ranunculus acer*; b- *Caltha palustris*; c- *Equisetum palustre*; d- *Veratrum album*; e- *Cicuta viroza*; e- *Oenanthe aquatica*.

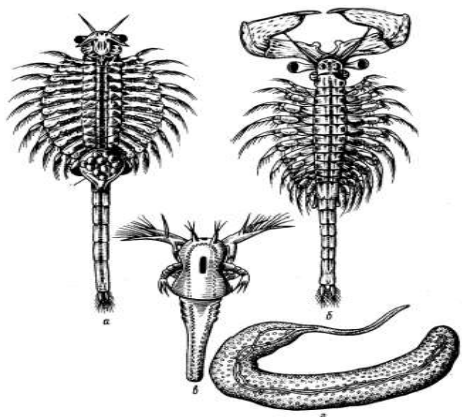
Tuxumlarni har xil qoldiqlardan tozalash uchun yaxshilab elakda yuviladi. Shundan so'ng zichligiga qarab, idishga taqsimlanadi va suv quyiladi. Sho'r suvda tirik tuxumlar suv yuziga qalqib chiqadi va og'ir cho'kindi jinslar cho'kadi. Bu tuxumlar yig'ib olinadi va quritiladi. Ko'p miqdordagi tinim holatidagi tuxumlarni quruq holatda saqlash tavsiya etiladi. Quritish barabanli yoki stelajli quritgichlarda o'tkaziladi. Quritilgan tuxumlar namligi 5% dan oshmasligi kerak. Tuxumlar zich matodan yasalgan xaltalarga solinib xona yoki past haroratda saqlanadi. Tuxumlarni faollashtirish uchun har xil kimyoviy reagentlardan foydalaniladi.

Qisqichbaqalarni yoppasiga inkubatsiyasi boshlanishidan oldin (20 kun oldin) ularni tuxumlarni vodorod peroksidining 1,53% li eritmasi bilan 15 m qayta ishlash yaxshi natija beradi. Bu doimiy ayratsiyada bo'lgan NaCl ning 3-5 %li har xil hajmli shisha idishlarda (6-8-40 l) o'tkaziladi.

Tuxumlardan nauplius lichinkalari odatda 48 soatdan keyin chiqib boshlanadi. Naupliuslarni sachoklar yordamida yig'ib olinadi.

Inkubatoridan chiqqan artemiya lichinkalarini ochiq beton hovuzlarda yetishtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu hovuzlar oldindan tayyorlangan 40-60 promilleli sho'r suv bilan to'ldiriladi. Suvning parlanishi inobatga olinib chuchuk suv qo'shib turiladi. Qisqichbaqalar ozuqasi uchun gidrolizlangan drojlar xizmat qiladi. Bunday sharoitda artemiyalar butun yoz davomida naupliuslar beradi va ular juda kata miqdorda rivojlanadi. Bu suv havzalardan qisqichbaqalar yig'ib olinib baliq chovoqlari va lichinkalari ko'paytiriladigan va saqlanadigan chuchuk suv havzalariga kerakli miqdorda qoyib yuboriladi. Chuchuk suvda qisqichbaqalar bir necha soat davomida tirik qoladi va baliqlar tomonidan iste'mol qilinadi.

Xironomidlar lichinkasi. Xironomidlar lichinkalari ham tirik ozuqa yetishtirish obektlari bo'lib xizmat qiladi. Xironomidlar lichinkalarini yetishtirish uchun 2ta idishdan foydalaniladi. Birinchi idishlarga tuxum qo'yuvchi voyaga yetgan pashshalar saqlanadi. Buning uchun 2-3sm qalinlikda toza chuchuk suv solingan kyuvetkalaridan foydalaniladi. Bu kyuvetkalarga pashshalar tuxum qo'yishi uchun emulsiyasi yuvilgan kinolenta solinadi. Pashshalar



41-rasm. Tirik ozuqa yetishtirish obektlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a-*Artemia salina* (urg'ochi) (1- tuxum qopi); b-*artemia salina* (erkak); v-*metanauplius A. salina*; g-xironomus tuxumlari

Artemia salina sho'r suv havzalarida tarqalgan bo'lib, asosan dengizlarni sho'rlangan limanlarida, materiklarning suvi sho'r ko'llarida eng ko'p darajada rivojlanadi. Artemiyalar odatda suvi 40-33 promille sho'rlangan suv havzalarida yashaydi va chuchuk suvda 2-3 sutkada nobud bo'ladi. Qisqichbaqalar uzunligi o'zining energetik (ozuqa) qiymati va kimyoviy tarkibi jihatidan osyotrsimon va boshqalar baliqlar uchun eng yaxshi ozuqalardan sanaladi. Artemiyalar jinsiy va partenogenez (erkak individlarsiz) yo'l bilan ko'payadi. Tuxumlari qulay sharoitda tuxum xaltasida rivojlanadi. Voyaga yetgan qisqichbaqalar 4 oygacha yashaydi. Urg'ochi qisqichbaqalar hayoti davomida 30 martagacha tuxum qoyadi. Har bir tuxum xaltasidan 170 tagacha "nauplius" lichinkalar chiqadi. Artemiyalardan tirik ozuqa sifatida foydalanish uchun ularning tinim holatdagi tuxumlari Kavkaz, Qrim, Ukraina va Rossiyaning sho'rlangan suv havzalaridan yig'ib olinadi. Odatda tuxumlar suv havzalari qirg'oqlari yaqinidan kuzda (yangi tuxum qoygan vaqtda) teriladi. Ilgari qo'yilgan tuxumlari qo'ng'ir yoki kulrang rangda bo'lib, 1-2 % tuxum hayotchanligi saqlangan bo'ladi. Yangi qo'yilgan tuxumlar belkurak yoki sovkalar bilan yig'ib olinadi.

Medit sinada suv qalampiri poyasi va barglari, ikki yillik alteya o'simligi ildizlari, trifoli barglari, valerianka ildizlari ishlatiladi. Trifoli barglaridan piva tayyorlashda foydalaniladi. Chemeritsa o'simligi ildizari parfyumeriyda ishlatiladi.

Bundan tashqari suv o'simliklaridan azaldan xo'jalikda foydalanib kelinadi. Jumladan ulardan savat, materiallar to'qish uchun, inshoatlar tomini yopish uchun va boshqalarda foydalanib kelingan. Ayrim turlari esa zaharli hisoblanadi.

Topshiriq: Jadvalni to'ldiring.

Suv o'simliklari ekologik jamoalari	Turlar	Xo'jalikda foydalanish imkoniyatlari
Suv usti o'simliklari		
Suzuvchi va suzuvchi bargli o'simliklar		
Suv osti o'simliklari		

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Har xil ekologik guruhdagi suv o'simliklariga tarif bering?
2. Suv havzalarini o'simliklar qoplashi ular mahsuldorligiga qanday ta'sir qiladi?

4 - MASHG'ULOT

MAVZU: HOVUZLAR TABIIY OZUQA BAZASINI ANIQLASH

Mashg'ulotning maqsadi. Hovuzlar tabiiy ozuqa bazasini o'rganish, aniqlash va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, preporoval ignalar, qo'l lupasi, buyum va qoplagich oyna, pinset, Petri kosachasi, Organizmlarni aniqlagichi, plankton va nekton organizmlar jadvallari, suv hayvonlari kolleksiyasi.

Ishning mazmuni. Tabiiy ozuqa baliqlar ratsionining asosiy qismi bo'lishi shart, bu esa mutaxassislar oldiga doimo tabiiy ozuqa

bazalarini kuzatib borish va rivojlantirish vazifasini qoyadi. Agar gidrobiontlar miqdoriy rivojlanishi kamaya boshlasa, albatta uni ko'paytirish choralari ko'rish kerak. Karp balig'ini sun'iy ozuqalar bilan boqilganda ko'pgina holatlarda oziqasi tarkibi aminokislotalar va vitaminlar bilan to'laqonli bo'lmaydi. Bu baliqlarda modda almashinuvi buzilishiga va o'sishni sekinlashishiga olib keladi.

Suv organizmlarining har xil turlari, zarur ozuqa moddalari tarkibiga (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va mineral tuzlar) ko'ra turli ozuqa qimmatiga ega bo'ladi.

Ozuqabop umurtqasiz hayvonlar organizmlari oqsillar, aminokislotalar tarkibiga ko'ra eng to'laqonli ozuqa bo'lib, baliqlar o'sishi va rivojlanishi uchun eng muhim hisoblanadi. Ayniqsa, shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar (*Cladocera*) va dafniyalar (*Daphnidae*) eng to'laqonli, qimmatbaho ozuqa resurslari hisoblanadi. Ular aminokislotalar, vitaminlar va mineral tuzlarga nihoyatda boy bo'ladi. Kam tuklilar (*Oligochaeta*) tanasidagi oqsillar, aminokislotalar tarkibi almashib bo'lmas darajada bo'lib, dafniyalar bilan taqqoslaganda bu hayvonlar tanasida kam vitamin ushlasada, mineral birikmalarga juda kambag'al. Xironomidlar (*Chironomidae*) lichinkalari vitaminlar va mineral tuzlar tarkibiga ko'ra dafniyalar va oligaxetalar o'rtasida oraliq holatni egallaydi. Ayniqsa, ozuqa qimmatini boyicha ozuqabop umurtqasizlar alohida o'rin tutadi.

Har xil yoshli baliqlarni yetishtirishda u yoki bu hovuz uchun qaysi organizmlar zarurligi muhim rol o'ynaydi. Baliq chavoqlari yetishtirish uchun dastlabki kunlarda kolovratkalar, muylovoyoqli qisqichbaqasimonlarning *nauplius* lichinkalari va boshqalarning yoppasiga ko'p rivojlanishi muhim sanaladi. Ular miqdorining 1 litr suvda 1000 ekz/l bo'lishi baliq chavoqlarini yetarli darajada ozuqa bilan taminlanganligini bildiradi. Agar baliq chavoqlari rivojlanishini dastlabki kunlarida ko'llar plankton tarkibini sikloplar (*Cyclops*), qalqondorlar (*Apus*, *Lepidurus*) kabi yirtqichlar tashkil etsa, yuqoridagi yirtqichlar iste'mol qilishi sababli baliq chavoqlari miqdori sezilarli darajada kamayib ketadi.

Karp balig'ining 1 g og'irlikdagi lichinkasi faqat plankton bilan emas bentos organizmlar bilan ham ozuqalana oladi. Baliqlar lichinkalarini ozuqa ehtiyojini bilgan holda, ularni o'sishi sekinlashishini

Tirik ozuqani yoppasiga yetishtirish obekti: xlorella, stsenedesmus (protokokk) suv o'tlari plankton va bentos umurtqasizlari hisoblanadi. Tirik ozuqa yetishtiriladigan organizmlar muhitini har qanday noqo'lay sharoitga chidamligini va yuqori darajada serpushtililigi hamda tez o'sishi bilan ajralib turadi.

Shoxmo'ylovli qisqichbaqalar ichida tirik ozuqa yetishtirish obektlari bo'lib eng ko'p *Daphnidae* oilasining *D. magna*, *D. pulex* turlari *Moina* va *Ceriodaphnia*larning har xil vakillari xizmat qiladi. *D. magna* dafniyalari urg'ochisining hayoti uzunligi 4-5 oyni tashkil etsa, *Moina macrocopa* - 25 kun ko'radi. *D. magna* hayoti davomida 1000 ta tuxum qo'ysa, *M. macrocopa* - 200 tadan ortiq bola beradi.

Qisqichbaqasimonlarni yetishtirish uchun ozuqa sifatida *Azotobacter*, *Aerobacter* va b.q lar har xil bakteriyalardan protokokk suv o'tlari va ozuqa drojilaridan foydalaniladi. Kamdan - kam hollarda kombinerovalashgan ozuqadan ham foydalaniladi.

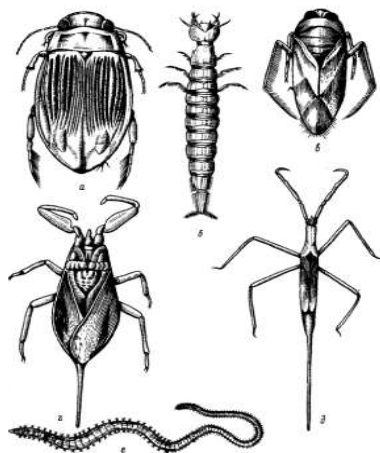
Qisqichbaqasimonlarni yetishtirishda har xil hajmli yog'och lotoklar, beton hovuzlarda, kaprondan yasalgan har xil konstruksiyali to'rlardan foydalaniladi. Baliqchilik zavodlarida eng ko'p har xil hajmli oqar havzalardan (uzunligi 10-12 m, kengligi 4-5 m, chuqurligi 1 m) foydalaniladi. Janubiy rayonlarda bunday havzalar ochiq maydonlarda qurilsa, shimoliy rayonlarda yopiq inshootlarda quriladi. Qisqichbaqasimonlarni yetishtirish har xil tizimli - oqar va oqmas havzalarda amalga oshiriladi.

Oqar havzalarda qisqichbaqasimonlar yetishtirish uchun ular ozuqasi havzaga tushadigan suvga qo'shib beriladi. Oqmas havzalarda esa ozuqa qurishi va chirishi ham bitta nov (turupka) dan amalga oshiriladi va har ikkisida ham trupka uchuga juda mayda ko'zli to'r xalta bog'lab qoyiladi.

Jabraoyoqlar qisqichbaqasimonlar ichida kladoserdan tashqari *Artemia salina* (*Anostraca* - jabraoyoqlilar turkumi) tirik ozuqa yetishtirish sifatida xizmat qiladi (41-rasm).

qobiq bilan o'ralgan bo'lib har qanday qurg'oqchilik va muzlashlardan tirik qolish imkoniyatiga ega. Shuning uchun bu tuxumlar hayotchanligini 7-9 yilgacha saqlab qola oladi. Yuqorida nomlari qayd qilingan ximikatlar qalqondorlar tuxumlarini qirib yuboradi. Ko'llar ostki zamini suv sathi tushib ketgan paytda ximikatlar bilan ishlash tavsiya etiladi.

Baliq chovoqlari uchun tirik ozuqa yetishtirish ob'ektlari. Hovuz baliqchiligi va baliqchilik zavodlarida, baliq chovoqlari yetishtiriladigan havzalar va xo'jaliklarda baliqlar sun'iy va tirik ozuqalar bilan oziqlantiriladi. Odatda sun'iy ozuqani baliq chovoqlari va lichinkalarini yomon qabul qiladi. Shuning uchun ular ozuqasini asosini tirik ozuqa tashkil qiladi.



40 - rasm. Hovuzlar faunasi vakillari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a-*Dytiscus marginalis*(imago); b-shuni lichinkasi; v-*Notonecta glauca* (imago); g-*Nepaciner* (imago); d-*Ranatia linearis* (imago); e-*Tubifex tubifex*.

Shuning uchun tirik ozuqa har xil ozuqa organizmlarini maxsus ko'paytirish va ularni yetishtirish ehtiyoji doimo yuqori bo'ladi. Baliqchilik uchun tirik ozuqaga bo'lgan talab juda yuqori bo'lib, har yili bir necha o'nlab tonnani tashkil etadi.

oldini olish uchun, sun'iy ozuqa bilan oziqlantirib turish foydali sanaladi. Barcha baliqlar chavoqlari daslabki 10 kunda asosan plankton organizmlar bilan oziqlanadi va keyin o'zlari uchun maxsus bo'lgan ozuqa resursga o'tadi. Har bir tur baliq uchun boshqa resurslarga nisbatan o'zi tanlagan, ko'p iste'mol qiladigan ozuqa organizmlari bo'ladi.

Bu holat *ozuqa elektivligi* degan nom olgan. Massasi 10-20 g bo'lgan baliqlar uchun ozuqa ratsionida tabiiy ozuqa miqdori 25-30% bo'lishi aniqlangan. Buning uchun suvda fitoplanktonning o'rtacha mavsumiy biomassasi 30 mg/l dan kam bo'lmasligi, zooplankton 8-12 g/l, zoobentos 3-5 g/l dan kam bo'lmasligi kerak.

Agar hovuzlarda plankton tarkibini yashil suv o'tlari, zooplankton tarkibini shox mo'ylovli va kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar, bentos organizmlar tarkibini esa xironomid lichinkalar tashkil etsa, bunday hovuzlarda mahsuldorlik eng yuqori darajada ekanligini bildiradi.

Gidrobiologik namunalar (fitoplankton, zooplankton, zoobentos) har 10 kunda bir xil vaqtda (baliqlar lichinkasi massasi 5 g ga yetguncha, zooplankton namunasi har 5 kunda) hovuzlarning har xil nuqtalaridan butunlay baliq yetishtirish muddati davomida olinadi. Olingan namunalar 40 % li formalinda (1 litr suvga 50-100 ml 40 % li formalin qo'shiladi) fiksatsiya qilinadi. Namunaga xo'jalik nomi, hovuz nomi va raqami, chuqurligi (namuna olingan qatlam), namuna olingan vaqti, sanasi, filtrlangan suv miqdori (zooplankton uchun) yoki olingan dnocherpotellar sonlari va olingan maydon hajmi (zoobentos uchun) etiketkaga yoziladi.

Fito va zooplankton rivojlanish miqdorini aniqlashda ekspress metodlardan foydalanish suv havzalaridan olingan namunalar tasodifan olinishi zarur va ularni aynan bir xil joylardan olish aniq natija bermaydi.

Fitoplankton namunasi olish va qayta ishlashning tezkor metodlari.

Hovuzning har xil joylaridan 15-20 sm chuqurlikdagi suvdan namuna olinadi va chelakka solinadi. Olingan suvni yaxshilab aralashtirib undan 0,5 l namuna olinadi va formalin bilan fiksatsiya qilinadi, og'zi probka bilan yopilib, etiketka yopishtiriladi. Shundan so'ng qorong'u joyda 10-14 sutka tindirib qo'yiladi.

O'lchamli idishdagi cho'kmaga qarab idishdagi fitoplankton massasini taxminan hisoblash mumkin. Agar suv o'tlarini bir qismi idishdagi suvning yuqori qatlamiga yig'ilgan bo'lsa uni o'lchamini ham silindr ostidagi miqdorga qo'shish mumkin. Cho'kmadagi organizmlar zichligi suvning zichligiga teng bo'ladi. Shu yo'l bilan suv o'tlarini yoppasiga rivojlanishini aniqlash mumkin. Masalan, silindrda plankton cho'kmasi 0,1 sm hajmi egallasa 0,5 l namuna 0,1 sm yoki 0,1 g fitoplankton (suv o'tlari biomassasi 1 l da 0, 2 g) hisoblanadi. Bu ularni yoppasiga, lekin qoniqarsiz rivojlanganligini bildiradi. Mikroskop bilan suv o'tlarini dominant turlari ham aniqlanadi. Hovuz sharoitida ular asosan ko'k yashil va yashil suv o'tlari bo'lishi va ular suv havzalarini gullashiga sabab bo'ladi. (agar u kuzatilsa).

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Organizmlar ozuqa qiymati nima bilan asoslanadi?
2. Har xil yoshdagi baliqlar oziqlanish eliktivligi nima bilan ifodalanadi?
3. Organizmlarni qaysi gruppalari tabiiy ozuqa bazalarini shakllanishida muhim rol oynaydi?
4. Siz ozuqa – bazalarini baholashni qanday ekspress metodlarini bilasiz?

5 - MASHG'ULOT

MAVZU: ZOOPLANKTONNING ASOSIY GURUHLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Zooplankton asosiy guruhlarini o'rganish va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, qo'l lupasi, pinset, Petri kosachasi, qoplag'ich va buyum oynasi, Bogorov kamerasi, suv organizmlarini hisoblash plastinkalari, zooplankton to'plamlari, zooplankton aniqlagichlari, zooplankton har xil guruhlarini tablitsalari.

Mashg'ulotning mazmuni:

Tuban qisqichbaqasimonlar (ENTOMOSTRACA)

Bargoyoqlilar (EUPHYLLOPODA)

Tuban qisqichbaqasimonlarga Bargoyoqlilar (*Phyllopoda*) turkumi, Haqiqiy bargoyoqlilar (*Euphyllpoda*) kenja turkumiga kiruvchi Jabraoyoqli qisqichbaqasimonlar kiradi (8-rasm).

o'tlari ko'proq rivojlangan. Odatda ko'pchilikni ko'k yashil suv o'tlari tashkil qilib, ularning biomassasi yozda 90% gacha bo'ladi.

Zooplanktonlardan infuzoriyalar, kolovratkalar, kladotseralar dominantlik qilib, kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar kamroq ahamiyat kasb etadi. Hovuzlarda shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar turlarining mavsumiy almashinuvi kuzatiladi. Bahorda *Moina*, *Simocephalus* avlodlari vakillari rivojlanadi. Haroratning +20 C dan oshishi bilan ular plankton tarkibidan yo'qoladi va *Daphnia pulex*, *D. longispina* va *Bosminalar* hukumronligi boshlanadi.

Bentos. Qirg'og'i tik bo'lmagan hovuzlarda makrofitlarning barcha ekologik guruhlarini vakillari rivojlanadi. Qirg'og'i tik bo'lgan hovuzlarda esa suv bag'rida yashovchi o'simliklar uchraydi. Zoobentos asosini hashoratlar va ular lichinkalari tashkil qilib, asosan xironomidlar bo'lib hissasi bentos umurtqasizlarning 80% dan ortig'ini tashkil qiluvchi *Chironomus*, *Cilyptotendipes*, *Endochironomus* va b.q. vakillari uchraydi. Hovuzlarni eng xarakterli jonotlariga *Tubifex* va b.q. olegaxetalar *Limnaea* mollyuskalari kiradi.

Hovuzlarda kamdan - kam holatlarda, asosan baliqlar urug' qo'yadigan hovuzlarda juda kata miqdorda yirtqich umurtqasizlar rivojlanadi, chunki ular hovuz baliqlari lichinkalarini to'g'ridan - to'g'ri zararkunandasi va konkurenti hisoblanadi. Bu organizmlarga Bargoyoqli qisqichbaqasimonlar (*Phyllopoda*) turkumi, *Notostraca* kenja turkumi qalqondorlari, *Hemiptera* (qandalalar) *Coleoptera* (qo'ng'izlar) turkumlariga tegishli hashoratlar lichinka va imagolari, *Odonata* (ninachilar) lichinkalari. Bu umurtqasizlarni ozuqasi bo'lib plankton va bentos vakillari, asosan xironomidlar lichinkalari xizmat qiladi. Shu bilan birga ular baliqlar chovoqlarini ham yeydi .

Yirtqich umurtqasizlarga qarshi kurashda har xil metodlardan foydalaniladi. Atmosfera havosi bilan nafas oluvchi hashoratlarni yo'qotish uchun hovuzlar suv yuzida plyonka hosil qiluvchi moddalar (yog'li spirtlar) bilan ishlanadi. Qalqondorlarga qarshi har xil zaharli ximikatlardan: nitiofos, pirofos va b.q lar foydalaniladi. Ular qalqondorlarni tuxumlarini ham yo'qotadi. Qalqondorlar urg'ochilari tuxum kameralariga (qopchiqlariga) ko'plab mayda tuxumlar qo'yadi va undan bir necha kun o'tib suvga tuxumlar chiqadi va ular suv tubiga cho'kib, substratga ko'milib qoladi. Tuxumlar juda mustahkam

18- MASHG'ULOT

MAVZU: HOVUZLAR FLORASI VA FAUNASI

Mashg'ulotning maqsadi. Hovuzlar florasi va faunasini o'rganish, tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, buyum va qoplag'ich oynalar, preparoval ignalar, pinsetlar, Petri kosachasi, kvyuvetka, plankton namunalari, bentos vakillari, tirik ozuqa yetishtirish obektlari (*Daphnidae*, *Artemia*, *Salina*) oilalari vakillari, hovuzlar faunasi vakillari, tirik ozuqa yetishtirish obektlari tablitsalari.

Mashg'ulotning borishi.

Topshiriq:

1. Tayyor materiallardan olingan bir nechta plankton porsiyalarini mikroskop ostida kuzating. Organizmlarni rasmlaridan foydalanish bularni turini va avlodini aniqlang. Aniqlangan formalar rasmini chizing.

2. Hovuzlar bentosi bir qator vakillarini turi va avlodigacha aniqlang.

Tirik ozuqa yetishtirish obektlari qisqichbaqasimonlarni aniqlang. Aniqlangan formalarni rasmlarni chizing. Ularni sistematik guruhlarini ko'rsating. Hovuzlar sezilarli darajada chuqur bo'lmagan suv havzalari bo'lib, ularni suv osti o'simliklar qoplamini butunlay qoplab oladi. Hovuzlar rejimi odam tomonidan boshqariladi. Baliqchilik hovuzlari asosan yoz mavsumida faoliyat ko'rsatadi, qishda (qishlash hovuzlaridan tashqari) faoliyati to'xtaydi. Hovuzlar sharoiti ular kam suvli bo'lganligi sababli boshqa suv havzalariga nisbatan beqaror bo'lishi bilan ajralib turadi. Sutkalik va oylik rejimi kabi gaz va harorat rejimi ham sezilarli darajada tebralib turadi. Suv qatlamining uzluksiz almashinib turishi hovuzlar shaffofligini kamaytiradi.

Hovuzlar jonzotlari. Hovuzlar faunasida asosan ikkilamchi suvda yashovchi evribiont organizmlar yetakchi rol o'ynaydi. Hovuzlar jonzotlari turlariga nisbatan sezilarli darajada kambag'al sanaladi. Lekin bu yerda ko'llar litoral zonasining ko'pgina formalari uchraydi.

Hovuzlar fitoplanktonlaridan yashil (*Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Closterum*) ko'k yashil (*Aphani-zomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*) suv

Bu qisqichbaqasimonlarni katta yoshli individlari tanasi uzunligi 14 mm bo'lib, u bosh, 11 segmentli ko'krak va 8 segmentli qorin qismlaridan tuzilgan. Bosh qismida 2 ta fasetkali ko'z va ular o'rtasida bir juft ipsimon antennalar orasida bitta yirik ko'zi joylashgan.

Urg'ochilarida ikkinchi juft toq plastinkali antennalari, erkaklarida juft plastinkali antennalari ilmoqsimon tuzilishda bo'ladi va ular tutish uchun xizmat qiladi. Erkak qisqichbaqalar boshida tumshug'ida tishsimon o'simtalar bor. Mandibulalari organ sifatida kuchli rivojlangan bo'lib, ustki tishli chaynovchi jag'lardan iborat. O'n bir juft bargoyoqli ko'krak oyoqlari asosiy qismlari *epipoditlari* o'zgarib jabra-larga aylangan.

Qorincha segmentlarida o'simtalar mavjud emas. Qorin segmentlarini birinchi ikki jufti yassilashgan bo'lib, *genital* bo'lim hosil qiladi. Bu segmentda erkaklarida "*kopulyativ organ*", urg'ochilarida oxirgi uchida chiqarish teshigi bo'lgan "*tuxum qopi*" yetilgan tuxumlarni tashqariga chiqarish uchun xizmat qiladi. Qorin qismini oxirgi segmentlaridan juft dum muylovsimon xivchinlari plastinkalari hosil bo'lgan.

Hayvonlar yelkasi bilan pastga qarab suzadi. Oyoqlari ritmik ravishda tez tebranadi va ular harakati qisqichbaqalarida harakat qilish, nafas olish va oziqa oqimlarini og'iz apparatiga haydash uchun xizmat qiladi. Ular uchun ozuqa bo'lib mayda hayvon, o'simlik planktonlari, suvda erigan organik detritlar xizmat qiladi.

Agar qisqichbaqalarni bir muncha xiralashgan suvli akvariumda kuzatadigan bo'lsak, ular tanasida uzunasiga o'tgan yorug' ozuqa yo'li ko'zga tashlanadi va buni oziqlanganda bir muncha qorong'uroq ("*oziq kanali*" ichi ozuqa bilan to'lganda) bo'lganini ko'ramiz. Bu "*kanal*" uchi tashqi tomondan ko'krak oyoqlari orasiga ochilgan bo'lib, ular ostiga halqum hosil qiladi. Oyoqlarning bir minutda 300 martagacha qisqarishi natijasida suvda erigan qattiq zarrachalar ko'krak oyoqlari va maksillalar xivchinlaridan hosil bo'lgan filtrlarga ushlanadi va qorintarnoviga itariladi. Oyoq asoslarini harakati tufayli bu zarrachalar mexanik ravishda oldinga og'iz teshigiga suriladi va yutiladi.

Jabraoyoqlilar juda intensiv oziqlanadi, ovqat hazm bo'lishi tez yuz beradi va *ekskrementlar* chiqishi (*defekatsiyasi*) uzluksiz yuz

beradi (oʻrtacha bir minutda bir marta). Jabraoyoqlilar yashaydigan akvarium tubi tezda ular ekskrementlari (axlati) bilan qoplanib qoladi. Jabraoyoqlilar suv tarkibidagi organik moddalar miqdoriga sezilarli darajada talabchan boʻladi. Shaffof suvli akvariumlarda ularning qorin tarnovi boʻsh boʻlib koʻrinadi va ularda ochlik boshlanadi.

Agar och qolgan jabraoyoqli qalqondorlarni (*Lepidurus productus*) akvariumga qoyib yuborilsa ular oʻzlarining harakati bilan suvni loyqalatib, loyqani yuqoriga qoʻzgʻab, oziqlanish sharoitini darhol yaxshi tomonga oʻzgartiradi. Bunda ularni *ventral tarnovi* yana ozuqa bilan toʻlganini koʻrish mumkin.

Mutlaqo toza, plankton va detritdan holi boʻlgan suvlarda qisqichbaqalar ichagi yana ham yorugʻ koʻrinadi va ekskrementlar ajralishi toʻxtaydi. Oradan bir kun oʻtgach jabraoyoqlilar arang harakatlanadi va suv tubiga choʻkadi. Agar suvga fitoplankton suv oʻtlarini qoyib yuborilishi bilan, qisqichbaqalar harakati jonlanadi, ular ichagi yana fitoplankton bilan toʻladi va yashil rangga kiradi.

Tabiatda ozuqa tanqisligi kuzatilganda jabraoyoqlilar suv tubiga suzib tushadi va suv osti loyqalarini qoʻzgʻab ozuqa topadi. Jabraoyoqlilar yaxshi yoritilgan suvlarda yashaydi. Koʻpayish vaqtida erkak qisqichbaqalar voyaga yetgan urgʻochi qisqichbaqalarni ikkinchi juft antennalari bilan tanasidan koʻndalang ushlaydi va uni urugʻlantiradi. Kopulyatsiyadan keyin tuxumlar ikki kun davomida urgʻochi individ tuxum qopida saqlanadi va birin-ketin tashqariga chiqq boshlaydi. Qoʻyilgan tuxumlar suv tubiga tushadi va suv havzalari yozda qurishi bilan ular bental oʻt-oʻlanlari orasida qoladi va sistaga oʻraladi. Qishda tuxumlar muzlaydi. Bahorda erigan qor suvlari bilan qoplana boshlaydi. Suvning eng past haroratida (+3-4⁰ C) ham tuxumlar embrional rivojlanishi boshlanadi. Tuxumdan erkin suzuvchi “*nauplius*” lichinkalar chiqadi va tez oʻsa boshlaydi. Bir necha marta poʻst tashlab, uch haftadan keyin katta yoshdagi qisqichbaqalarga aylanadi.

Jabraoyoqlilarning har xil turlari aksariyat hollarda yozda qurib qoladigan hovuzlarda koʻplab uchraydi.

Rossiya Federatsiyasining choʻl va oʻrmon-dasht zonalarining har xil vaqtinchalik suv havzalarida *Braxipus* avlodiga tegishli jabraoyoqli qisqichbaqalar koʻplab uchraydi. Bular orasida eng xarakterlisi

jadal darajada rivojlanadi. Suv omborlari zoobentosi taribini asosiy qismini ikkilamchi suv organizmlari, jumladan hashoratlar lichinkalari, xironomidlar tashkil etadi. Bentos tarkibi va miqdori suv omborlarini har xil uchastkalarida sezilarli darajada farq qiladi. Suv omborlari yuqori qismida asosan *reofil* organizmlar – qator hashoratlar lichinkalari, mollyuskalar va boshqalar koʻp boʻladi. Suv omborlarining yuqori qismidan damba oldi zonasiga yaqinlashib kelgan sari balchiqli qatlamlarni oshishi va gaz rejimining yomonlashi tufayli bentos turlari xima-xilligi zaiflashadi. Damba oldi zonasi umumiy maydonining 80% ni balchiq sevuvchi (*pelafil*) organizmlar egallaydi. Ular jumlasiga xironomidlar lichinkalari *Tubificidae* oilasidan oligaxitalar - *Unio*, *Anodonta*, *Viviparus* mollyuskalari kiradi. Koʻpgina suv omborlarida koʻp sonli yonbosh suzuvchilar, mizidlar *Dreissena* mollyuskalari uchraydi. Suv omborlari qirgʻoq boʻyi zonasi va ochiq qismi jonzoqlari rivojlanishi sezilarli darajada farq qiladi. Makrofit oʻtzorlarda *fitofil* turlar koʻpligi ochiq zonaga nisbatan ularda yashovchi organizmlar miqdori va massasining bir necha marta koʻp boʻlishiga sabab boʻladi.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Suv omborlari morfometriyasiga koʻra qanday turlarga ajratiladi. Ular tavsifi.
2. Suv omborlari zonalarini taʼriflab bering.
3. Suv omborlari fito- va zooplankton tarkibini izohlang.
4. Suv omborlari suv sathini oʻzgarishi makrofitlar rivojiga qanday taʼsir qiladi?
5. Suv omborlari har xil zonalar bentosi tarkibini taʼriflab bering?

omborlari maksimal suv sarfi qishda kuzatiladi. Irrigatsion suv omborlarida suv sathini to'lishi bahorda boshlanib, yozda sug'orish ishlari tugagunga qadar davom etadi. Suv sathining tushishi tufayli suv omborlari kattagina uchastkalari qurib qoladi va qishda muzlaydi. Bu holat natijasida ko'pgina ushbu zonada tarqalgan organizmlar nobud bo'ladi. Suv omborlari gidromorfodinamik belgilariga ko'ra uchta tabiiy zonaga ajratiladi.

1. Chuqur suvli damba oldi (rejimi bo'yicha ko'l rejimiga yaqin) zonasi;

2. O'rtacha chuqurliklardagi - oraliq zona;

3. Kam suvli (sayoz) yuqori zona.

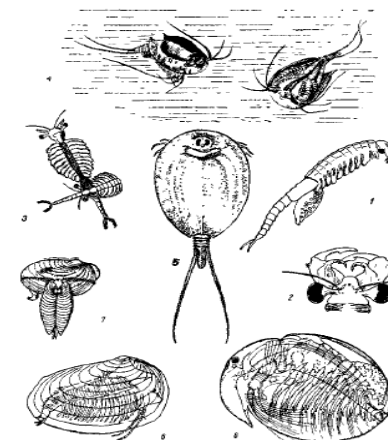
Yirik daryolarda qurilgan suv omborlari jonzoatlari to'liq va har tomonlama o'rganilgan. Bu umumiy maydoni (500 mingga va undan ortiq) va nisbatan chuqurligi (6-15 m) bo'lgan suv omborlari uchun harakterlidir.

Plankton. Bu suv omborlari fitoplanktonlari orasida asosan bahorda va kuzda diatom suv o'tllari (*Asterioneda*, *Melosia*) dominantlik qilsa yozda ko'k yashil (*Anabaena*, *Aphanizomenan*, *Micracystis*) o'tlari hukmronlik qiladi. Bu vaqtda ular suv o'tlari umumiy biomassasining 90% ni tashkil etadi va suvni kuchli "gullashi"ga sabab bo'ladi.

Yalpi zooplankton vakillariga: *Cladoceralardan* – *Daphnia langispina*, *Bosminalar*ning bir nechta turlari va *Ceriodaphnialar*, kolovratkalaridan-, *Asplanchna*, *Keratella*, *Polyarthra*, *Brachionus*, *Cyclops* va *Diaptomus*larning bir necha turlari kiradi. Bundan tashqari suv ombori planktoni tarkibini *Dreissena* mollyuskalari bir necha turlari yuqori va o'rta zonalarida kolovratkalar, damba oldi zonasida qisqichbaqasimonlar tashkil qiladi.

Bentos. Makrofitlar asosan sohil bo'yi uchastkalarida rivojlanadi. Ular asosan havo-suv vakillari (qamish, trosnik, rogos, osika) va suv bag'ri (rdest, urut, va boshqa) o'simliklaridan iborat. Suzuvchi bargli o'simliklar (kuvshenka, kubishka, ryaska) tinch suvli joylarida rivojlanadi. Makrofitlar rivojlanishi darajasi suv omborlari sathining rejimiga bog'liq bo'ladi. Ularda qishki va yozgi suv sathi tushishi o'simlik qoplamlarini zaif rivojlanishiga sabab bo'ladi. Suv sathi o'zgar-mas, doimiy bo'lgan suv omborlari bo'lgan yuqori qismlari fitobentosi

Brachipus stagnalis qisqichbaqasidir. Janubiy va Janubiy-Sharqiy Osiyoning Rossiya qismi va G'arbiy Sibirning sho'rlangan cho'llarida *Artemia salina* jabraoyoqli qisqichbaqalari uchraydi. Bu qisqichbaqalarning kattaligi ko'llar suvining sho'rlanish konsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, ko'l suvi sho'rlanishi 22 dan 3% gacha tushib ketsa qisqichbaqalar tana uzunligi ham 8 mm dan 18 mm gacha kattalashadi.



8 - rasm. Bargoyoqli qisqichbaqasimonlarni turlari. (E.N. Pavlovskiy, S.G. Lepneva bo'yicha, 1948)

1 - Jabraoyoq; 2 - erkak jabraoyoq boshi; 3 - jabraoyoq qo'shilishi;
4 - qalqondorlar suvda; 5 - qalqondor; 6 - sizikus; 7 - sizikus
qo'shilishi; 8 - lintseus.

Bahorgi o'tloqlarda jabraoyoqli qisqichbaqalar bilan birga, bahorgi o'tloqlar qisqichbaqasimonlarini yirik vakili *Lepidurus productus* qalqondor qisqichbaqalari ko'plab tarqalgan.

Qalqondorlar tanasi uzunligi 4-5 sm, ularning yassilashgan gavdasi ustki tomonidan qalqon bilan qoplangan va qalqonning ostki tomoni oldi qismidan muylovsimon o'simtalar, orqa tomonidan esa bir juft uzun, bir juft dumsimon o'simtalar mavjud. Bahorgi suv havzalarining tiniq suvlarida ko'p sonli oyoqlari yordamida suzib yuruvchi qalqondorlar ko'zga tashlanadi. Ular goh yelka tomoni, goh qorin tomoni bilan yuqoriga va pastga qarab suzib, oziqa axtarib suv osti loyqalarini qo'zg'aydi. Qalqondorlarni oldingi tomonida bir juft

murakkab ko'zlari, ular orasida kichkina sodda ko'zi joylashgan. Qalqondor keyingi uchida dumsimon o'simta joylashgan. Qalqondorlar bosh qismi 40 ta segmentdan tuzilgan, dastlabki 11 ta segment ko'krak bo'limini, qolganlari qorincha bo'limini tashkil etadi. Qalqondorlarni kichik o'lchamli har ikkala juft antennalari ham qalqon ostida joylashgan ularning yuqori jag'lari old tomoni yuqori lab bilan qoplangan. Maksillalari 2 juft. Ko'krak bo'limi segmentlarida ikki juftdan plastinkasimon oyoqlari mavjud. Qorin bo'limi segmentlarida bir juftdan plastinkasimon oyoqlari bo'lib, ular 60 juftni tashkil etadi. Oyoqlar asosi jabralarga aylangan.

Birinchi juft ko'krak oyoqlari kuchli rivojlangan bo'lib, qolgan oyoqlari tashqi o'simtasida uchtdan xivchini bo'lib, uchi qalqoni ostidan chiqib turadi. Keyingi segmentlari oyoqlari kaltaroq bo'lib, ularda xivchinlari bo'lmaydi. Oyoqlar orasidan qorin tarnovi jabraoyoqlilar kabi qalqondorlarni oziqlanishi uchun muhim rol oynaydi. Oyoqlar harakati qalqondorlar suzishi va nafas olishini ta'minlaydi. Oldingi oyoqlar suzish organlari vazifasini bajarsada, Lundblad (1920) kuzatishlari bo'yicha ular xivchinlari yordamida o'simliklarga ilashib chiqishi yoki gruntga yorib chiqishi mumkin.

Lepidurus (*Lepidurus produktus*) va Apus (*Apus cancriformis*). Qalqondorlar tanasi oxirida bir juft uzun dumsimon xivchinlari mavjud bo'lib, *Lepidurus productus* bahorgi qalqondorida bular orasida toq plastinka yotadi. Boshqa avlod vakillarida, jumladan *Apus cancriformis* turida bunday plastinka bo'lmaydi. *Lepidurus productus* turiga nisbatan *Apus cancriformis* qalqondori kam uchrasada, lekin faqat bahordamas yoz mavsumida uchrash bilan ham xarakterlidir. Erta bahorgi *Lepidurus* sovuq suvni xohlaydi, 17-20°C haroratda o'zini yomon his qiladi.

Apus suvning yuqori haroratda bo'lishini xohlaydi, uning optimum harorat chegarasi 15-25°C da yotadi, +13°C da qisqichbaqa harakati sekinlashadi, +7°C da yomon ta'sir qiladi. Qalqondorlarni ko'p sonli oyoqlari shunday harakat qiladiki, dastlab orqa oyoqlar harakatga keladi va keyin bu harakatlar oldingi oyoqlarga ko'chib, xuddi chopayotgan to'lqinlarni eslatadi. Ayniqsa qalqondorlar qorni tomoni bilan suv yuziga qarab ko'tarilayotganda oyoqlar harakatini yaqqol kuzatish mumkin.

17- MASHG'ULOT

MAVZU: SUV OMBORLARI FLORA VA FAUNASI

Mashg'ulotning maqsadi. Suv omborlari flora va faunasini o'rganish va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, lupa, pensit, preproval ignalar, buyum va qoplagich oynalar, Petri kosachasi, kyuvetka; suv omborlarining har xil zonalaridan olingan umurtqasiz bentos organizmlar kolleksiyalari va plankton namunalari. Suv ombori umurtqasiz organizmlari, *Chironomus plumosus* umumiy tuzilishi tablitsalari.

Mashg'ulotni borishi.

Topshiriq:

1. Tayyor materiallardan olingan bir necha porsiya plankton namunalarini kuzating va organizmlar sistematik guruhlari (suv o'tlari, kolovratkalar, kurakoyoqli qisqichbaqasimonlarni har xil rasmlaridan foydalanib) turlarini aniqlang. Aniqlangan formalar rasmini chizing.

2. Mollyuskalar, xironomidlar lichinkalari va boshqa hashoratlar rasmlari tablitsalaridan foydalanib 10-12 ta bentos organizmlarni aniqlang va rasmini chizing. Bu organizmlar suv omborlarining qaysi zonasi uchun harakterli ekanligini belgilang va ulardan qaysi biri ko'chirib keltirilganini aniqlang.

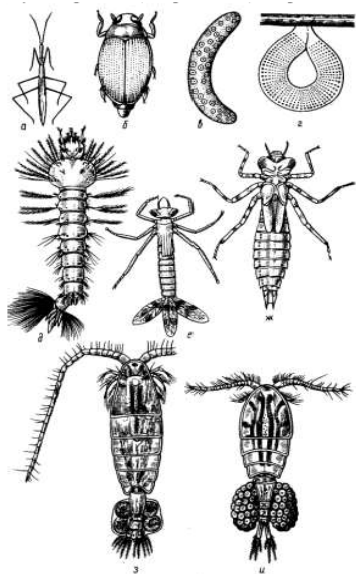
Suv omborlari - sun'iy hosil qilingan suv hosilalari bo'lib, odatda daryo va ko'llarda quriladi. Ko'p hollarda xalq xo'jaligining turli soholarida suv resurslaridan foydalanish uchun (elektr energiyasi olish, yerlarni o'zlashtirish, suv ta'minoti, baliqchilik xo'jaliklarini rivojlantirish uchun) quriladi.

Suv omborlari morfolgik jihatidan ikki tipga ajratiladi.

1. Daryo o'zanida qurilgan (jarlik) suv omborlari.

2. Ko'l - daryo o'zanli suv omborlari.

Suv omborlari gidrologik tavsifiga ko'ra daryolar va ko'llar xususiyatlarini namoyon etadi. Ko'llarga suv omborlari dambasi oldi qismlari o'xshasa daryolarga yuqori qismi oqimlari harakati mos keladi. Suv omborlarining tabiiy suv havzalaridan asosiy farqi ular suv sarfini boshqarilishidir. GES uchun foydalanadigan ko'pgina suv



39-rasm. Ko‘llar planktoni va bentosi vakillari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo‘yicha, 2016):

a- Hydrometra; b- Cyrinus; в- Limnaea tuxum qo‘yishi; z- Phryganea tuxum qo‘yishi; d- Anopheles lichinkasi; e- Erythronia ninachilari lichinkalari; ж- Aeschna ninachilari lichinkalari; z- Eudiaptomus gracilis (urg‘ochi); u- Cyclops (urg‘ochi).

Bu joy uchun *Cladocera - Leptodora, Daphnia longispina*, shunga yaqin *Rotatoria - Asplanchna, Kellicottia* turlari va *Keratella* har xil turlari harakterlidir.

Nazorat va mulohaza uchun savollar.

1. Ko‘llar litorali yashash muhitiga ta‘rif bering?
2. O‘tzorlar faunasi va bu joyda yashovchi organizmlar biologik guruhlarini ta‘riflang?
3. Sublitoral yashash sharoiti qanday?
4. Ko‘llar bentosining harakterli vakillarini ayting?
5. Profundal nima?

Qalqondorlarni harakati bir daqiqa to‘xtaganda, ularni old oyoqlari harakati to‘xtasada, qorin qismi oyoqlari harakati to‘xtamaydi. Chunki bu oyoqlar *lokomotor* vazifasini o‘tamasdan, balki bu *nafas olish harakati* bo‘lib harakatga kelgan suv jabra plastinkalarini to‘xtovsiz yuvib turadi.

Qalqondorlarni bir lahzalik tinim vaqtida, ular qorin tarnoviga karmin bo‘yog‘i qo‘shilgan suv yuborilsa, uni qisqichbaqa qorin tarnovidan juda sezilmas darajada harakatga kelayotganini ko‘rish mumkin. Qisqichbaqa oldingi oyoqlari harakatga kelishi bilan bir lahza ichida uni qorin tarnovi qizil rangga kiradi va bu rang shu lahzadayoq og‘izga yetib boradi.

Qalqondorlar suv tubi yuzasiga suza turib, loyqalarni chayqatadi va o‘zining qorin tarnovidan tarkibida mayda organizmlar bo‘lgan ozuqa oqimini o‘tkazadi. Bu jarayonda ular maksillalari yordamida kerakli ozuqani ushlab qoladi, mandibulalari yordamida maydalab, og‘iz bilan yutib yuboradi. To‘g‘ri kelmaydigan ozuqa yuqori lab bilan ajratib tashlanadi. Jabraoyoqli qisqichbaqalar yirikroq hayvonlar bilan ham oziqlanadi. Lekin tabiatda qalqondorlar asosan o‘lgan va o‘ta zaif hayvonlar bilan oziqlanadi. Ayniqsa qalqondorlar mayda qisqichbaqasimonlarni, oligaxetalar va xironomidlar lichinkalarini tiriklay iste‘mol qiladi. Qalqondorlar baliqlarni mayda chavoqlarini ham iste‘mol qiladi. Shu sababli qalqondorlar baliqlarni ko‘paytirish, o‘stirish hovuzlari uchun zararkunanda hisoblanadi. Qalqondorlarning doimiy ozuqa manbasi bo‘lib suv tubi loyqali yotqiziqlari toza qismi hisoblanadi.

Qalqondor jinsiy organlari yo‘llari har ikkala jinsda ham 2-segmentda tashqariga ochilgan.

Qalqondorlar populyatsiyalarida deyarli erkak individlar bo‘lmaydi. Urg‘ochi individlar 2-segmenti jabralardan ozod bo‘lgan bo‘lib, ularda tuxumlarini olib yuruvchi xaltachalar hosil bo‘ladi. Qalqondorlarni bitta populyatsiyasida 1000 ta urg‘ochi individ va 8 ta erkak individ mavjudligi aniqlangan. Shuning uchun aksariyat hollarda qalqondorlar ko‘payishi partenogenez yo‘li bilan boradi. Urg‘ochi qalqondorlar qo‘ygan tuxum suv tubiga cho‘kadi va suv havzalari bilan birga quriydi. Ular tuxumi quruq muhitda (namlik deyarli kam bo‘lganda) +80°C haroratda ham chidamli. Nam muhitda

+42⁰C ni ko'tara oladi. Erta bahorda mart oylari boshida erigan qor va muz suvlaridan ko'lmak suvlar hosil bo'lishi bilan qalqondorlar tuxumlari rivojlana boshlaydi. Tuxumdan nauplius lichinkalar chiqib ular jadal rivojlanadi va tez-tez po'st tashlay boshlaydi. *Lepidurus* qalqondori 17 marta po'st tashlab, uzunligi 12 mm gacha yetadi. Dastlab po'st tashlashlar oralig'i bir necha soatni tashkil qilsada, oxirgi po'st tashlash oralig'idagi vaqt 8-10 kunni tashkil etadi. Jinsiy tafovut 14-po'st tashlashda ko'zga tashlanadi.

Qalqondorlar to'liq rivojlanish sikli muddati tuxumdan chiqib dastlabki tuxum qo'yish davrigacha bo'lgan muddat 2 oyni tashkil etadi. Tajribada qalqondorlar tuxumi baqalar ovqat hazm qilish organlarida ham o'z hayotchanligini saqlagan va baqa oziqlanish traktidan o'tgan tuxum rivojlanish siklini o'tagan. Baqalar qalqondorlarni tabiatda tarqatuvchi - biotik vosita bo'lib hisoblanadi.

Qalqondor qisqichbaqasimonlar bilan birga suv havzalarida gavdasi chig'anoqlar bilan qoplangan Euphyllopoda kenja turkumiga tegishli *sizikus* (*Cyzicus estheria*) va *lintseus* (*Lynceus limnetis*) turkumi ko'p uchraydi.

Sizikus (*Cyzicus tetgrus*) tanasi ikki tomondan chig'anoq bilan o'ralgan bo'lib, chig'anog'i qizg'ish rangda bo'lib, unda o'sish halqalari ko'zga tashlanib turadi. Bu halqalar po'st tashlash jarayonining mahsuli bo'lib, ular har bir po'st tashlashda chig'anog'ida bitta halqa hosil bo'ladi. Qisqichbaqa tanasi boshko'krak (*ataraks*) va qorincha qismlaridan iborat.

Bosh qismi oldi tomonidan tumshuq hosil bo'lib u *rostrum* deb ataladi. Murakkab ko'zlar bir-biriga siqilgan, oddiy ko'z ular bilan rostrum o'rtasida joylashgan. Birinchi antennalar rivojlanmagan bo'lib, tayoqchasimon shaklda ikkinchi antennalar segmentlarga bo'lingan bo'lib, xivchinli eshkaksimon organ hisoblanadi.

Sizikuslar mandibulasi kuchli rivojlangan bo'lib, ularni kovshovchi yuqori qismi tishli bo'lib, qisqichbaqalar tirikligida doim harakatda bo'ladi. Maksillalar ikkala jufti ham zaif rivojlangan. Ko'krak oyoqlari 20 juft bo'lib, orqa tomonga borgan sari uzunligi qisqarib boradi va ularni epipoditlari jabraga aylanadi. Qorin bo'limi yon tomonidan siqilgan yagona segmentdan iborat bo'lib, uning ikki yonidan ikkita tirnoqsimon o'simtalar shakllangan. Ko'krak oyoqlari

Sublitoral. Bentalning bu oblastida harorat o'zgarib turuvchi va yuqori bo'ladigan qatlam hisoblanadi. Bu yerda kislorod miqdori kamayadi va yorug'lik sharoiti o'zgarib turadi. Oligaxetalar va xiranomidlar lichinkalari uchraydi. Bu joyda *Pisidium*, *Anadonta* ikki pallali va *Valvata*, *Bithinia* qorinoyoqli mollyuskalar tarqalgan.

Profundal. Yorug'lik sharoitini noqulay bo'lganligi sababli bu joyda o'simliklar uchramaydi. Cho'kindi qatlamlardan asosan tarkibida organik modda ko'p bo'lgan balchiqlar ko'p uchraydi. Bunday sharoitda gazlar rejimi ham o'zgaruvchan bo'lib qishki va yozgi stagnasiya vaqtida suvda kislorad miqdori keskin kamayadi. Shuning uchun profundalning asosiy jonzoatlari - balchiqqa ko'milib yashovchi organizmlar - (*Tubilex*) va boshqa, xironomidlar lichinkalari va *Pisidium* mollyuskalari hisoblanadi. Bentos miqdori bu yerda yuqoridagi zonalarga nisbatan sezilarli darajada kambag'al sanaladi.

Plankton. Pelagik va sohil bo'yi planktoni tarkibi va miqdori jihatdan bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Sohil bo'yi makrofitlari orasida yashovchi plankton pelagik zona planiktoniga nisbatan miqdor jihatdan boy va sezilarli darajada xilma-xildir. Bu joy uchun *Sida*, *Chydoridae* va *Bosminidae* oilalari vakillari, *Brachionus*, *Schizocerca* kolovratkalari va b.q, kurak oyoqli qisqichbaqalar *Cyclopoida* (*Maxillopoda* kenja sinfi, *Copepoda* turkumi) kenja turkumi vakillari harakterlidir (39-rasm).

Pelagial zona zooplankton biomassasining asosiy qismini *Calanoida* kenja turkumiga mansub kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar tashkil qiladi.

2. *Osimliklarni suzuvchi barglari va to'qimalarida yashovchi hayvonlar*. Barglarni pastki yuzasida lishankalar, mollyuskalar (baqachanoq) va ba'zan katta miqdorda shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar joylashib oladi. Juda ko'pincha organizmlar barglarining ostki tomonida o'zlarining tuxumlarini qo'yadilar, jumladan baqachanoqlar, ninachilar shilamshiq suyuqlikka o'ralgan tuxumini qo'yadi. Ko'pincha suvni yuza qismida yashovchi formalar uchun barglar ostki yuzasi boshpana bo'lib xizmat qiladi. Barglar to'qimalari orasiga ko'pgina xironomidlar va kapalaklar lichinkalari yo'lak qazadi.

3. *O'simliklar suvga botgan organlarida to'qimalarida yashovchi organizmlar*, jumladan kuvshinka va rdestlar barglarida yashaydi. Xironomidlar lichinkalari qamishlar poyasini kemirib, yo'laklar ochadi. Bu joyga juda ko'plab hashoratlarlar (ninachilar, qandalalar, qo'ng'izlar va boshqalar) tuxum qo'yadi.

Yirik o'simliklar poyasi har xil turdagi suv o'tlari bilan yoppasiga qoplanadi. Bu suv o'tlari ko'pgina hashoratlar lichinkasi uchun ozuqa bo'lib xizmat qiladi. Jumladan *Anopheles* (malyariya) pashshalari lichinkalari ham perifton organizmlarni yuqori labi tishsimon o'simtalar orasidan o'tkazib, filtrlab suv havzalarini tozalaydi.

4. *O'simliklarning suv ichidagi qismlarida birikib yashovchi hayvonlarga* g'ovaktanlilar, mshankalar kirib koloniyalar hosil qiladi. Bu yerda mikroskopik suv o'tlari bilan oziqlanuvchi juda ko'plab qorinoq mollyuskalar, kunliklar va boshqalar uchraydi.

5. *Suv ichida - o'simliklarda yashovchi hayvonlardan* ko'pchiligi yirtqich hayvonlar hisoblanadi. Bular qo'ng'izlar va qandalalar hamda kanalar hisoblanadi. Bundan tashqari bu yerda kunliklar va ninachilar lichinkalari hamda kanalar keng tarqalgan. Ayniqsa bu yerda kunlilar lichinkalari va *Zygoptera* kenja turkumi ninachilari ko'p uchraydi.

6. *O'tzorlar jonzotlari guruhini* gruntida yashovchi oganizmlar tashkil qiladi. Bular uchun yirik (*Anadonta*) va mayda (*Sphaerium*) ikki pallali mollyuskalari harakterlidir. Qisqichbaqasimonlardan ko'p sonli suv eshakchalari uchraydi hamda o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanuvchi shoxqanotlilar va rucheyniklar keng tarqalgan. Yirtqichlilar guruhini *Anisoptera* kenja turkumiga mansub ninachilar lichinkalari tashkil etadi.

qisqichbaqalarning lokomotor harakati uchun umuman ishtirok etmaydi va uning uzun qismi faqat qisqichbaqaning nafas olishi, ozuqa yig'ishi va uni og'izga yetkazish ishlariga qaratilgan. Sizikus asosan balchiq yotqiziqlar ustida uchraydi. Uning ko'krak oyoqlari harakati balchiqni qo'zg'ab, balchiq tarkibidagi mayda flora, faunani va organik zarrachalarni oyoqlari xivchinlardan tuzilgan filtrlar orasiga haydaydi. Og'iz apparatining doimiy kavshovchi harakati ozuqani qabul qiladi va ovqat hazm qilish tizimlaridan o'tkazadi.

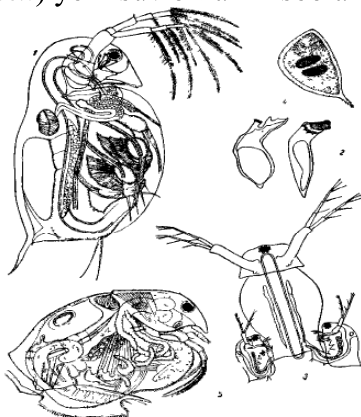
Sizikus erkak individlari birinchi juft oyoqlari ilmoqli bo'lib, ular ko'payish paytida urg'ochilarini ushlash uchun xizmat qiladi. Urg'ochilari chig'anoqlari orlaig'i orqa chetida oyoqlar o'simtalariga ilashgan silindirik xivchinlariga ilashtirib tuxum qoyadi. Urg'ochilari tuxum qo'yishi bilan po'st tashlaydi va shu po'st tashlash bilan chig'anoqlari va qo'yilgan tuxum birgalikda tanadan ajralib tushib ketadi. Suv havzalari tubiga tushgan tuxumlar suv havzalari qurishi bilan uning tubida qoladi. Ular boshqa qisqichbaqasimonlar kabi quriydi va muzlaydi. Erta bahorda tuxumdan chiqqan naulius lichinkalar jadal rivojlanib 19 kunda balog'atga yetadi.

Linseus (*Lynceus brachyutus*) qisqichbaqasi *Euphyllopoda* kenja turkumi ichida eng kichik qisqichbaqalar bo'lib, Rossiyaning Evropa qismida keng tarqalgan. Kattaligi 4-5 mm, sharsimon ikki pallali chig'anoqlar bilan qoplangan. O'sish halqalari mavjud emas. Qisqichbaqalar bosh bo'limida rostrum shakllangan bo'lib, murakkab ko'zlar bir biriga siqilib bir ko'zga aylangan. Oddiy ko'z yaxshi ko'rinadi. Birinchi antennalar rivojlanmagan. Ikki shoxli ikkinchi antennalar qisqichbaqalar uchun suzish organi bo'lib xizmat qiladi. Ko'krak oyoqlari ham shu ko'rinishda tuzilgan bo'lib, urg'ochilarida - 12 juft, erkaklarda - 10 juft bo'ladi. Erkak qisqichbaqalarda birinchi juft oyoqlari ilmoqli bo'lib, urg'ochilarini ushlashga ixtisoslashgan. Urg'ochi linseuslarda bir necha juft oyoqlar qolqonlar ostiga qo'ygan tuxumlarni ushlab turish uchun xizmat qiladi. Linseus suv tubiga tushganda tinch suvda chig'anoqlari orasini ochib yaxshi suzadi. Ko'krak oyoqlari antennalari bilan birga qorin tarnovchasiga faqat ozuqani haydash uchun emas balki eshkak vazifasini bajarish uchun ham xizmat qiladi.

Urg'ochi linseuslar qo'ygan tuxumlarini orqa tomoni chig'anog'i ostida bir necha vaqt olib yuradi va shundan keyin tuxumlar suv tubiga tushadi. Suv havzalari bilan birga quriydi va qishlaydi. Linseusning nauplius lichinkasi erta bahorda paydo bo'ladi va quriydigan suv havzalariga boshqalarga nisbatan uzoq yashaydi.

Shoxmo'yovlilar (*Cladocera*) kenja turkumi

Suv havzalarini yoz mavsumida miltiragan har hil rangli nuqtalar shaklidagi mayda qisqichbaqalar egallaydi. Bular orasida nisbatan o'zining kattaligi bilan ajralib turadigan Bargoyoqlilar (*Phyllopoda*) turkumi, Shoxmo'yovlilar (*Cladocera*) kenja turkumiga mansub dafniya (*Daphnia pulex*) yoki suv bitlari hisoblanadi (9-rasm).



9 – rasm. Dafniya va Eypitserkus tuzulishi (E.N. Pavlovsiy S.G. Lepneva bo'yicha, 1948).

1- dafniya (*Daphnia pulex*); 2 - dafniya mandubulalari (chapda) va bitotrefes; 3-dafniya kopulyatsiyasi; 4 - efippium dafniya (*Daphnia magna*); 5 - euriserkus (*Eurycercus lamellatus*).

Dafniyadan olingan namunadan pipetka bilan tutib olish qiyin emas. Dafniyani binokulyar lupa yoki mikroskopning kichik kattaligida kuzatish orqali uning tuzulishini o'rganish mumkin. Buning uchun o'rta qismi chuqurchali buyum oynasi olinadi (Dafniyani tirik ko'rish va qoplag'ich oyna ostidan chiqib ketishini oldini olish uchun).

Dafniyalar tanasi uzunligi 5 mm bo'lib terining tarqoq bujmayishidan hosil bo'lgan ikki pallali nafis chig'anoq bilan o'ralgan.

foydalangan holda suv o'tlari kalovratkalar, tuban qisqichbaqasimonlar turi va avlodlarini aniqlash, ular yashash joyini ta'riflash va rasmlarini chizish.

Ko'llar kotlovinasi uchta qismga ajratiladi:

1. Tekis pasayib boruvchi suv osti terrasasi.
2. Keskin chuqurlikka tushib boruvchi jarsimon forma, yoki sval.
3. Ko'l umumiy maydonining asosiy qismi ko'l lojasi yoki kotyol deyiladi.

Ko'l bentali ham uchta zonaga ajratiladi;

1. *Litoral* - sohil bo'yi terrasasi bo'lib, quyi chegarasi 4-7 m chuqurlikdan o'tadi.
2. *Sublitoral* - o'tkinchi zona (sval qismga mos keladi). Odatda uning quyi chegarasi suv tubi o'simliklarini tarqalish chegarasi bilan mos keladi. Baykal, Sevan va Telest kabi shafof ko'llarda o'simliklar 25-30 m chuqurlikgacha shu zonada uchraydi.

3. *Profundal* - ko'llarni qolgan qismi - lojasi.

Ko'llar pelagiali litoral terassa ustida turuvchi sohil bo'yi va sval va kotyol ustida joylashgan pelagial qismlarga ajratiladi.

Litoral. Litoralda yashash sharoiti ancha xilma-xil. Bu zonada chuqurlikning uncha katta bo'lmasligi, boshqa zonalarga nisbatan haroratning sutkalik va mavsumiy tebranishlari kuzatilib turadi. Ayniqsa gaz va yorug'lik rejimi hayot uchun ancha qo'lay. Litoral zonaning kattagina qismida makrofitlar intensiv rivojlanadi. Ular jarli, qoyali litoralda kam uchraydi. Qirg'oqdan boshlab to 1-2 m chuqurlikgacha havo-suv o'simliklari (trostnik, qamish, rogos, nayzabarg va boshqalar) o'sadi. Undan keyin 2-2.5 m chuqurlikgacha suzuvchi bargli (kuvshinka, kubshkalar, rdestlar, grechixa va boshqalar) o'simliklar egallaydi. Suv bag'rida o'suvchi o'simliklar (har xil rdestlar, rogoлистnik, urut) 6 m va undan ortiq chuqurliklarda tarqalgan. Ko'llarning o'ta maksimal chuqurliklarida suv o'tlaridan *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Chara* va moxlardan *Fontinalis* o'sadi.

Ko'llar o'tzorlari faunasi tur jihatdan boy va juda xilma-xildir. Ko'llar faunasi hayvonlari yashash joyiga ko'ra bir necha guruhlariga ajratiladi.

1. *Suv sathi yuzasida yashovchi hayvonlar*: suv qandalalari, qo'ng'izchalar va boshqalar.

4. Balchiq majmuasi yoki *pelofil* organizmlar bo'lib, daryo etaklarida juda katta maydonlarda rivojlanadi. Bu jamoa vakillari ham son, ham xilma-xillik jihatidan nihoyatda boy sanaladi. Bular tarkibiga har xil oligoxetalar, chuvalchanglar, mollyuskalar, kunliklar va xironomidlar lichinkalari kiradi.

5. O'tzorlar majmuasi yoki *fitoreofil* organizmlar bulutlar, oligoxetalar, zuluklar, qorinoqli mollyuskalar, ninachilar, kunliklar, rucheyniklar va xironomidlar lichinkalari kiradi. Makrofit o'tzorlarda *Anopheles* lichinkalari rivojlanadi (39 – rasm, d).

Nazorat va mulohazalar uchun savollar

1. Daryolarni asosiy qismlari va ular rejimi farqini aytib bering?
2. Daryolar planktonini kelib chiqishi qanday?
3. Daryo planktonlari asosiy belgilarini ayting?
4. Daryolar bentos organizmlari nechta majmua (kompleks) ga bo'linadi?
5. Fitoreofil majmua vakillarini aytib bering?

16 - MASHG'ULOT

MAVZU: KO'LLAR FLORASI VA FAUNASI

Mashg'ulotning maqsadi. Ko'llar florasi va faunasini o'rganish va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, qo'l lupasi, buyum va qoplagich oynalar, Petri kosachasi, kyuvetka, preproval igna, pinset, pipetka, tablitsalar: ko'llar bentosi vakillari, ko'llar planktoni vakillari, bentalning har xil zonalarining bentosi namunalari, pelagik va sohil bo'yi planktoni namunalari.

Mashg'ulotning mazmuni

Topshiriq:

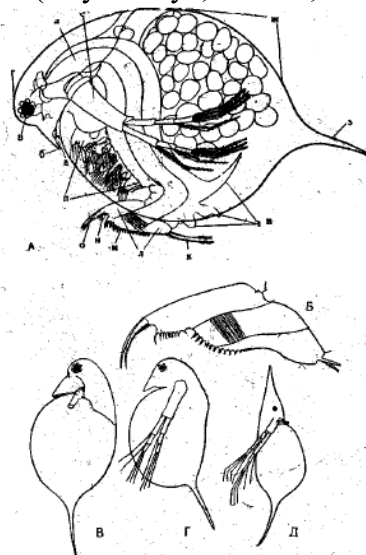
1. Bentos namunasidan topilgan organizmlarni aniqlagich javdallar va rasmlaridan foydalangan holda aniqlash. Ularni rasmini chizish, yashash sharoiti va sistematik guruhlarini ko'rsatish.

2. Pelagial zona va o'simliklar qoplagan zonadan olingan namunalari planktonlarini ko'zdan kechirish. Spravichnik va rasmlardan

Bilinar-bilinmas darajada bo'rtib chiqqan chig'anoqlari shaffof va tiniq. Shuning uchun uni ichki organlari ko'rinib turadi. Dafniyalar bosh qismi chig'anoq bilan qoplanmagan bo'lib unda katta va murakkab ko'zi joylashgan. Unga yaqin joyda mayda oddiy ko'zcha mavjud. Boshining old tomonida uncha katta bo'lmagan tumchuqchasimon o'simta bo'lib, unda bir juft tayoqchasimon antennalar yoki antennulla rivojlangan. Dafniyaning ikkinchi antennalari kuchli eshkaksimon organi bo'lib, uning asosiy qismidan 2 ta shoxcha, birinchi uch segmentli shoxchadan 5 tadan xivchin, to'rt segmentli ikkinchi shoxchada 4 tadan xivchin chiqadi. Xivchinlar uzun va patdor. Antennalari silkinganda hayvon oldinga qarab keskin harakat qiladi. Agar antennalar shoxchalari keng yoyilganda ular suvda parashyut vazifasini o'taydi va ular suvga sekin cho'ka boshlaydi. Antennalarni yana qayta silkinishi ularni oldingi holatiga ko'taradi. Dafniyalar hech qachon suv tubiga tushmaydi. Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar birqancha mikroskopik suv o'tlari, kolovratkalar va boshqa kop'plab hayvonlar bilan birgalikda plankton organizmlar hayotiy formalar guruhini tashkil qilib, ular hayoti to'liq suv bag'rida o'tadi. Dafniyalarda suv bag'rida muallaq turish (suzish) moslashishlari ularning kichik gavdasi va uzun va kengroq antennalari disproporsiyasi natijasida yuz beradi. Shuni aytish kerakki dafniyalarda yog' ko'pligi tufayli ularni solishtirma og'irligi juda kichik bo'ladi. Shuning uchun dafniyalar tana devori shaffof va tiniq bo'lib ular yaltiroq tomchilar ko'rinishida ko'zga tashlanadi (10-rasm).

Dafniyalar og'iz teshigi bir juft mandibulalar va ikki juft maksillalar bilan qurollangan bo'lib mandibulalar kovshovchi qismi ingichka tishlar bilan qoplangan. Dafniyalar ko'krak bo'limi 5 juft plastinkasimon oyoqlardan, qorincha bo'limi yoki (*kauda*) da oyoqlar mavjud emas. Ko'krak oyoqlarining epipoditlari jabra vazifalarini bajaradi. Birinchi va ikkinchi juft oyoqlari yo'g'on xivchinlar bilan qurollangan. Uchinchi va to'rtinchi oyoqlari ichki tomonida ingichga xivchinlar eshkaksimon harakat qilib filtrlovchi tizim hosil qiladi. Ko'krak oyoqlari doimiy ritmik harakatda bo'lib, ular minutiga 200-300 marta qisqarib dafniya chig'anoqlari pallalari ichiga uzluksiz suv oqimini hosil qiladi. Haydalgan suv qisqichbaqalar uchun kislorod va ozuqa manbasi bo'lib xizmat qiladi. Dafniyalar ozuqasi 3 va 4 juft

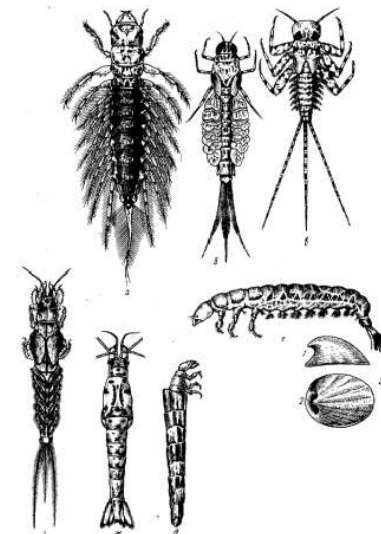
oyoqlari filtr tuzimi tutib qoladigan mayda organizmlar va detritlardan tashkil topgan bo'lib, filtrlangan ozuqa bu yerdan dafniyaning qorin tarnovchasiga va undan og'iz teshigiga haydaladi. Birinchi ikki juft oyoqlar va maksillalar ozuqa yamasi hosil qiladi. Yig'ilgan ozuqa jag'lar yordamida titkilanib, og'iz orqali yutib yuboriladi. Dafniyalarni bir xil ozuqa birligi, ya'ni faqat bakteriyalar hisobiga oziqlanish tajribalarda aniqlangan (Gayevskaya, Rodina, 1946).



10- rasm. Dafniyalar (suv burgalari) Daphnidae (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

A - *Daphnia pulex* (erkagi); a- 1chi juft mo'ylovlari (antenna); б- tumshuqcha; в- ko'z; г- bosh; д- ichak; е- 2 chi juft mo'ylovlari (antenna); ж- tuxum chiqaruvchi kamera; з- chig'anoq ketingi uchi nayzasi; и- yelka pridatkasi; к- dum xivchini; л- postabdomen qilchalari; н- oxirgi oyoq ichki uchi qilchalari; п- beshta oyoqcha; Б- *D. magna* postabdomeni; Б, Г va Д- *D. longispina* har xil formalari (variatsiyasi).

Og'iz kalta halqumga va o'rta ichak keyin orqa ichak anal teshigiga ochiladi. Ichakni dorsal (qorin) tomonida yurak joylashgan bo'lib chig'anoqlar tiniq devoridan ularni qanday urishi ko'rinib turadi. Ichakning ikki yon tomonida ikkita ingichka naysimon tuxumdan joylashgan bo'lib, embrion kamerasi qopchig'iga ochiladi. Dafniyalar



38-rasm. Daryolar zoobentosi vakillari

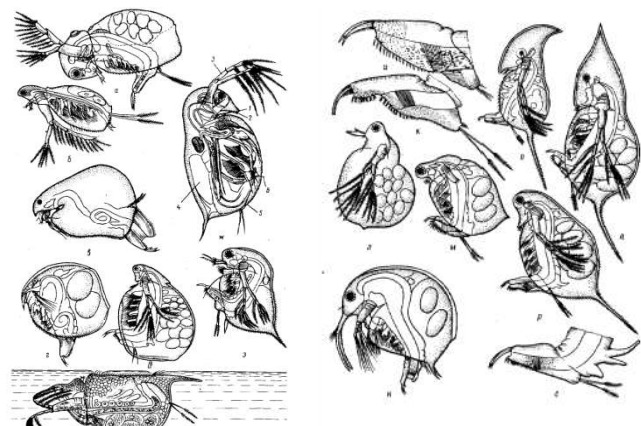
(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a – *Sialis* suvriqanotlilar lichinkalari; б – *Siphonella* kunliklar lichinkalari; в – *Heptagenia* kunliklar lichinkalari; г – *Palingenia* kunliklar lichinkalari; д, е – *Phryganeastriata*, *Hydropsyche* lichinkalari; ж – *Metamysis*; з – *Ancylus fluviatilis* (1- yon tomonidan, 2- ustki tomonidan ko'rinishi).

1. Qum majmuasi yoki psammofil organizmlar tekislik daryolari tubini katta qismida tarqalgan. Bu kompleksning xarakterli vakillari: oligoxetalar, ikki pallali mollyuskalar (*Pisidium*).

2. Toshlar majmuasi yoki *litoreofil* organizmlar turlar tarkibi boyroq bo'lib, ular kuchli oqimli joylarda rivojlangan. Bu joylarda ko'pgina birikib yashovchi formalar – bulutlar, dreysena, kunliklar lichinkalari uchraydi. Qorinochoqli mollyuskalardan *Ancylus* va *Viviparus*, yuksak qisqichbaqasimonlardan amfipodalar yashaydi.

3. Loyqa grunt majmuasiga yoki *argillofil* organizmlar, odatda, daryolarda zaif rivojlangan bo'ladi. Bu joyda ko'proq kovlovchi, grunt ichida yo'laklar hosil qiluvchi formalardan tashkil topgan. Bular qirg'oqlarning nurashiga sabab bo'ladi. Bular tarkibiga xironomidlar, kunliklar, amfipodalar lichinkalari va boshqalar kiradi.



37 – rasm. Chuchuk suv shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

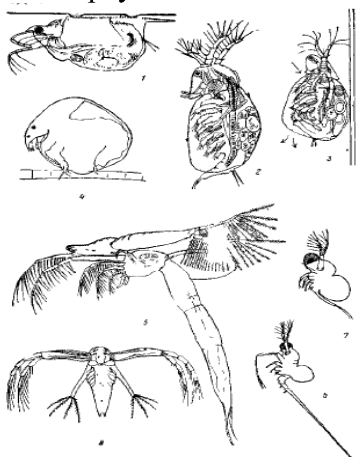
a – *Sidacrystalline* (urg'ochi); *b* – *Diaphanosoma brachyurum* (urg'ochi); *v* – *Eurycercus lamellatus* (urg'ochi); *g* – *Chydorus ovaks* (urg'ochi); *d* – *Simocephalus vetulus* (urg'ochi); *e* – *Scapnoleberis mucronata* (urg'ochi); *j* – *Daphnia rulex* (urg'ochi); 1 – rostrum, 2 – antennula, 3 – antenna, 4 – chiqarish kamerasi, 5 – postabdomen, 6 – kaudal tirnoqlar; *z* – *Daphnia pulex* (erkak); *i* – *D. pulex* postabdomeni; *k* – *D. magna* postabdomeni; *l* – *Moina rectirosiris* (urg'ochi); *m* – *Ceriodaphnia attinis* (urg'ochi); *n* – *Bosmina longirosiris* (urg'ochi); *o* – *Daphnia cristata* (urg'ochi); *p* – *D. cucullata* (urg'ochi); *r* – *D. longispina* (urg'ochi); *s* – *D. Logispina* postabdomeni.

Bentos. Suv massasining harakatchanganligi faqat gruntini harakatga keltirmasdan uni yuvib ham turadi, hamda suv tubi jonzotlari yashashi uchun sharoit yaratadi. Gruntida birikib yashovchi makrofitlar uchun esa daryo oqimlari noqulay sharoit yaratadi. Shuning uchun yirik daryolar qirg'oqlarida o'simliklar o'smaydi. Tinch oqar daryolar kuchli o't bosishi bilan xarakterlanadi. Daryolarning kuchli oqimida yashovchi (*reofil*) bentos hayvonlarda suv tubiga birikishi uchun maxsus adaptatsiyalar, moslashishlar hosil qilgan. Ko'pgina bental jonzotlari uchun tanani yassi formada bo'lishi xarakterlidir. Masalan, kunliklar (podenkalar) *Heptagenia* lichinkalari (38 – rasm, b).

tanasining yelka tomonida chig'anoqlari pallalari ostida joylashgan tana bo'shlig'i qorin bo'limi o'simtasi bilan to'silgan.

Dafniyalar populyatsiyalarida doimo urg'ochi individlar mavjud bo'ladi, erkak dafniyalarda yilning issiq vaqtlarida kamdan kam hollarda uchrab, ko'pincha bo'lmaydi. Bunday vaqtlarda urg'ochilari partenogenez ko'payib, urug'lanmagan tuxumli embrion qopchiqlarini qo'yadi. Dafniya lichinkalari metamarfozni o'tamasdan rivojlanadi. Tuxum tez rivojlanadi va 3-4 kunda chig'anoqlar ichida mutlaqo shakllangan, chiqishga tayyor dafniyalarni ko'rish mumkin. Dafniyalar juda tez o'sadi. Ular 3 marta po'st tashlab 8-10 kunda tuxumdan chiqqan lichinkalar balog'atga yetib, birinchi avlod beradi. Partenogenetik avlodlardan har uch-to'rt kunda ketma-ket o'rtacha 80 tadan individ dunyoga keladi va ularning har biri 12-14 kunda voyaga yetadi. Shuning uchun ham dafniyalar yoz oylarida suv havzalarini juda katta biomassada egallaydi va baliq chavoqlari uchun eng katta ozuqa manbasi bo'lib xizmat qiladi. Kuz oylariga kelib bir necha partenogenetik (urug'lanmagan) tuxumlardan erkak dafniyalar rivojlanadi. Bular urgo'chilariga nisbatan ancha kichik (karlik, pakana) bo'ladi. Ularning birinchi juft antennalari ancha uzun bo'lib, ko'payish vaqtida birinchi juft ko'krak oyoqlari bilan birgalikda urg'ochilarini ushlash uchun xizmat qiladi. Kopulyatsiya vaqtida bitta urg'ochi dafniyani 2 ta erkak dafniya urug'lantiradi. Urug'langan tuxumdan qishki tinim holatidagi tuxumlar rivojlanadi va ular partenogenetik tuxumlardan sariqlik moddasining zapasi ko'pligi, o'lchami, rangi, formasi va qobig'i bilan farq qiladi. Dafniyalarni qishki tuxumi ikkita qobig'dan yagona xitin qobig' shakllanadi. Dafniyalar chig'anoqlari pallalarining epitelial hujayralari orasida havo kameralari hosil bo'ladi va ular ichida bir yoki ikkita tuxum bo'lgan "efippum" ga aylanadi. Po'st tashlash vaqtida xitin qobig' tushib ketadi va ular suvda suzib yuradi. Aksariyati kuzda suv bilan qo'shilib muzlaydi va shu tarzda qishlaydi. Bundan tashqari ularning shunday turlari borki ularni efippumi suzmaydi. Masalan, *Daphnia magna* efippumi suzmaydi va darhol suv tubiga cho'kadi. Bahorda qishki tuxumlardan yangi partenogenetik avlod beruvchi faqat urg'ochi individlar chiqadi. Efoppumlar qurib qolganda ham rivojlanish xususiyatlarini yo'qotmaydi va turning tabiatga tarqalishi uchun eng katta vosita bo'lib xiz-

mat qiladi. Efippumlar qurugan suv havzalari chang-to'zonlari bilan shamol uchirishi va ko'pgina suv qushlari vositasida uzoq-uzoqlarga tarqaladi. Tinim holatidagi tuxumlar faqat kuz oylarida paydo bo'lmasdan balki yozda ham, yani suv havzalari qurib qolganda, sharoit yomonlashganda, urg'ochi individlar ham paydo bo'ladi. Vaholanki yozda bunday holatlar bir necha bor kuzatiladi. Tinim holatidagi tuxumli efippumlar qishki fazani o'tamasdan yozda ham partenogenetik ko'payuvchi avlod beradi. Bunday turlar *polisiklik* turlar deyiladi. Bundan tashqari *monisiklik* turlar ham bo'lib, ularni erkak individlari va efippumlar faqat bir marta kuzda paydo bo'ladi. Yoki *asiklik* turlari bo'lib ularning erkak individlari mutloqo bo'lmaydi yoki bir necha yilda bir marta paydo bo'ladi.

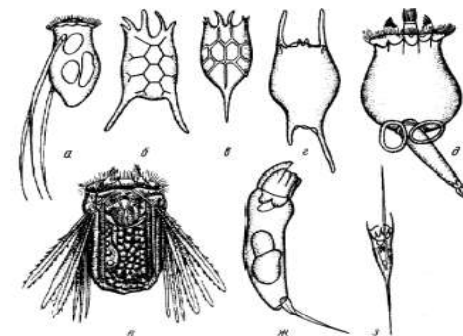


11- rasm. Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi
(E.N.Povlovskiy, C.G.Lepneva bo'yicha, 1948):

- 1- suv yuzidagi skafoleberis (*Scapholeberis mucronata*); 2 - sida (*Sida crystallina*); 3- simotsefalus (suv o'simliklariga ilashib olgan); 4- xidorus (*Chydorus sphaericus*); 5- Leptadora (*Leptadora kindti*); 6- bitotrefes (*Bythotrephes longimanus*); 7- polifemus (*Polyphemus pediculus*); 8- nauplius lentodor.

Shoxmo'ylovli qisqichbaqasiminlar tashqi tomondan nihoyatda xilma-xil bo'ladi. Uncha katta bo'lmagan hovuzlarda o'tlar orasida turli kenja turkum, oilaga tegishli turlarni uchratish mumkun.

turkumi – *Phyllopoda*, shoxmo'ylovlilar kenja turkumi – *Cladoceta* vakillarini quyidagi belgilari bilan xarakterlanadi. Boshida ikki juft mo'ylovlari: birinchi juft antennalar (37-rasm, j 2), odatda, kichik tayoqsimon, yaxshi rivojlangan, shoxchalar 2 ga ajralgan (37-rasm, j,3).



36-rasm. Chuchuk suv kolovrotkalari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

- a- *Filinia longiseta*; b- *Keratella quadrata*; v- *K. cochlearius*;
g – *Schizocerca diversicornis*; d – *Brachionus urceus*;
e – *Polyarthra trigla*; j – *Trichocerca capucina*; z – *Kellicoitia longispina*

Helopedium avlodi vakillari bir shoxli antennalari bo'lishi bilan farq qiladi. *Leptodoridae* va *Polyphemidae* oilalari vakillarida antennalar reduksiyalangan. Chig'anoq ostida joylashgan gavdasida 4 – 6 juft bargsimon oyoqchalari bor. Tanasi postabdomen deb ataluvchi bo'lim bilan tugaydi va uning oxirida juft dum shoxchalari bo'ladi. (37-rasm, j, b). Ba'zi bir avlodlari vakillarida bosh qismi tumshuqsimon rostrum bilan tugaydi yoki ba'zilarida u doirasimon shaklda.

Plankton. Bu organizmlarni asosan tinch suv havzalaridan daryo-larga oqib keladigan organizmlar tashkil qiladi. Asosan bo'lishish yo'li bilan ko'payadigan suv o'tlari hamda suv oqimlari passiv ta'sir qiladigan organizmlarga sharoitning o'zgarishi uncha zarar qilmaydi va intensiv ko'payishini davom ettiraveradi. Daryolarning nisbatan qulay sharoiti partenogenez yo'li bilan ko'payuvchi zooplanktonlardan kolovrotkalar va shoxmo'ylovli qisqichbaqalar ko'plab uchrashiga sabab bo'ladi. Faqat *Cladoceral*ni filtrlash apparati (suvda mineral cho'kindi jinslar ko'p bo'lgani uchun) bitib, yopilib qolishi tufayli ularda oziqlanish jarayoni buziladi. Partenogenez ko'payish uchramaydigan kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar suv oqimining noqulay ta'siri tufayli erkak va urg'ochi individlar bir-birini topolmasdan urug'lanish uchun qiyinchilik tug'diradi. Suv oqimlarining ta'siri tufayli tinch suv havzalari planktonlari tarkibidan daryolar planktonlari shakllanadi. Natijada, fitoplankton organizmlardan diatom suv o'tlari, zooplankton qisqichbaqasimonlardan kolovrotkalar, kurakoyoqlilardan shoxmo'yovlilar ustunlik qila boshlaydi. Daryolar planktoni miqdori qishda kambag'al bo'ladi, chunki toshqin (erigan muz suvlari qo'shilishi natijasida) suvlarida organizmlar (faqat bakteriyalardan tashqari) uchramaydi. Planktonlarni maksimum rivojlanishi yozda yuz beradi. Tekislik daryolari fito va zooplankton vakillarini xarakterli vakillarini ko'rib chiqamiz. Suvo'tlari ichida quyidagilar katta ahamiyat kasb etadi. Diatom suv o'tlari: *Melosira* (29-rasm, 2), *Asterinella* (29-rasm, z), *Cyclotella* (29-rasm, a); yashil suv o'tlari: *Scenedesmus* (27-rasm,d); ko'k-yashil suv o'tlari: *Microcystis* (24-rasm, b), *Aphcmizmenon* (24-rasm, e), *Anabaena* (24-rasm,g).

Suv bag'rida ko'p sonli kolovrotkalarining *Keratella* (36-rasm, b,b) *Asplanchna*, *Brachionus* (36-rasm,d) avlodlari, shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlarning *Daphnia* (37-rasm, ж,3), *Bosmina* (37-rasm, n), *Ceri-adaphnia* (37-rasm, m) avlodlari vakillari; kurakoyoqli qisqichbaqasimonlardan - *Cyclops* (12-rasm) va *Diaptomus* (13-rasm) vakillari uchraydi.

Quyida eng ko'p tarqalgan chuchuk suv bargoyoqlilar *Cladocera* qisqichbaqasimonlar vakillarini aniqlash jadvalini ko'rib chiqamiz.

Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar (qisqichbaqasimonlar sinfi – *Crustacea*, jabraoyoqlilar kenja sinfi – *Branchiopoda*, bargoyoqlilar

Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlarning eng yirik vakillari: simotsefalus (*Simocephalus vetulus*) uzunligi 3 mm va eurytserkus (*Eurycercus lamellatus*) uzunligi 3 mm bo'lgan dafniyalardir.

Ba'zan akvariumda shoxmo'yovlilarni (*Clodacera*) ham halokatli holatda kuzatish mumkin. Ular suv yuzasiga suzib chiqib, suv sirti, qobig'i ustiga qoladi va sirt tarangligi kuchini yengib suv ichiga tusholmasdan nobud bo'ladi. Bu halokat faqatgina bitta tur uchun ta'luqli emas (11-rasm).

Bundan tashqari *Scapholeberis mucronata* qorin chig'anog'i ostki pallasi chetida xivchinlari bo'lib, ular suvning sirt qobig'i ostki tomonida osilib tura oladi.

Shoxmo'ylovli qisqichbaqalarni akvariumdagi hayot tarzini kuzatish orqali ular ichida doimiy ravishda ma'lum turlarga qarab to'xtovsiz ravishda suzayotgan turlarni ham uchratish mumkin. Bu sida (*Sida crystalline*) bo'lib uning yashil rang tanasi uzunligi 4 mm, kristalsimon tiniq tanasi va ajralgan bosh qismi uning orqa tomoniga joylashgan so'rg'ichi bilan akvarium shisha devoriga yoki suv o'tlariga yopishib turadi. Shuning uchun u dafniya planktobentos formalarga ham kiritiladi. Bundan tashqari boshqa shoxmo'ylovli qisqichbaqalarni suv o'tlari orasida ular tanasiga yopishgan holda yashayotganlarini ham uchratish mumkin. Bu kichkinagina xidarus (*Chudorus sphaericus*) bo'lib u chig'anog'i pallalari uchidagi xivchinlari bilan suv o'tlar tanasiga yopishib yashaydi. Biz yuqorida ko'rgan shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar juda kichik suv havzalari yoki ko'llarning o't bosgan zonalarida yashaydi. Suv havzalarining ochiq qismlari zonalarida erkin yashaydigan yirik formalar ham bor. Bu leptadora (*Leptodora kindti*) shoxmo'yovlilar ichida eng yirigi (tana uzunligi 1 sm ga boradi) bo'lib chig'anog'i bo'lmaydi. Uning yelka tomonida "tuxum qopchig'i" saqlanib qolgan. Suzuvchi antennalar katta va kuchli, ularni har qaysidan 2 ta dan shoxchalar chiqib, bu shoxchalar to'rtta segmentdan iborat. Bosh qismida karra ko'zi bo'ladi, ko'zchalari esa yo'qolgan. Leptadora yirtqich. Oyoqlari oldinga qaragan bo'lib bir mo'ylovli ushlovchi organlarga aylangan. Oyoqlari uchidagi plastinkalari va jabralari yo'qolgan. Leptodoralar terisi bilan nafas oladi. Leptodoralar yonidan qarasa uchib borib o'ljasiga tashlanayotgan ninachilarga o'xshaydi.

Leptodorlar ozuqasi plankton qisqichbaqasimonlar va kolovrotkalardan iborat. Bu qisqichbaqa suvda muallaq turib o'ljasi poylab yotadi va kutilmaganda tashlanib oyoqlari yordamida o'ljasi tutib oladi. Ko'llarda shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlarning boshqa turlari ham uchraydi. Bularga bitotrefes (*Bythotrephes longimanus*) va polifemus (*Polyphemus pediculus*) bo'lib ikkalasida ham chig'anoq reduksiyalangan va tuxum qopchig'iga aylangan. Oyoqlari erkin va oldingi oyoqlar ushlovchi tipda. Ko'zlari yirik. Bu ikkala tur ham shimoliy ko'llarda uchraydi va ikkalasi ham monosiklik tur hisoblanadi. Erkak individlari faqat kuzda paydo bo'ladi. Efippum shaklanmaydi va qishki tinim holatdagi tuxumlar suv tubiga tushadi.

Leptodor tuxumidan "nauplius" lichinka chiqib metamorfoz bilan rivojlanadi. Nauplius lichinka uch marta po'st tashlab, ona individ formasiga yetadi.

Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar juda ko'p miqdorada rivojlanib, baliqlar oziqlanishi uchun katta ahamiyatga ega. Bular baliqlar ozuqa ratsionida eng qimmatbaho, almashib bo'lmas darajada o'rin tutadi. Chunki barcha baliqlarning chavoqlari dastlabki 10 kunligida faqat shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi va keyin boshqa ozuqa ratsioniga o'tadi.

Kurakoyoqli yoki eshkakoyoqli (COPEPODA) qisqichbaqasimonlar turkumi

Har xil suv havzalarida plankton organizmlar orasida shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar bilan birga kurakoyoqli (*Copepoda*) turkumi Tuban qisqichbaqasimonlar (*Entomostraca*) kenja sinfiga tegishli sikloplar (*Cyclops*) va diaptomus (*Diaptomus*) qisqichbaqasimonlar uchraydi (12- rasm).

Sikloplarning tanasi aniq boshko'krak va qorincha qismlarga bo'linadi. Ellips boshko'krak yoki stefalatoraks bosh va beshta ko'krak bo'g'imlaridan tuzilgan va birinchisi bosh qism bilan qoplanib ketgan. Ko'krakning oxirgi segmenti kichraygan va qorin qismidan keng emas. Qorin qismi 5 ta segmentdan iborat. Ulardan birinchi ikkitasi urg'ochi sikloplarda genital segmentga aylangan bo'lib, ikki yon tomonidan ikkita jinsiy teshik bo'ladi va o'rtasida urug' qabul qiluvchi organi joylashgan. Qorin qismini oxirgi bo'g'imi

15-MASHG'ULOT

MAVZU: DARYOLAR FLORASI VA FAUNASI

Mashg'ulotning maqsadi. Daryolar florasi va faunasini o'rganish va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, qo'l lupasi, buyum va qoplag'ich oynalar, pinsetlar, plankton olish uchun pipetka, Petri kosachasi, tablitsalar, daryo planktonidan namunalar, molyuskalar, qisqichbaqasimonlar, hashoratlar lichinkalari to'plamlari.

Mashg'ulotning borishi.

Topshiriq:

1. *Plankton sifat tarkibini aniqlash.* Buning uchun mikroskop ostida bir qancha materiallarni ko'zdan kechirish kerak. Suv o'tlari (24-30-rasmlar), kolovrotkalar (36-rasm), kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar (12-14-rasmlar) rasmlaridan foydalanib ularni avlodlarigacha aniqlang. Shoxmo'ylovli qisqichbaqasimonlar (9,37-rasm) rasmlar yordamida ular turlarini va avlodlarigacha aniqlang. Ularning umumiy ko'rinishi va qismlarini chizing. Ishlar yakka tartibda bajariladi.

2. Suv tubi har xil organizmlari (38-rasm) rasmlarini chizing, taksonomik guruhlarini aniqlang. Katta daryolar florasi va faunasi turlari sezilarli darajada xilma – xilligi bilan xarakterlanadi. Bu asosan daryolarni tarmoqlanganligi hamda ularning yuqori, o'rta va quyi qismlari sharoitlarining bir xil emasligi bilan bog'liq. Daryolarning yuqori qismi nisbatan kam suv, sezilarli darajada oqimi tez va qattiq gruntdan iborat bo'ladi. Daryolarning o'rta va quyi qismlari suvning ko'pligi, oqim tezligining kamayishi va cho'kindilarini bir xil bo'lishi bilan ajralib turadi. Ayniqsa, daryolarni ko'l, dengiz va okeanlarga quyilishi joyi, ya'ni deltasi o'ziga xos xarakterga ega. Daryolar deltasi daryolar suv keltiradigan cho'kindi jinslariga nihoyatda boy bo'lib, ular uchburchak formada bo'ladi. Daryolar deltasi suvlari sho'rlanish darajasini dengiz ichkarisiga borgani sari o'zgarib borishi hamda fitoplankton va fitobentos rivojlanishi uchun ozuqa moddalarga boyligi bilan xarakterlanadi. Shu sababli daryolar deltalari gidrobiontlari son jihatidan ko'p bo'ladi. Estuariylar jonzotlari chuchuk suv sho'rlangan va evrigal dengiz organizmlaridan iborat.

dan yo'qotilgan lichinkalar massasi (W_p) va butun kuzatish davomidagi lichinkalarning o'rtacha massasi bilan aniqlanadi. Iste'mol qilingan lichinkalar yosh stadiyalari va kataligi hisobga olinmaydi.

Kuzatish boshlanishida lichinkalarni o'rtacha massasi (W_{max}) va kuzatish oxirida (W_g) namunalardan yig'ilgan lichinkalarni tarozida tortish orqali hisoblanadi.

O'rganilgan namunadagi lichinkalar o'rtacha massasini aniqlab, ular biomassasi $Bf = WN$ hisoblanadi: Mahsuldorlik quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$P = Bm + Bi + Bf + Bd + (Bz - Bt)$$

Bunda: Bm – o'lgan g'umbak va lichinkalar biomassasi;

Bt – uchib chiqqan imagolar biomassasi;

Bf – iste'mol qilingan g'umbak va lichinkalar biomassasi;

Bd – metamorfozda sarf bo'lgan modda: bu g'umbakka aylanish oldidan lichinkalar massasining 30-35% ga teng deb qabul qilingan;

Bz – oxirgi biomassa;

Bi – boshlang'ich biomassa.

Bu ko'rib chiqilgan metod xironomidlar lichinkalari mahsuldorligini hisoblash uchun tavsiya qilinsada lekin boshqa guruh hasharotlar, jumladan bir necha avlod beruvchi va qisqa rivojlanish bosqichlarini o'tovchi gidrobiontlarni mahsuldorligini hisoblashda ham foydalanish mumkin.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Mahsuldorlik nima va u qanday birliklarda ifodalanadi?
2. Hisoblash va tog'ridan-to'g'ri hisoblash metodlarini ta'riflab bering?
3. Birlamchi mahsuldorlikni aniqlashni kislorodli metodini ta'riflang?
4. Makrofitlar mahsuldorligini aniqlab bering?
5. Ikkilamchi mahsuldorlikni aniqlash metodlarini aytib bering?
6. Xironomidlar lichinkalari biomassasini aniqlashni Borunskiy metodi nima?
7. Xironomidlar – metamorfozi nima?
8. Xironomidlarni har xil yosh stadiyalari farqlarini aytib bering?

ikkiga ajralgan bo'lib, ularda ikkita *kaudal* shoxchalar (har birida to'rtadan patli kiprikchalar mavjud) bor. Sikloplar tana uzunligi 1mm dan 4 mm gacha bo'lib, eng yirik formasi - *Cyclops gigas* tanasi uzunligi 5,5 mm gacha boradi.



12- rasm. Sikloplar.

(E.N. Povlovskiy va C. G. Lepneva bo'yicha, 1948):

- 1- siklop (*Cyclopstrenuous*); 2- siklop mandibulalari va maksillalari; 3- siklop ko'krak oyoqlari (birinchi va ikkinchi); 4- siklopning suv ostiga tushishi; 5-siklop qo'shilishi; 6- siklop nauplius lichinkasi 1- stadiyasi.

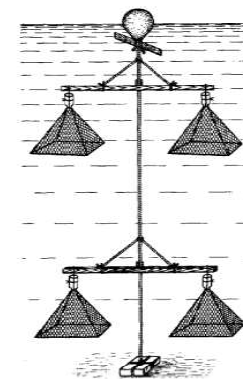
Siklop bosh qismida bitta ko'zi bor uning nomi ham shundan olingan (*Cyclop*- yunoncha peshonasida bir ko'zi bor devsimon hayvon). Birinchi juft antennalari yoki antennulalari 14-17 ta bo'g'imdan iborat bo'lib kiprikchalar bilan qurollangan. Erkak sikloplar antennulalari oxiri bukilgan va harakatchan bo'ladi. Antennulalari kalta kiprik va qilchalar mavjud bo'lib, ular harakat va suzish organlari funksiyasini o'taydi. Ikkinchi juft antennalari kalta.

Og'iz teshigi atrofida bir juft mandibulalar, ikki juft maksillalar hamda juft qisqich oyoqlari bor. Sikloplar ozuqasini qisqich oyoqlari bilan ushlab oladi. Ular ozuqasi suv o'tlari, sodda hayvonlar va boshqa mayda hayvonlar, o'simlik organizmlari hisoblandi. O'ljasi maksillalar yordamida ozuqa qopchig'iga to'planadi va mandibulalari bilan maydalanib yutib yuboriladi. Besh juft ko'krak oyoqlaridan birinchi to'rttasi yassilashgan bo'lib, ular asosiy bo'g'in va ikkita shoxcha - *ekzopodit* va *endopodit* bo'lib, ular har biri 2 yoki 3 ta bo'g'imdan tashkil topgan va uzun tukdor kipriklar bilan qoplangan. Ko'krak oyoqlari eshkaksimon urib, eshkak (kurak) ga o'xshab tebranib, qisqichbaqasimonlarda harakat vazifasini o'taydi. Ularning nomi ham shundan olingan. Beshinchi juft oyoqlar ikkala jinsda ham rudimentlashgan. Oyoqlarida jabra o'simtali mavjud emas. Siklop va barcha kurakoyoqlilar butun tanasi bilan nafas oladi.

Sikloplar eshkak oyoqlari va antennalarining bir varakayiga urishi natijasida suvda sakragandek oldinga harakat qiladi va ularga shu tufayli ham "Sakrovchilar" degan nom berilgan. Bunday harakatda siklop tanasi ozmi-ko'pmi o'zgaradi, sefalotoraks pastga bukiladi, qorin qismi yuqoriga bukiladi. Siklop boshi bilan pastga shung'iydi va xuddi parashotdan sakraganday ma'lum vaqt muallaq turadi. Navbatdagi harakat takrorlanishi bilan yana yuqoriga sakraydi. Bu harakat doimiy takrorlanib turadi va siklop oldinga va yuqoriga harakat qiladi.

Siklop og'zi halqumga ochilib, halqum keng oshqozonga tutashadi. Oshqozon ingichka anal teshikli keyingi ichakga tutashadi. Anal teshigi vilkasimon shohchalar o'rtasida joylashgan. Sikloplarda yurak bo'lmaydi.

Jinsiy bezlar ikkala jinsda ham toq shaklda bo'lib, ular qizilo'ngach ustida joylashgan. Eraklarida ikkita ingichka urug' yo'lining oxiri "spermatofor qopchiq" aylangan. Urg'ochisining urug' qabul qiluvchi organi tana devorida botiq hosil qiladi. Kopulyatsiya vaqtida erkak siklop to'rtinchi juft oyoqlari bilan urg'ochisini ushlab, uning tuxumdoni yoniga ikkita spermatafora yopishtirib qo'yadi. Tuxum yo'lidan chiqqan tuxumlar maxsus bezlar ajratgan yelimsimon suyuqlik yordamida hosil bo'lgan ikkita uzunchoq tuxum xaltasiga



35 - rasm. Hasharotlar uchishini hisobga olish moslamasi.
(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016).

6. Har qaysi namunadagi lichinkalar o'lchanadi, kattalik guruhlari boyicha sanaladi va analitik yoki qo'l tarozilarida tortiladi. Tirik massasi bilan parallel ravishda quruq massasi (60°C haroratda doimiy massasi hosil qilinadi) aniqlanadi.

Namunalar qayta ishlash natijasida tekshirilayotgan xironomidlar avlodlarini uchishigacha, N_m - g'umbaklar va o'lik lichinkalar umumiy soni hisoblanadi, hamda N_f – uchib chiqqan imagolar soni, N_g - kuzatish davri oxirida qolgan lichinkalar soni aniqlanadi.

Shunday qilib bir avlod lichinkalar soni, agar ko'payish kuzatilmasa quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$N_{max} - N_r N_m + N_i + N_f$$

Bunda:

N - rivojlanish boshidagi lichinkalar umumiy soni

N_f - baliqlar va yirtqich umurtqasizlar tomonidan iste'mol qilingan lichinkalar soni.

Bu shu ko'rinishda bo'ladi:

$$N_f = N_{max} - (N_m + N_i - N_r)$$

7. Miqdor ko'rsatkichdan biomassani aniqlash uchun har qaysi yosh stadiyasiga tegishli lichinkalar o'rtacha massasi haqidagi ma'lumotlardan foydalanib mahsuldorlik hisoblanadi.

O'lgan individlar o'rtacha massasi (W_m) shu kattalikdagi tirik xironomidlar massasiga tenglashtiriladi. Har xil bentofaglar tomoni-

1- Jadval: *Chironomus plumosus* lichinklari uzunligi bosh kapsulasi diametrini har xil yosh stadiyalarida o'zgarishi.

Ko'rsatgichlar	Tuxumdan chiqqan pelagik, 1-stadiya	1-po'st tashlash-dan keyingi	2-po'st tashlash-dan keyingi stadiya	3-po'st tashlash-dan keyingi 4-stadiya	G'umbakka aylanishgacha
Rivojlanish muddati, kun	1 kungacha	5	7	20-21	3-4
Tanasi uzunligi, mm	1,0-2,0	2,2-5,0	5,5-9,5	9,7-21,0	21,5-29,0 va katta
Bosh kapsulasi diametri, mm	0,15	0,27	0,52	0,99	0,99

Tutqich (tuzoq) 9 - rasmda ko'rsatilgandek qilib, suvga ustma-ust (ma'lum masofada) bir nechta dona o'rnatiladi.

Tuzoqlar odatda suv tubiga o'rnatiladi, ba'zan bir qismini grunt ichiga botirib qoyish ham mumkin. Shisha idishga havo qolish uchun ma'lum miqdorda unga suv quyiladi. Piramida orqali bankaga ko'tarilgan g'umbaklar imogaga aylanadi. Hasharotlar tutish moslamasi har 2 kunda kamida bir marta ko'zdan kechirib turiladi. Tuzoqqa tushgan imogalar sanalib, og'irligi o'lchanadi. Ba'zi holatlarda imogalar massasini tortish (o'lchash) imkoniyati bo'lmay qoladi. Shuning uchun ular biomassasi metamorfoz bosqichlarini to'liq o'tagan, uzunligi 21 mm bo'lgan lichinkalar biomassasi hisobga olinadi. Bu lichinkalar o'rtacha massasi hisobga olingan imogalar soniga ko'paytiriladi.

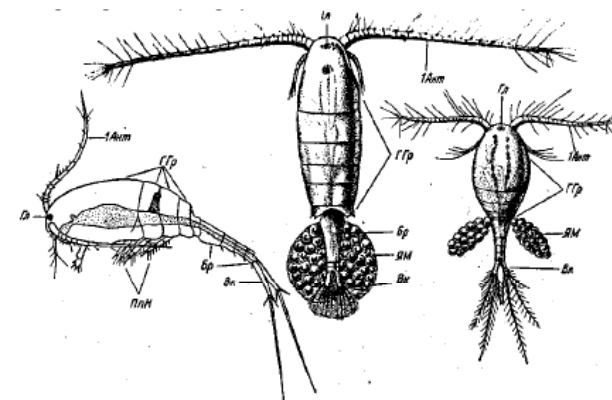
5. Populyatsiyalar miqdori va biomassasi dinamikasini kuzatish yo'li bilan ularni yangi avlod hosil bo'lishi oldidan maksimal miqdori aniqlanadi. Bu miqdor hisoblash ishlari boshlanishidan oldin olinadi. Keyinchalik lichinkalar miqdori kamaytirilishi yoki ular o'rtacha og'irligi kattalashishi mumkin.

yig'iladi va uni tuxumdan *nauplius* lichinkalar chiqquncha genital oyoqlariga ilashtirib olib yuradi.

Nauplius tanasi tuxumsimon bo'lib keyingi tomonida ikkita xivchini bor. Boshida toq shakldagi ko'zi, uch juft suzuvchi shoxchalari - birinchi, ikkinchi antennalar va mandibulalardan tashkil topgan. Nauplius suvda tetik suzadi, o'sadi va po'st tashlaydi. Siklop o'z metamorfozi davomida 5 ta nauplius va 6 ta konepodit stadiyalarini o'taydi. Nauplius stadiyalar segmentsiz, konepodit stadiya aniq segmentli bo'ladi. 6- konepodit stadiya katta yoshdagi balog'atga yetgan hayvonga mos keladi. Kurak oyoqlarida partenogenez hodisasi kuzatilmaydi.

Sikloplar va ularning nauplius lichinkalari doimo plankton organizmlar qatorida uchraydi. Bir qancha turlari suv tubida hayot kechirib, balchiq va loyqalar yuzida o'rmalab yuradi. Bunga misol qilib *Paracyclops fimbriatus* ni olish mumkin. Ko'pgina turlar nauplius stadiyasida qishlaydi.

Diaptomus (*Diaptomus*) avlodiga tegishli kurak oyoqli qisqichbaqasimonlar ellips boshko'krakga ega bo'lib sikloplarga nisbatan keskin qorin qismidan ajralgan (13-rasm).



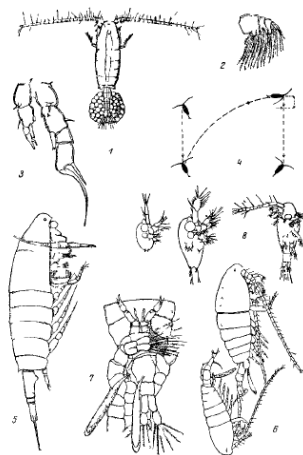
13- rasm. *Diaptomus (Diaptomus)* yelka tomonidan ko'rinishi (YE.N. Povlovskiy va S.T. Lepneva bo'yicha, 1948):

АНТ- birinchi juft antenna; Бр- qorincha; Вк- qorin oxiridagi vilka;

ГГр- boshko'krak; Гл- ko'z; ЯМ- tuxum qopi;

Diaptomus (*Diaptomus*) tanasi uzunligi 1,2-5 mm. Bosh bo'limi siklopnikiga o'xshash, bo'g'inlarga ajralgan, yaxlit. Diaptomus ko'krak bo'limi to'rtta bo'g'imdan tuzilgan. Qorin qismi urg'ochilarida 3 segmentli, erkaklarida esa 5 ta segmentdan iborat. Oxirgi bo'g'imning ikki shoxli o'simtasi har biri beshtadan patsimon kiprikchalar bilan qoplangan. Diaptomus antennalari 22-25 bo'g'imli bo'lib, tanasiga nisbatan uzun. Sikloplar antennasi esa tanasi uzunligi yarmiga ham teng kelmaydi.

Erkak diaptomuslar chap antennalari bukilgan. Mandibulalari asosiy segmentlari kovshovchi kaftlari tishchalar bilan qurollangan. Mandibulalari shoxchalari birinchi juft maksillalar singari patsimon kiprikchalar bilan qoplangan. Ikkinchi juft maksillalar uzunchoq patsimon xivchinlaridan filtrlash organlari shakllangan (14- rasm).



14 - rasm. Diaptomus

(YE.N. Povlovskiy va S.T. Lepneva bo'yicha, 1948):

- 1 - diaptomus (*Diaptomus wisejskii*); 2 - diaptomus maksillasi (*Diaptomus caster*); 3 - erkak diaptomus 3-5 juft oyoqlari;
- 4 - diaptomus suzishi; 5- diaptomus filtrlash apparati; 6 - *Diaptomus gracilis* qo'shilishining 1- fazasi; 7 - kopulyatsiya 2 -fazasi;
- 8 - diaptomus metamorfozi (*Diatomus coeruleus*) nauplial 1- faza, 2-nauplial faza, 8 - konlpoedit faza.

o'taydi, shundan 1- stadiya plankton hayot kechiradi. Keyingi yosh stadiyasiga o'tish po'st tashlash orqali amalga oshadi va lichinkalar po'st tashlash oralig'ida ham o'sadi. Shuning uchun har bir lichinkalik davri bosqichlarlarida ular kattaligi bir-biridan farq qiladi. Yosh stadiyalarini farqlashni eng ishonchli kreteriyasi bo'lib, ular bosh qismi (kapsulasi) diametri xizmat qiladi. Bosh kapsulasi har qaysi po'st tashlashdan keyin 1,6-1,8 marta kattalashadi. Quyida *Chironomus plumosus* lichinkalari uzunligi bosh kapsulasi diametrini har xil yosh stadiyalarida o'zgarishi (Yablonskaya, 1968) keltirilgan.

Lichinkalar uchun g'umbakka aylanish oldidan qoramtir qo'ng'ir rangda bo'lishi va ko'krak segmentlarini sezilarli darajada yo'g'on bo'lishi xarakterlidir. Shuning uchun xironomidlar mahsuldorligini hisoblash uchun ular metamorfoz rivojlanishini barcha bosqichlari miqdori alohida sanaladi.

1. Suv havzalarida bentos organizmlar miqdorini (o'rganilayotgan tur miqdorini) aniqlash uchun ularni dnocherpatel yordamida namunalar olinadi. Bunda har xil chuqurlik va gurundlarda namuna olish uchun doimiy joylar (stansiya, punkt) tanlanadi.

2. Takroriy kuzatishlar oralig'i turning yashash joyi va mavsumiy biologik xususiyatlarini hisobga olib belgilanadi.

Hayotiy sikl qisqa bo'lsa namuna olish oralig'i ham shunga qarab qisqa bo'ladi. Shuning uchun yozda-har hafta, bahor va kuzda-oyida 2 marta, qishda 2-3 marta namuna olinadi. Shuni hisobga olish kerakki, massaning eng ko'p o'sishi g'umbaklashishdan oldin kuzatiladi, ya'ni oxirgi lichinkalik bosqichida. Mahsuldorlikni hisoblash uchun bu bosqichga alohida e'tiborni qaratish tavsiya etiladi.

3. Dnocherpatellar yordamida olingan namunalarni tahlil etishda g'umbak va o'lik lichinkalarni alohida hisobga olish kerak, chunki ularni tirk individlardan teri qoplami zaif, elastik bo'lgani uchun ajratish oson bo'ladi.

4. Uchuvchi hasharotlar soni (miqdori) har xil tutgichlar yordamida aniqlanadi. Borutskiy konstruksiyali tutg'ichi (tuzoq) 35 - rasmda ko'rsatilgan.

Tuzoq piramida ko'rinishida bo'lib, nerjavika metall to'rdan, ostki tomoni (0,1 mm²) ochiq bo'ladi. Piramidaning ustki uchiga 200-500 ml hajmdagi shisha idishga tutashgan metall trubka biriktiriladi.

va jins individlarini o'sishini, o'rtacha biomassasi va boshqalar haqidagi malumotlardan foydalaniladi. Bu materiallarni suv havzalarini uzoq vaqt kuzatish va laboratoriyada o'tkazilgan tajribalar natijasida to'planadi.

1. Mahsuldorlikni hisoblashni mavjud barcha metodlari asosan uchta guruhga ajratiladi: Organizm biomassasi o'zgarishi bilan kuzatish davrida har xil jarayonlar (tabiiy o'lim, boshqa hayvonlar tomonidan iste'mol qilinishi, imagolarining uchib ketishi) natijasida yo'qotilgan biomassa yig'indisi bilan baholanadi.

2. Mahsuldorlikni hisoblash uchun o'sishi bo'yicha hamda individlarni xo'jayini va populyatsiyalar yosh strukturasi haqidagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

3. Hisoblash uchun populyatsiyalar miqdori dinamikasi haqidagi ma'lumotlardan foydalaniladi.

Bundan tashqari o'sishi va yosh strukturasi analiz qilish uchun o'rtacha massasi (har bir individning) aniqlanadi. Mahsuldorlikni ko'payish tezligi orqali ham aniqlash mumkin. Bu hisoblash usuli asosan 2 ga bo'linish yo'li bilan ko'payuvchi bakteriyalar va bir hujayralilar mahsuldorligini aniqlashda ishlatiladi.

Biz xironomidlar lichinkalari mahsuldorligini aniqlashning Borutsskiy (1939) tomonidan ishlab chiqilgan hamda boshqa avtorlar (Yablonskaya 1968; Sokolova 1968,1973) tomonidan takomillashtirilgan metod bilan tanishamiz. Bu metod biz yuqorida ta'riflagan 1-guruh metodlar qatoriga kiradi.

Xironomidlarni lichinka stadiyalari ichki suv havzalari bentosining muhim qismi sanaladi. Rossiyaning Yevropa qismi xironomidlari 2 ta generatsiya (avlod) beradi. Qishlagan generatsiyalardan birinchi imagolar uchib chiqishi va ularni tuxum qo'yishi may-iyun oylarida yuz beradi. Suv havzalarida yoppasiga lichinkalari uchraydi va kelgusi oylarda intensiv o'sadi. Iyun oyi oxirida va avgust oyi boshlarida g'umbakka aylanadi va 1- generatsiya imogalari uchib chiqadi. Avgust oyi oxirida va sentabr oyi boshlarida kuzgi (ikkinchi generatsiya) imogalari uchib chiqa boshlaydi. Shunday qilib meteorologik sharoitga bog'liq holda yozgi xironomidlar rivojlanish sikli 1-1,5 oy davom etadi. Kuzgi avlod xironomidlar rivojlanish sikli esa 8-9 oy cho'ziladi. Xironomidlar 4 ta lichinkalik stadiyalarini

Diaptomus oyoqlari distal bo'g'imlari ham uzun xivchinlar bilan o'ralgan. Birinchi to'rt juft ko'krak oyoqlari eshkaksimon shaklda. Ular xuddi sikloplardagidek ikki shoxli endopodit va ekzopoditlardan iborat bo'lib, birinchisi ikkita, ikkinchisi esa ikki yoki uchta segmentdan tuzilgan. Erkak diaptomuslar beshinchi juft oyoqlari asimmetrik bo'lib chap oyog'i kalta, shoxi bukilgan va qisqichga o'xshash. U yordamida spermatoforalarini ushlab yuradi. O'ng oyog'i ekzopoditi qarmoqsimon shaklda bo'lib, urg'ochisi qorin bo'limini tutib turadi. Diaptomusda ham sikloplar singari jabra o'simtali bo'lmaydi. Diaptomusda yurak mavjud bo'lib, u qisqichbaqani yelka tomonida joylashgan.

Diaptomusda sikloplardagidek betartib sakrab harakatlanish o'rniga bir tekis suzib harakatlanish xarakterlidir. Diaptomus sekin-asta 3-4 sm suvda cho'ka boshlashi bilan uning kurak oyoqlarining eshkaksimon harakati va qorin qismi bilan oldinga harakat qiladi va oldinga vertikal holatga ko'tarilib oladi. Bu xuddi zambarak otirishini eslatadi.

Diaptomus dafniyalar singari juda mayda plankton guruhni tashkil qiluvchi suvo'tlari, mayda xivchinlilar, bakteriyalar va suvda erigan organik zarrachalar hisobiga oziqlanadi va yashaydi. Qisqichbaqalar suzish vaqtida ularning antennalari minutiga bir necha yuz marta uradi va bu bilan suv oqimi hosil bo'ladi. Suv oqimi bilan ikkinchi maksillalar filtrlovchi xivchinlariga tushgan ozuqa qorin tarnoviga va og'iz teshigiga o'tadi. Kopulyatsiya vaqtida erkak qisqichbaqa birinchi antennasi bilan urg'ochisini qorin va dum xivchinlaridan ushlab oladi. Keyin beshinchi chap oyog'i qisqichlari bilan o'z jinsiy teshigidan chiqayotgan spermatoforalarini urg'ochi qisqichbaqa qorin qismidagi genital segmentiga yopishtirib qo'yadi. Spermatofor boyinchasi orqali urug' hujayralar birin-ketin urg'ochi qisqichbaqa jinsiy teshigiga qo'yiladi.

Urug'langan tuxumlar urg'ochi qisqichbaqa jinsiy organlaridan chiqishida toq shaklda dumaloq tuxum xaltasi hosil qiladi. Tezda bu tuxumlardan lichinkalar chiqib ular bir necha marta po'st tashlaydi. Jumladan 6 marta naupliial stadiyasini, 6 marta kopipodit stadiyalarini bosib, metamorfozni o'taydi va oxirgi stadiyada balog'atga yetadi.

Diaptomuslar kamdan - kam holatlarda rangli yoki tiniq rangda bo'ladi. Bahorgi ko'lmaklarda eng yirik ko'k yoki qizil rangga chiroyli bo'yalgan *Diaptomus amblyodon* (kattaligi 5mm) kurak oyoqli qisqichbaqalar ko'plab uchraydi. Bundan tashqari ko'pgina ko'llarda mayda *Diaptomus gracilis* (1,2-1,8 mm), *Diaptomus bacillifer* (1,8-2,0) kurakoyoqli qisqichbaqalar uchrab tiniq va shaffof tanasi tuzilishi bilan ajralib turadi.

Kurakoyoqli qisqichbaqalarni tabiatda kushandasi nihoyatda ko'p. Ular bilan baliq chavoqlari va planktonxo'r baliqlar oziqlanadi. Ba'zan ular gidralar o'ljasiga ham aylanadi.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Zooplankton asosiy taksonlari nomini aytib bering?
2. Dafniya, siklop va diaptomus tuzilishini taqoslab gapirib bering?
3. Naupliar va kopipodit bosqichli metamarfoz farqi nima?

6-MASHG'ULOT ZOOPLANKTON YIG'ISH VA QAYTA ISHLASH METODLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Suv havzasidan zooplankton namunalari olish va ularni qayta ishlash metodlarini o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, qo'l lupasi, pinset, shativ pipetka, preporoval igna, Petri kosachasi, buyum va qoplagich oynalar, Bogorov kamerasi, Apshteyn to'ri, tablitsalar, kapron yoki neylon to'rlari.

Ishning mazmuni.

Topshiriq: Rasmdan foydalanib Apshteyn sifat to'rining andozasini yasang. Binokulyar yoki qo'l lupasidan foydalanib kapron yoki neylon to'rlar katakchalari kattaligini aniqlang. Har xil plankton yig'ish qurollari rasmi va modellari bilan tanishib, ular tuzilishi va ishlash metodlarini o'rganing.

Aniqlagich - tablitsalardan foydalanib zooplankton taksonlarini aniqlang. Zooplankton namunalari kartochkalarini to'ldiring. Organizmlar miqdori va biomassasini hisoblang.

Jarohatlangan va chiriyotgan bargning o'rtacha massasi, butun bargning o'rtacha massasiga teng bo'ladi. Suv havzalaridagi makrofitlarning yillik mahsuldorligini hisoblash uchun, shuni nazarda tutish kerakki ular tomonidan ishlab chiqilgan jami fitomassa to'liq suv havzasining o'zida qoladi. Bu holatni faqat suzuvchi va suvda yashovchi o'simliklar uchun qabul qilish mumkin. Havo-suv makrofitlari mahsuldorligini hisoblashda esa, diqqatni boshqa holatga qaratish lozim, chunki ularni bir qismi quruqlikka chiqarib tashlanadi va quruq massa sifatida chiqindi hosil qiladi yoki o'rib olinadi. Lekin ular miqdorini aniqlash juda qiyin, chunki bu jarayonlar har xil suv havzalarida, har xil iqlim zonalarida bir xil rivojlanmaydi.

Makrofitlar yillik mahsuldorligini hisoblash.

O'simliklar guruhlari boyicha o'rtacha fitomassa: ho'l, havo- quruq, mutlaqo quruq	g/m ²	Absolyut quruq modda massasining havo quruq modda massasi x 0,93
O'tzor maydoni	ga	
Umumiy fitomassa (B); ho'l, havo- quruq va absolyut quruq	ts, t	
Umumiy fitomahsulot (P) ho'l, havo-quruq, absolyut quruq	ts, t	P=1,2 B va P=12 B+Wn
Organik moddalarning umumiy mahsuloti	ts, t	Organik modda foizi (absolyut quruq modda massasidan) suv usti o'simliklari – 92, suvda suzuvchi bargli o'simliklar – 90, suv bag'rida yashovchi o'simliklar-85

Ikkilamchi mahsuldorlikni aniqlash metodlari

Ikkilamchi mahsuldorlik odatda maydon hajmi yoki birligiga nisbatan u yoki bu muddat ichida hosil bo'lgan biomassa hisoblanadi. Mahsulotni miqdori ho'l va quruq massa energetik birliklari va hosil bo'lgan oqsil, yog' va uglevodlar miqdori bilan ifodalanadi.

Ikkilamchi mahsuldorlikni aniqlashni ko'pgina har xil metodlari mavjud bo'lib, ular populyatsiyalarining yosh strukturasi, har xil yosh

$$\text{Yalpi mahsulot } P_{\text{yalpi}} = \frac{V_c - V_r}{t};$$

$$\text{Sof mahsulot } P_{\text{sof}} = \frac{V_c - V_c^H}{t};$$

$$\text{Destruksiya } D = \frac{V_c - V_r}{t}.$$

Yuksak suv o'simliklari

Yuksak suv o'simliklari mahsuldorligi ular yer usti o'simlik massasining tarozida o'lchash metodi bilan aniqlanadi. O'lchash ishlari o'simliklar yoppasiga gullaganda, vegetatsiya davri to'liq oxirigacha rivojlangan ya'ni fitomassasi eng ko'p bo'lgan paytda o'tkaziladi. Yuqoridagi o'simliklar fitomassasi maksimal miqdori shartli ravishda o'simliklarni yillik mahsulotiga tenglashtiriladi. Lekin bu miqdor hamma vaqt ham to'g'ri kelavermaydi. Chunki ba'zi turlarning yillik mahsuldorligi maksimal fitomassasiga yetmaydi, ba'zilariniki esa ortib ketadi. Shuning uchun yuksak suv o'tlari mahsuldorligi aniqlanganda, ularni maksimal fitomassasiga o'zgartirishlar kiritiladi, ya'ni topilgan fitomassa miqdoriga 10-20 % gacha qo'shib yoziladi.

Yer usti fitomassasini aniqlash 0,25; 0,5 va 1 m² maydonchalarda o'tkaziladi. Hisoblash metodikasi 7 - mashg'ulotda keltirilgan. Yuksak suv o'simliklari yillik mahsuldorligi o'simlikning quruq massasi, organik moddalar, uglerod (C) va energetik birliklarini maydon birliklariga nisbati bilan ifodaladi.

Yillik mahsuldorlik quyidagi formulalar bilan o'lchanadi.

1. Suv usti va suv o'simliklari uchun

$$P = 1,2 B_{\text{max}}.$$

Bunda: P - yillik mahsuldorlik

B_{max} - maksimal yer usti fitomassasi

2. Suv ustida suzuvchi bargli o'simliklar uchun

$$P = 1,25 V + Wn$$

Bunda: P - yillik mahsuldorlik

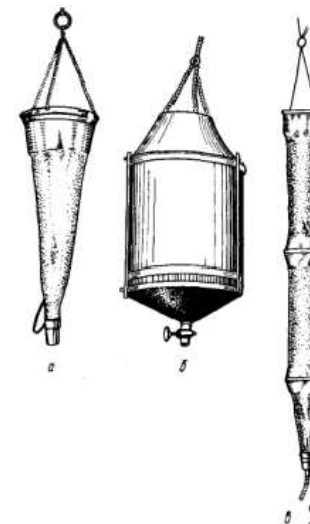
V - fitomassa

W - bargining o'rtacha massasi

n - bargi yo'qolgan novdalari soni

Suv havzalari tabiiy ozuqa zahirasi (bazasini) tahlil qilish ular mahsuldorligini prognoz (bashorat) qilish maqsadida o'tkaziladi. Baliqchilik xo'jaliklari suv havzalari (ko'llar, hovuzlar va daryolar) ozuqa zahirasi to'g'ri hisobga olish uchun har oyda eng kamida bir marta namuna olinadi. Keyin laboratoriya sharoitida gidrobiontlar soni, miqdori va biomassasi analiz (tahlil) qilinadi. Barcha tipdagi suv havzalari va organizmlarni hamma guruhlari uchun to'g'ri keladigan plankton yig'ishni universal metodi mavjud emas.

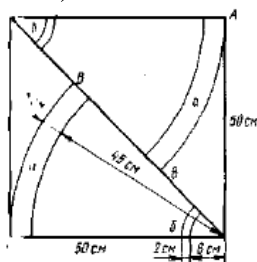
Namunalar yig'ish har xil yo'llar bilan planktonlarni har xil plankton to'rlari, trallar va plankton cherpatellar bilan suvdan ajratib olinadi; har xil asboblardan suvni qo'zg'ash va yuqoriga tortib olib, undan planktonlarni filtrlab (suzib) yoki sentrafugal yordamida ajratib olinadi. Hovuz xo'jaliklarida asosan Apshteyn plankton to'ridan foydalaniladi (15-rasm, a).



15-rasm. Zooplankton namunalarini yig'ish uchun ishlatiladigan qurollar va plankton to'rlari (N. A. Berezina bo'yicha, 1989):

a- Apshteyn to'ri; b- Lipin to'ri (ochiq va yopiq ko'rinishda);
c- silindrsimon "Seppelin" to'ri.

Apshteyn to'ri har xil zichlikdagi un elagi va kapron to'rlaridan tayyorlanadi. Tegirmon egasi 7 dan 77 gacha raqamlangan zichlikka ega bo'lib, har qaysisi materialning 10 mm kattalikdagi katakchasiga mos keladi. Eng kamyob elak №7 bo'lib, uning kataklari razmeri 1.364 mm, eng zich ko'zli elak №77- uning katakchalari razmeri 0.064 mm noylon va kapron qalinligi tegirmon egasi qalinligidan kam bo'ladi. Shuning uchun ularni raqamlanishi ham har xil bo'ladi. Masalan. №38 raqamli tegirmon egasi №49 raqamli neylon elakka mos keladi yoki №64, №74 ga mos. Apshteyn va Liping plankton to'rlari uchi ingichka konussimon formada kapron bo'lagidan tayyorlanadi. Konusning keng tomoni oxirigacha zich material bilan o'raladi va bu tomoni qattiq latun xalqaga tortiladi. Konusning ingichka uchiga balandligi 6-7 sm, diametrik 4 sm bo'lgan har xil konstruksiyasi latun stakan biriktiriladi. Bu stakanga suvdan filtrlab olingan planktonlar konsentratsiyasi yig'iladi. Konus to'ri uchun materiallardan har xil yo'llar bilan andoza olib o'raladi. A. Lipin tomonidan uncha katta bo'lmagan plankton to'ri (diametri 25 sm) andozasi taklif qilingan(16-rasm).



16-rasm. Lipin plankton to'ri andozasi
(N. A. Berezina bo'yicha, 1989).

Chuchuk suv planktonlarini yig'ish uchun har xil modeli to'rlardan foydalaniladi (15-rasm). Jumladan eng ko'p Apshteyn to'ri (uzunligi 55-100 sm, diametri 25-40 sm) ishlatiladi (15-rasm,a).

Chuqurligi 1,5 m gacha bo'lgan suv havzalari uchun metall voronkasimon tubli *Lipin to'ridan* foydalaniladi (15-rasm,b). U bilan uzoq masofadan turib ham tutish mumkin. Bu to'rning razmeri: kirish teshigi halqasi diametri 14 sm, ikkinchi xalqasi diametri 40 sm. Ustki

3. Namuna olingan vaqtdagi suv tarkibidagi kislorod miqdori bilan qorong'u idishdagi (tajribaga qo'yilgan) kislorod miqdori orasidagi farq-organik moddalar oksidlanishiga sarf bo'lgan kislorod miqdorini bildiradi. Qorong'u va yorug' idishlar (tajribadan keying) suvi tarkibidagi kislorod miqdori farqi - diatoplankton fotosintez miqdorini ko'rsatadi. Suvda erigan kislorod miqdori (mg O₂/l) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$O_2 = \frac{nNK \cdot 8 \cdot 1000}{V - 2},$$

Bunda: **n**- titrlangan tiosulfat miqdori

N- tiosulfat normasi

K- normal tiosulfat o'zgarishi

8- kislorodning ekvivalent massasi

V- titrlangan namuna hajmi

2- idishdan olinib titrlangan namuna miqdori

1000- 1 litr namunagacha hisoblanganda .

Konussimon kolbaga (hajmi 100-150 ml) 10 % li yodlangan kaliydan 10 ml, distillangan suv -35-50 ml, K₂Cr₂O₇-15 ml va HCl 10 ml quyiladi. Yaxshilab chayqatilib, qorishtiriladi va 2-3 min. davomida tinch saqlanadi. Shundan so'ng aralashma tiosulfat bilan sariq rangga kirguncha titrlanadi va 1 ml kraxmal aralashmasi qo'shilib, butunlay rangsizlangunicha titrlanadi. Normal tiosulfatni o'zgarish koeffitsienti quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$K = \frac{V_{1K_2Cr_2O_7}}{V_2 Na_2S_2O_3},$$

Bunda : **V1** va **V2** –tiosulfat va ikki xromli kaliyning hajmlari ;

O'zgarish koeffitsienti har qaysi aniqlashlar orasidan hisoblanadi.

4. Birlamchi mahsuldorlikni hisoblash quyidagi belgilar bilan ifodalanadi:

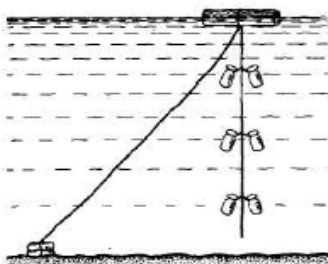
V_c^{II} - tajriba boshlanishidan oldingi idishdagi O₂ miqdori

V_c - tajriba oxirida yorug' idishdagi O₂ miqdori

V_t - tajriba oxirida qorong'u idishdagi O₂ miqdori

t – soat, tajriba o'tgan muddat

Birlamchi mahsuldorlik $mgO_2/l \cdot ch$. quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:



34 - rasm. Suvda o‘simliklarni nafas olishi va fotosintez miqdorini aniqlash uchun shisha idishlarni o‘rnatish sxemasi (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo‘yicha, 2016).

Agar tajriba paroxod yoki kemalarda olib borilsa (to‘xtab turish muddati qisqa) idishlar maxsus yorug‘lik va harorat sun‘iy boshqariladigan inkubatorlarda joylashtiriladi.

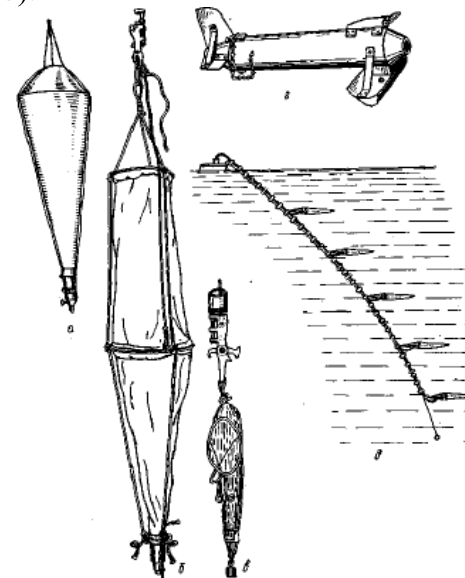
Tajriba o‘tkazilgan yorug‘ va qorong‘u idishlardagi kislorod tarkibining farqi fitoplankton fotosintezi miqdorini ko‘rsatadi. Suv havzalari birlamchi mahsuldorligini aniqlash ishlari quyidagi tartibda o‘tkaziladi.

1. Namuna olinadigan joyning (suvning) shaffofligi oq disk (*Sekki diski*) bilan o‘lchanilib, yorug‘lik qatlami chegarasini aniq o‘lchash imkoniyatini beradi, chunki har bir fotik chegaraga tegishli (chuqurlikka) 1 % quyosh radiatsiyasi yutiladi. Oq diskdagi o‘lchamlar 3 ga ko‘paytirilib fotik chegara aniqlanadi.

2. Namunalar 1 litr yoki undan ko‘proq hajmli batometrlar orqali olinadi. Olingan namuna zudlik bilan shisha idishlarga ehtiyotlik bilan qo‘yiladi. Buning uchun sifon trubkalarini idish tubigacha tushirib, keyin og‘zigacha bir chetidan boshlab to‘ldirib qo‘shish lozim. Chunki idishdagi kislorodni aniq analiz qilish uchun havo pufakchalari qolmasligi kerak. Har bir gorizontdan 5 tadan idishga analiz olinadi. Bitta idishdagi kislorod darhol fiksatsiya qilinadi. Qolgan idishlar (2 ta yorug‘ va 2 ta qorong‘u) tajriba o‘tkazish uchun qoyiladi. Belgilangan vaqt davomida (24 s yoki boshqa muddatga) tajribaga saqlangan barcha idishlardagi namunalar fiksatsiya qilinadi va tarkibidagi kislorod Vinkler metodi bilan aniqlanadi. Idishlardan faqat pipetkada olingan namuna titrlanadi.

yuqori qismi uzunligi 20 sm, filtrlovchi qismi uzunligi 90-100 sm bo‘ladi.

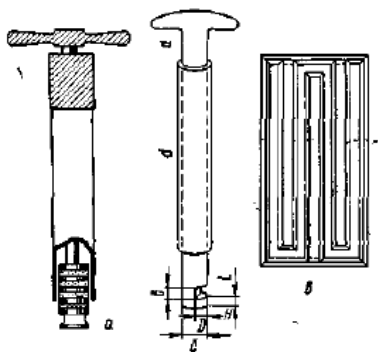
Djedi to‘ri – ustki qismi baland konussimon shaklda, shuning uchun ikkinchi xalqasi to‘rning o‘rta qismiga to‘g‘ri keladi. Suvga tushganda to‘r yopiladi. U maxsus mexanizm tros yordamida suvga tushiriladi. Suvdan tortgan paytda to‘rning suv chiquvchi teshigi yopiladi (17-rasm,b).



17-rasm. Plankton to‘rlari (N. A. Berezina bo‘yicha, 1989):

a- Apshteyn to‘ri o‘rtacha modeli; b- Djedi to‘ri ochiq ko‘rinishida; b- yopiq holatda; z- Gardi standart plankton indikator; d- har xil chuqurliklardan plankton yig‘ish.

Djedi to‘ri yaxshi ushlovchanligi bilan ajralib turadi, shuning uchun u chuchuk suvlarda ham, dengiz suv havzalarida ham ishlatiladi. To‘rning suvdan ko‘tarilish tezligi 0,25 va 0,5 m/s dan oshmasligi kerak. Namuna olayotganda, to‘rdan o‘tgan suv miqdori hisoblanmaydi. Suv havzalari jonzoqlarini yoki, ular turlar tarkibini aniqlash uchun namunalar suv havzasining har xil joylaridan olinadi. Suv havzalarini har xil joylaridan namuna olinganda to‘rni 30, 50 va 100 litr suv yuvib o‘tadi.



18-rasm. Plankton namunalarini olish asboblari. (N. A. Berezina bo'yicha, 1989):

a- Genzen shtempel-pipetkasi; b- Samishev shtempel-pipetkasi; c- Bogorov kamerasi.

Namunalarni konservatsiyalash. Fito va zooplankton namunalarini konservatsiya qilishda 40 % li formalindan foydalaniladi. Ya'ni namunaga 40 % li formalin 1:9 hisobidan qo'shiladi va uning konsentratsiyasi 4% ni tashkil qiladi. Shuningdek, saqlash uchun dastlab idishga 40% li formalin, so'ngra namuna quyiladi. Agar namunaga formalin birinchi quyilsa, qisqichbaqani pallalari ochilib ketadi va ularni mikroskopda kuzatish, turlarini aniqlash qiyinlashadi. Fiksatsiyalovchi suyuqliklar idishlarga chayqalmasligi yoki qo'zg'almasligi uchun idishning qopqog'igacha suyuqlik to'ldirib quyilishi kerak. Chunki fiksatsiya qiluvchi suyuqlik chayqalsa, namuna po'stlari ko'chadi, qoplovchi va boshqa organlari buziladi. Har bir namunaga etiketka yozilib, idishga yopishtirib qo'yiladi. Bunda namuna raqamlanadi, olingan stansiya nomi va raqami, olingan vaqti, suv havzasi nomi, namuna solingan chuqurlik va tutish quroli ko'rsatiladi. Etiketka namuna olingan shisha idish ichiga joylashtiriladi. Bunda pergament qog'ozdan yoki kalka, shaffof qog'ozdan foydalanish mumkin. Namuna saqlanayotgan idish metal yoki rezina qopqoq bilan zich berkitiladi.

birlamchi mahsuldorlik miqdori haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin.

Yalpi va sof birlamchi mahsuldorlik ajratiladi. *Yalpi birlamchi mahsuldorlik* deb fotosintez jarayonida hosil bo'lgan jami organik moddalarga aytiladi.

Sof birlamchi mahsuldorlik yalpi mahsuldorlikni o'simliklarni nafas olishiga sarf bo'lganidan qolgan qismi tushuniladi.

Fotosintez intensivligi ajralib chiqqan kislorod miqdori va sintez bo'lgan organik moddalar (uglerod) miqdori bilan aniqlanadi. Bu ikki ko'rsatkichlarga muvofiq birlamchi mahsuldorlikni o'rganishni ikkita: *radiouglerodli* va *kislorodli* metodlari ishlab chiqilgan .

Biz bulardan kislorodli metod ustida to'xtalib o'tamiz. *Kislorodli metod* dala sharoitlarida qulay va oddiyligi bilan ajralib turadi. Bu metodda suv havzalarini turli chuqurliklari (batometrdan foydalanib) va gorizontlaridan suv olinadi. Suvni og'zi zich yopiladigan qorong'u va yorug' shisha idishlariga solinadi. Shisha idishlar hajmi fitoplankton rivojlanish darajasiga qarab 60 ml dan 500 ml gacha bo'lishi mumkin.

Odatda evtrof suv havzalari uchun 60-100 ml hajmdagi shisha idishlardan foydalanilsa, oligotrof ko'llarda esa 250-500 ml hajmdagi idishlardan foydalaniladi. Shisha idishlarni "qorong'u" muhiti har xil yorug'lik o'tkazmaydigan materiallar (alyuminiy falga, qora qalin plyonka yoki qalin zich qora mato) dan tikilgan xaltachalardan yaratiladi.

Suv havzalari turli gorizontdagi va chuqurliklardan namuna olish uchun shisha idishlar har xil moslamalarga (shtativlar, halqalar va boshqalar) biriktirilib, uzun troslarga (har xil chuqurliklarga) bog'lab qo'yiladi (34-rasm). Odatda idishlar suvda og'zi ochiq holatda 24 soat ushlab turiladi. Chunki sutka davomida yorug'lik va boshqa sharoitlar siklik o'zgarishlari boshlanadi va nihoyasiga yetadi.

Suv kuchli "gullashi" hamda fotosintez intensivligi natijasida muhit keskin quyqalashadi yoki xiralashadi, biogen elementlar tarkibi kamayadi hamda fitoplanktonlar fotosintez faoliyatini sekinlashuviga sabab bo'luvchi boshqa o'zgarishlar yuz bera boshlaydi. Shuning uchun idishlarni tajribada quyish muddati 2-6 soatdan oshmasligi kerak.

birligi ichida (kun, oy, va yil) hosil bo'lgan biomassa yoki uning shu ekvivalentlikdagi energiyasi birligi bilan aniqlanadi. Bu hosil bo'lgan mahsulot birlamchi va ikkilamchi mahsulotlarga ajratiladi.

Birlamchi mahsulot - fotosintez qiluvchi organizmlar (o'simliklar) tomonidan hosil qilingan organik moddalardir.

Ikkilamchi mahsulot - o'simliklar va hayvonlarni iste'mol qiluvchi hayvonlar tomonidan hosil bo'ladi.

Mahsuldorlikni aniqlash uchun ikki xil: to'g'ridan - to'g'ri va hisoblash metodlaridan foydalaniladi.

Hisoblash metodlarida - har xil ma'lumotlardan, ya'ni organizmlarni ko'payish va o'sish tezligi, populyatsiyalari, yosh strukturalari, biomassasi, miqdori, dinamikasi va boshqalar. Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib ular mahsuldorligi hisoblanadi. Bu hisoblash metodlariga asoslanib mahsuldorlikni aniqlash, ko'pgina bilimlarni va ko'p mehnatni talab qiladi. Bundan tashqari bu metodlar bilan jamoalar va ayrim turlarning mahsuldorligini baholashda foydalaniladi.

To'g'ridan-to'g'ri metodlar-nisbatan oddiy. Bu organik moddalar sintez bo'lish tezligini to'g'ridan - to'g'ri o'lchashdan iborat. Bu metoddan hozirgi vaqtda birlamchi mahsuldorlikni o'rganishda foydalaniladi. Hisoblash metodlaridan esa hayvonlar mahsuldorligini, odatda populyatsiyalar mahsuldorligini aniqlashda qo'llaniladi.

Birlamchi mahsuldorlikni aniqlash metodlari

1. Fitoplankton. Fitoplankton mahsuldorligi miqdor ko'rsatkichi bo'lib, fotosintez jarayonida organik moddalar hosil bo'lish tezligi xizmat qiladi. Fotosintez bilan bir vaqtning o'zida o'simliklarning nafas olishi ham sodir bo'ladi. Bunda organik moddalar parchalanib, kislorod iste'mol qilinadi va karbonat angidrid ajralib chiqadi. Qorong'ulikda fotosintez to'xtaydi hamda organik modda hosil bo'lishi, erkin kislorod ajralishi va karbonat angidrid yutilishi ro'y bermaydi.

Nafas olish yorug'likda qanday tezlikda bo'lsa qorong'ulikda ham xuddi shunday tezlikda davom etadi. Shuning uchun suv organizmlarining bu ikki hayotiy jarayoni natijalarini taqqoslash orqali, ya'ni fotosintez va nafas olish (kunduzgi va tungi nafas olish) ga qarab

Plankton miqdorini Genzen hisoblash metodi orqali hisoblash

Bu metod bilan namunadagi alohida organizmlar sanaladi va tablitsa boyicha ular massasi aniqlanadi. Bu ko'p mehnat talab qiladigan ish bo'lib hayvon va o'simlik organizmlarini yosh stadiyalari boyicha alohida – alohida hisoblashni qanchalik ishonchli bo'lishiga bog'liq. Metod aniqligi 5 % ga yaqin.

Sanash metodida namunadagi barcha organizmlar yoki alohida turlar (ular ko'p bo'lmasa) sanaladi. Agar namunada plankton ko'p bo'lsa, uni ma'lum hajmga qadar ko'paytiriladi. Agar plankton kam bo'lsa kontsentratsiya qilinadi. Keyin o'rnatilgan tartibda sanash uchun 3-4 porsiyadan olinadi va namunadagi har bir tur alohida sanaladi va hisobga olinadi. Namunadagi barcha oz sonli yoki yirik (*meraplankton*) organizmlar sanab chiqiladi.

Namunadan olingan ma'lum qismi (porsiya) har xil priborlar, taqsimlagich idishlar va pipetkalar bilan ishlanadi. Taqsimlagich idishlarni ko'plab konstruksiyalari mavjud. Ular ichida eng oddiyi uncha katta bo'lmagan *kristallizator* yoki Petri kosachasidan (diametri 10 sm) foydalanish mumkin. Petri kosachasining orqa tomoniga qalam yoki to'sh bilan o'rtasidan teng to'rt qismga ajratililib, to'rtta sektorga bo'linadi. Shundan so'ng namuna kristallizatorga qoyiladi. Keyin idish tubiga cho'kkan plankton, chizilgan chiziq boylab lanset yoki igna bilan to'rtta qismga ajratiladi. Pipetka bilan har bir sektordagi plankton so'rib olinadi va buyum oynasiga qo'yilib, binokulyar yoki mikroskopning kichik kattaligida sanaladi. Namuna qismlarini oluvchi pipetkalar har xil tuzilgan bo'ladi (18-rasm, a). Idishlarda saqlanayotgan namunalardagi planktonlarni sanash uchun pipetka yordamida 3-5 porsiya olinadi. Mikro va mezoplanktonlardan namuna olish uchun 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 ml li har xil pipetkalardan foydalaniladi. Makroplankton uchun kattaligi 20 – 50 ml bo'lgan pipetkalar ishlatiladi.

Olingan porsiyalardagi organizmlarni sanash o'lchovli - sanash chiziqli plastinkalar yoki kameralar orqali hisoblanadi. O'lchov plastinkasi kattaligi shunday bo'lishi kerakki unga pipetka bilan olingan bir porsiya namuna teng joylashishi kerak. Shuning uchun o'lchov plastinkalari 0,2; 1,25 va 2,5 mm intervalli parallel chiziqlar

bilan bo'lingan bo'ladi. Yirik organizmlar uchun o'lchov plastinkalaridan kamdan kam holatlarda foydalaniladi.

O'lchov kameralari organizmlarning har xil kattalikdagi guruhlarini hisoblash uchun ishlatiladi. Mezo va makroplanktonni hisoblash uchun Bogorov kamerasidan foydalaniladi (18- rasm,b).

Organizmlarni sanash uchun olingan namuna yaxshilab aralash-tirilib keyin undan ma'lum bir qismi olinadi va hisoblash o'tkaziladi. Namuna qismlari 1 sm³ hajmdagi Samishev shtempel-pipetkasi yoki Bogorov kamerasi yordamida olinadi. Bogorov kamerasi qalin organik shishadan yasalgan bo'lib, kattaligi 6x10 sm bo'lib, katakchalarga bo'lingan bo'ladi. Har bir katakda kattaligi foydalanilayotgan optik asbob ko'rish maydoniga teng bo'ladi. Bu ko'rish maydonidagi (kameradagi) barcha organizmlar turi bo'yicha sanaladi. Plankton organizmlar biomassasi tablitsada keltirilgan plankton organizmlarning standart og'irligi bo'yicha aniqlanadi.

Topshiriq. Rasmdan foydalangan holda Apshteyn to'ri andozasini chizing. binokulyar yoki qo'l lupasi yordamida kapron yoki neylon to'rlar kataklari o'lchamini aniqlang. Rasmga qarab plankton tutuvchi har xil qurollar modellari ularni tuzilishi va ishlash prinsiplari bilan tanishing. Aniqlagich tablitsalar yordamida zooplankton taksonlarini aniqlang. Zooplankton namunalari kartochkalalarini to'ldiring. Organizmlar miqdori soni va biomassasini aniqlang.

Genzen metodi bo'yicha zooplankton soni va massasini aniqlash

1. Zooplankton organizmlar miqdorini sanash uchun olingan namunadan ma'lum qismi ajratib olinadi. Agar namunadagi cho'kma juda quyuq bo'lsa uni 50, 100, 200 mm hajmgacha suyultiriladi.

2. Plankton porsiyasini ajratishdan oldin namuna yaxshilab chayqatiladi va kerakli hajmda olinadi. Keyin Bogorov kamerasiga qo'yiladi va 2-4 porsiya material binokulyar ostida sinchiklab sanaladi. Kuzatilgan ma'lumotlar kartochkaga yoziladi.

14 - MASHG'ULOT

MAVZU: SUV ORGANIZMLARI MAHSULDORLIGINI ANIQLASH METODLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Suv organizmlari mahsuldorligini aniqlash metodlarini o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar. Texnik tarozilar, analitik va qo'l tarozilar, kyuvetka, pinsetlar, filtr qog'ozlari, mikroskop yoki binokulyar, Petri kosachalari, preporoval ignalar, buyum va qoplagich oynalar, lineyka. Makrofitlar mahsuldorligini aniqlash uchun har xil ekologik guruhlariga mansub makrofitlarning tirik va fiksatsiya qilingan to'plamlari namunalari, suv havzalaridan 2 hafta yoki bir oy oralig'ida olingan xironomidlar lichinkalarini fiksatsiya qilingan namunalari (xironomidlar lichinkalari mahsuldorligi Borutskiy metodi bilan aniqlanadi).

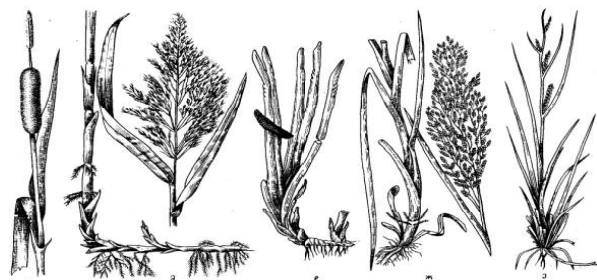
Mashg'ulotning borishi va mazmuni.

Topshiriq.

1. Makrofitlarga mansub bir tur o'simlikni yillik mahsuldorlikni hisoblashni quyidagi tartibda bajaring: a) o'simlikni qaysi ekologik guruhga mansubligini aniqlang; b) o'tzor maydoni, o'simlikni fito massasi haqidagi ma'lumotlar va formulalardan foydalanib (topshiriq bajariladigan o'simlikni) yillik mahsuldorligini aniqlang. Ish 2-3 kishidan iborat guruhlarda bajariladi.

2. *Chironomidae* oilasiga mansub lichinkalarni mahsuldorligini aniqlashni quyidagi tartibda bajaring: a) Bir yoki ikki oy oralig'ida olingan 2 ta bentos namunalarini oling; b) xironomid lichinkalarini turlarini aniqlang va ularni tuzilishini chizing; v) ularni rivojlanish stadiyalari boyicha ajratish uchun har bir namunadagi lichinkalarni alohida o'lchang; g) Ikkala namunadagi har qaysi yosh stadiyasidagi lichinkalarni alohida sanang va o'lchang; d) lichinkalar miqdori (soni) va biomassasini aniqlang; e) xironomid lichinkalarini kuzatish davri davomidagi mahsuldorligini hisoblang. Ish 2-3 kishidan iborat guruhlarda bajariladi.

Organizmlarni ko'payishi va o'sishi natijasida doimiy ravishda organik modda hosil bo'ladi. Hidrobiontlar tomonidan ishlab chiqilgan barcha organik modda mahsulot (R) deb atalib, ya'ni u vaqt



33-rasm. Havo - suv muhiti o'simliklari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- qamish (*Scirpus lacustris*); b- bulduruqo't (*Alisma planifolia*); c- sagittariya (*Sagittaria sagittifolia*); z- ragoz (*Thypha latifolia*); d- oddiy qiyoy (*Phragmites australis*); e- igir (*Acorus calamus*); x- miya (*Glyceria maxima*); 3- suvrang (*Carex acuta*).

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Makrofit o'simliklar qanday ekologik guruhlariga ajratiladi?
2. Suv ichida yashovchi o'simliklarni asosiy biologik xususiyatlari nimalardan iborat?
3. Suzuvchi va suzuvchi bargli osimliklarning asosiy belgilarini ta'riflab bering?
4. Suv-havo o'simliklarining asosiy biologik belgilari nimalardan iborat?
5. Qaysi o'simliklar suv-havo o'simliklari guruhiga kiradi. Ularni ta'riflab bering?

1- jadval. Zooplanktonlarni hisoblash kartochkasi.

Organizmlar	1 porsiya	2 porsiya	3 porsiya	O'rta cha	100 ml hajmli namunada	1 m ³ soni
Rotatoriya						
<i>Keratellaguadrata</i>	32	28	36	32	3200	320000
Cladocera						
<i>Daphnia longispina</i>	12	11	13	12	1200	
Copepoda						
<i>Cyclops strenuous</i>	15	18	17	16,6	1660	

Namunadagi 1 m³ dagi organizmlar soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\frac{X \cdot Y \cdot 1000}{Z \cdot n},$$

Bunda: X – 1 ml dagi organizmlar o'rtacha soni;

Y- tekshirilgan namuna hajmi;

1000 - hisoblangan koeffitsent;

Z - hisoblangan millilitrlar miqdori;

n - filtrlangan suv miqdori (litr).

Zooplankton organizmlar biomassasini aniqlash uchun F.D.Morduxay-Bolotovskiy va boshqalar tomonidan tuzilgan organizmlar o'rtacha massasi jadvalidan foydalaniladi (2- jadval)

2-jadval. Zooplankton organizmlarning o'rtacha massasi.

Tur	Massa, mg
Shox mo'ylovli qisqichbaqasimonlar (Cladocera)	
<i>Daphnia longispina</i> , Muller	0,06
<i>Daphnia pulex</i> , De Geer.	0,2
<i>Daphnia magna</i> , Straus.	1,54
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> , Sars.	0,019-0,026
<i>Moina rectirostris</i> , Leydig.	0,113
<i>Bosmina longirostris</i> , Muller	0,0078
<i>Chydorus sphaericus</i> , Muller	0,0125
<i>Leptodora kindti</i> , Focke	0,3
Молодь ветвистоусых	0,001
Kurak oyoqli qisqichbaqasimonlar (Copepoda)	
<i>Cyclops sp.</i>	0,008-0,129
<i>Diaptomus sp.</i>	0,007-0,110
<i>Nauplii</i>	0,0008
<i>Copepoditi</i>	0,004
Kolovratkalar (Rotatoriya)	
<i>Asplanchna priodonta</i> , Gosse	0,005-0,02
<i>Filinia sp.</i>	0,0002-0,00058
<i>Polyarthra trigla</i> , Ehrbg.	0,00025-0,00095
<i>Brachionus angularis</i> , Gosse	0,00031-0,00044
<i>B. bakeri</i> , Muller	0,00007
<i>B. calyciflorus</i> , Pall.	0,004-0,0065
<i>Keratella cochlearis</i> , Gosse	0,0002-0,00033
<i>K. quadrata</i> , Muller	0,00034-0,00081
<i>Notholca sp.</i>	0,0025
Мелкие колловратки	0,0004
Boshqa organizmlar	
<i>Ostracoda</i>	0,018
<i>Larvae Chironomidae</i>	0,03
<i>Oligochaeta</i>	0,025

Agar organizmlar massasining standart jadvali bo'lmasa organizmlar massasi individning tana uzunligi va massasi nisbatiga muvofiq Gaevskaya tenglamasi bilan aniqlanadi.

$$W = g \cdot l^b$$

Bunda: W - tana massasi, mg;

g - gavda massasi, mg ho'l modda massasi 1 mm tana uzunligiga teng;

l - tana uzunligi, mm;

b - daraja ko'rsatgichi, uning qiymati o'sish vaqtida tana shaklini o'zgartirmaydigan hayvonlar uchun 3 ga teng.

bo'yida yirik o'simliklar orasida yashaydi. Janubiy rayonlarda keng tarqalgan.

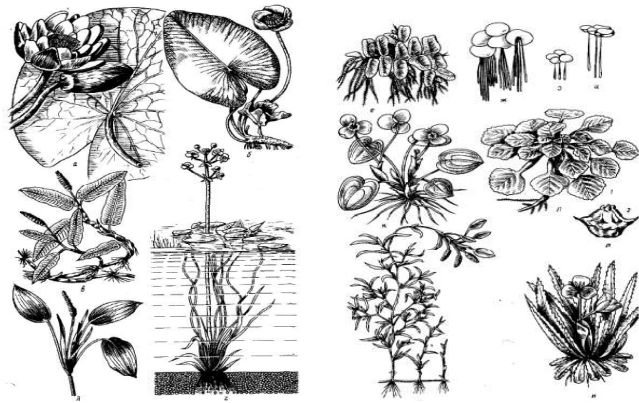
3. Havo-suv muhiti o'simliklari. Bular tanasi qisman suvga botgan o'simliklar bo'lib, ularning poyasi, barglari va gullari suv ustida bo'ladi (33-rasm). Havo-suv muhiti o'simliklarining faqat bir nechta turlarining bargi suv ichida bo'ladi. Bu o'simliklarning barchasini ildizi suv osti zaminida (gruntida) mahkam ildiz otgan bo'ladi. Ildizlari tarmoqlangan va uzun bo'ladi. Havo-suv muhiti o'simliklarining butun hayotiy sikli ham suvda, ham nam ko'p bo'lgan sohil bo'yida rivojlanadi. Deyarli barcha turlari ko'p yillik formalardir.

Daryo xvoshi (*Eguisetum fluvatile*). Bo'yi uncha baland bo'lmagan sporali o'simlik. Poyasi to'g'ri, ichi kovak bo'ladi. Poyasi atrofidagi barglari o'zgarib, tishsimon o'simtachalarga aylangan. Barglari pastki tomoni qizil yoki qora, yuqori tomonidan yashil-oq rangda bo'ladi. Poyasi ustki tomonida boshhoq joylashgan bo'lib, unda sporalar o'rnashgan bo'ladi. Sohil bo'ylarining 0.75 sm chuqurliklarigacha uchrab, har xil gruntlarda o'tzorlar hosil qiladi.

Qamish (*Scirpus lacustris*). Balandligi 3 m dan ortiq bo'lgan o'simlik. Ko'p sonli ildizlari uzun bo'ladi. Poyasi to'g'ri, ingichka, barglari bo'lmaydi. Ayrim holatlarda suv ostida ham barglari rivojlanadi. Lekin bu uzoqqa bormaydi. Poyasi uchki qismida gullari joylashadi. Har xil gruntli tinch suv havzalarining 1,5-2 m chuqurliklarigacha o'sadi. Suv havzalarida kuchli qamishzorlar hosil qiladi.

Rogoz (*Typha latifolia*). Ko'p sonli ildizli yirik o'simlik. Poyasi to'g'ri va silindrsimon poyasida ko'p sonli barglari qatma-qat joylashadi va uzunligi bir metrgacha boradi. Guldoni yirik, silindrsimon. Guldoni yuqori qismi ingichka bo'lib, changchilari joylashgan, pastki qismi yo'g'onlashgan va patsimon tuxumdoni joylashgan. Qora-qo'ng'ir mevalari uzoq vaqtgacha saqlanib turadi.

Oddiy trostnik (*Phragmites australis-Ph. Communis*). Yirik o'simlik. Uzunligi 250 sm gacha boradi. Poyasi to'g'ri ingichka yarim pallali shaklda bo'lib, tubidan yuqoriga qadar o'tkir uchli burglar bilan o'ralgan. Gullari paxmoq, bulutsimon gunafsha rangli. Chuchuk va sho'rlangan suv havzalarida tarqalgan. Suv havzalarida 3 m chuqurliklarga o'sadi. Botqoqlik va nam tuproqlarda ham o'sadi.



32-rasm. Suzuvchi va suzuvchi bargli o'simliklar (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- numfiya (*Nymphaea Candida*); b- suv nilufari (*Nuphar lutea*); e- tomirdori (*Polygonum amphibium*); z- nayzabarg (*Sagittaria natans*); d- yaltiroq suzuvchi (*Potamogeton natans*); e- suzuvchi salviniya (*Salvinia natans*); ж- spirodela (*Spirodela polyrrhiza*); з- limnaminor (*Lemna minor*); u- limnagibba (*L. Gibba*); κ- gidroxarus (*Hydrocharis morsus ranae*); л- trapa (*Trapa natans*):
1- umumiy ko'rinishi, 2- mevasi.

Suv grechixasi (*Polygonum amphibium*). Ildizi to'g'ri, oddiy va juda kam shoxlangan. Suzuvchi barglari uzun kosachali, uchburchak. Gullari mayda qizg'ish rang. Har xil suv havzalarida tarqalgan bo'lib, 1-2 m chuqurliklarda uchraydi. Kamdan-kam holatlarda o'tzorlar hosil qiladi. Suv havzalari quriganda to'g'ri ildizlari bilan yer usti formalari ham hosil qiladi.

Suzuvchi salviniya (*Salvinia natans*). Bir yillik, suv yuzida erkin suzuvchi, uncha katta bo'lmagan o'simlik. Ildizi mavjud emas. Barglari (suv osti) va suzuvchi har bir butoqchasida uchtdan joylashgan. Suv osti barglari poyasida pastga qarab egilgan bo'lib, chetlarida ipsimon o'simalari osilib turadi. Suzuvchi barglari cho'ziq tuxumsimon plastinka shaklida. Barglari yuqori tomonidan yashil, pastki tomonidan qo'ng'ir rangda ko'rinadi. Plastinkalari poyasining ikki tomonida ikkitadan joylashgan. Har xil suv havzalarining sohil

Buning ucun mikroskop ostida okulyar mikrometr yordamida zooplankton tana uzunligi o'lchanadi. Okulyar mikrometr o'lchami bu kattalik uchun oldindan mikrometr yoki metall chizg'ich orqali aniqlanadi. Okulyar mikrometr mikroskop okulyariga qo'yiladi va mikrometr bir birligiga nechta mikrometr okulyar birligi to'g'ri kelishi aniqlanadi. Shundan keyin o'lchangan zooplankton tanasining uzunligi (okulyar mikrometr boyicha sanalgan) mikrometr boyicha sanalgan birliklar soniga ko'paytiriladi. Zooplanktonlar tanasi massasini aniqlash uchun har bir tur planktonlaridan kamida 50 ta dan individlar o'lchanadi.

Zooplankton tanasi uzunligini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$l = n + m$$

Bunda: l – zooplankton tana uzunligi, mm;

n - okulyar mikrometr bilan o'lchangan zooplankton tana uzunligi;

m - mikrometr yoki metal lineyka bilan o'lchangan okulyar mikrometr bir birligi o'lchami.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Plankton massasini aniqlash metodlari va ular uchun ishlatiladigan asboblarni aytib bering?
2. Plankton massasini aniqlashni qanday metodlari bor?
3. Plankton miqdorini aniqlashni qanday hisoblash metodlari bor?
4. Har xil o'lchamdagi planktonlar qanday asbob bilan aniqlanadi?
5. Zooplankton vakillari biomassasi qanday aniqlanadi?

7-MASHG'ULOT

MAVZU: ORGANIZMLARNI SUV HAVZALARI TUBIDA YASHASHGA MOSLASHISHI

Mashg'ulotning maqsadi. Suv tubida yashovchi organizmlarning moslashish xususiyatlarini o'rganish.

Kerakli jihozlar va materiallar. Quruq holatdagi fiksatsiya qilingan umurtqasiz hayvonlar to'plamlari, chuchuk suv qorinoyoqli, ikki

pallali mollyuskalari, hashoratlar va ular lichinkalari, chuchuk suv bulutlari, umurtqasizlar aniqlagichlari.

Mashg'ulotning mazmuni. Suv tubi (bentos) organizmlar substratda yashash munosabatiga ko'ra, ya'ni yashash tarziga ko'ra 5 guruhga ajraladi.

1. *Substratga birikib yashovchi organizmlar.* Bu guruhga ko'pgina o'simliklar (yuksak o'simliklar, suv o'tlari) va substratga birikib yashash hayot tarzi ko'pgina zoobentos vakillarida tarqalgan. Bunday hayot kechirish tarzi: bulutlar, gidroidlar, marjonlar, lishayniklar, ko'pgina chuvalchanglar, bir qancha ikki pallali molluskalar, mo'ylovli qisqichbaqasimonlar, ba'zi hasharotlar lichinkalari, dengiz lolalari, atsidiyalar va b.q. uchun xos. Ba'zi hayvonlar doimiy, boshqalari vaqtincha birikkan bo'ladi. Masalan. Ikki qanotli hasharotlar (*Blepharoceridae* oilasi) lichinkalari vaqtincha substratga birikkan bo'ladi.

Hayvonlarda suv tubiga birikish (yopishish) bir qancha moslashishlar hosil qilgan. Ularni deyarli barchasi oyoqlarini yo'qotgan. Ba'zilarida saqlanib qolgan bo'lib boshqa funksiyalarni bajaradi. Masalan. Mo'ylov oyoqli qisqichbaqasimonlarda ozuqani ushlash vazifasini bajaradi. Ko'pgina suv tubida yopishib yashovchi hayvonlarda ko'rish va muvozanat organlar reduksiyalangan bo'lib ular o'rniga sezgi organlari yaxshi taraqqiy etgan. Bir qancha birikkan holda hayot kechiruvchi hayvonlar formasi yaxshi ov qilishi uchun uzunchoq, cho'ziq shaklda bo'ladi. Masalan. Ba'zilar tanasi varonkasimon bo'lib voronka atrofida paypaslagichlari, xivchinlari bo'ladi. Ko'pgina o'troq hayot kechiruvchi hayvonlarda daraxtsimon hayot tarzi, koloniya bo'lib hayot kechirish, kurtaklanib ko'payish va h.k.o.

turadi. Suv bag'rida barg yozgan holda yashaydi. Poyasining qismlari bilan juda tez ko'payadi. Har-xil tipdagi suv havzalarida tarqalgan bo'lib, sezilarli darajada chuqurliklarda uchraydi. Ko'pgina baliqlar (plotva, karp, oq amur) va umurtqasiz hayvonlar ozuqasi hisoblanadi.

Oddiy pufakchalilar (*Utricularia vulgaris*). Poyasi uzun, shoxlangan. Barglari ko'p sonli, yirik va o'troq, ko'p qavatli va qavatlari orasida qamrab oluvchi pufakchalari bor. Ildizi rivojlanmagan. Shuning uchun poyasi substratga yotadi yoki erkin suzib yuradi. Gullari sariq rangda bo'ladi. Utrikulyariyalar o't bosgan ko'llarda, suv omborlarida, daryolar, botqoqliklarda uchraydi. Utrikulyariyalar yirtqich, ular ozuqasini asosan mayda zooplankton (*Cladocera*, *Copepoda*) organizmlar tashkil qilib, ularni pufakchalari orqali tutib oladi.

2. **Suzuvchi va suzuvchi bargli o'simliklar.** Bu gruppning ko'pgina vakillarini suv tubida yashaydiganlarini ham, suzuvchilarini ham barglari bo'lishi bilan xarakterlanadi. Ularning shakllari xilmaxil. Ko'pchiligi o'simliklar qoplamlari bilan barcha gruntga tomirlagan bo'lsa, ayrimlarida ildiz bo'lmaydi va suv yuzida erkin suzib yuradi. Salviniya va suv yong'og'idan tashqari deyarli barcha turlari ko'p yillik formalardir.

Ko'zacha (*Nymphaea*). Yo'g'on tomirlagan yirik poyasiz o'simlik. Suv osti barglari kam sonli o'simlik, kalta, nafis, tiniq va to'liqinsimon. Suzuvchi barglari uzun, kosachali, yirik va yo'g'on, ustki tomonidan qoramtir-yashil, ostki tomonidan qizil, kengligi 20-30 sm keladi. Guli oq rangli bo'lib, uzun kosachasi bilan suv yuzida suzib yuradi. Ko'zachalar uncha katta bo'lmagan ko'llarda, suv havzalarida va ko'rfazlarda, tinch oqar daryolarning loyqali grundlarida 2-2.5 m chuqurlikgacha uchraydi.

ko'rish mumkin. Ko'pincha suv o'simliklari ko'p yillik formalar bo'lib, bir yilliklari nisbatan kam. Ko'pgina turlarda meva hosil bo'lishi va gullashi suv ustida yuz beradi. Bir nechta o'simliklardagina gul va mevalar suv ostida rivojlanadi.

1. Suv bag'rida yashovchi o'simliklar. Bu guruhga kiruvchi o'simliklar guruhiga ildiz otib yashovchi bir nechta avlodini o'z ichiga oladi. Ularning barglari suv ostida joylashgan gullari gullash vaqtida suv yuziga chiqadi. Barcha turlari ko'p yillik formalardir (31 - rasm).

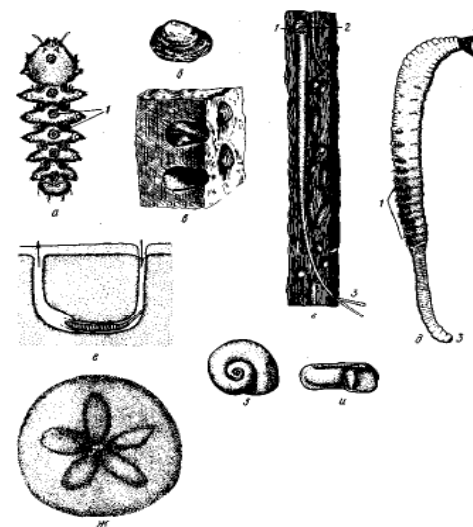


31- rasm. Suv bag'rida yashovchi o'simliklar (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- yaltiroq rdest (*Potamogeton lucens*); b- g'ijjak (*P. perfoliotus*); v- *P. crispus*; z- *P. pectinatus*; d- *P. pusillus*; e- Kanada elodiyasi (*Elodea Canadensis*); ж- limna (*Lemna trisulca*); 3- tikonli shoxbarg (*Ceratophyllum demersum*); u- miriopiellum (*Myriophyllum spicatum*); κ- ayiqtovon (*Ranunculus*); л- оддий пуфакчалилар (*Utricularia vulgaris*); м- izoites (*Isoetes lacustris*).

Yaltiroq rdest (*Potamogeton lucens*). Yirik o'simlik, poyasining uzunligi 3 m. Barcha barglari suv ostida joylashgan bo'lib, barglari kalta lansetsimon atroflari to'liqlangan. Har xil suv havzalarida yashaydi. Ba'zan kuchli oqimli suvlarda ham uchraydi. 2-3 m gacha bo'lgan chuqurliklarda tarqalgan.

Kanada elodiyasi (*Elodea canadensis*). Poyasi uzun, tuxumsimon shakldagi ko'p sonli barglari mayda. Ildizlari bilan suv tubiga ilashib



19 - rasm. Bentos biologik guruhining har xil vakillari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Blepharocera sp.*: lichinkasi (ostki tomonidan ko'rinishi) (1-so'rg'ichi); b- *Petricola lithophaga*, v- *Petricola uyalari*; z- yog'och bo'lagi ichidagi *Teredo navalis*: 1- chig'onog'i, 2- og'iz teshigi, 3- sifonlari; d- *Arenicola marina*: 1- jabralar, 2- halqum, 3- anal teshigi; e- *Arenicola uyasi*; ж- dengiz tipratikani *Echinaarachnius* (yuqori tomonidan ko'rinishi); 3, u- *Planorbis corneus* (yuqori va yon tomonidan ko'rinishi).

2. *Parmalovchi organizmlar.* Ular tosh o'yuvchilar va yog'och o'yuvchilarga ajratiladi. Shunday hayvonlar borki ham tosh, ham yog'och substratga yorib kira oladi. Parmalovchi organizmlar asosan dengizlarda yashaydi. Chuchuk suvlarda kamdan-kam hollarda uchraydi. Tosh o'yuvchilar taksonomik guruhlar xima-xil. Ular zich cho'kindi jinslarni, qoyalar, ohaktoshlar, marmar, slanets, beton, g'isht va mollyuskalar chig'onoqlarini parmalashga moslashgan. Tosh o'yuvchilar orasida mikroskopik suv o'tlari (yashil va ko'k yashil) zamburug'lar, bulutlar, chuvalchanglar qisqichbaqasimonlar, ikki pallali mollyuskalar va bir nechta dengiz tipratikanlari uchraydi.

Suv o'tlari va zamburug'lar parmalash jarayonida o'zlaridan yumshoq ohaktosh va qumtoshlarni eritish uchun har xil kislotalarni ajratib chiqaradi. Bu organizmlar jinslar yuza qatlamiga chuqur naqshin kanalchalar hosil qiladi. Hayvon tosh o'yuvchilar jinslarni ham kimyoviy yo'l bilan, ham mexanik yo'l bilan substratni parmalaydi. Ular substratni bir necha sm gacha chuqurlikgacha parmalay oladi (19 - rasm).

Yog'och o'yuvchilarga *Pholadidae* oilasidan bir qancha ikkipallali mollyuskalaridan (*Folad* mollyuskalarning ko'pchiligi qattiq jinslarni parmalaydi) *ksilofaglar* avlodi, barcha *Teredinidae* hamda bir qancha *Limnoria*, *Chelura* va *Sphaeroma* kabi qisqichbaqasimonlar kiradi. Teridinid (*Teredinidae*) kema qurti deb ataluvchi bu mollyuskalar lichinkasi pelagik hayot kechiradi. Bir necha hafta o'tib ular yog'och substratga yopishib olib yog'och gidrotexnika inshootlariga katta zarar yetkazadi. Katta yoshdagi individlari hayoti yog'och ichida o'zlari parmalagan yo'laklarda o'tadi. Bu mollyuskalar tanasi chuvalchangsimon shaklda bo'ladi. Chig'anoq ular tanasining old tomonida saqlanib qolgan, usti tishchalari bilan qurollangan. Mollyuskalarni oyoqlari so'rg'ichlarga aylangan bo'lib, yog'ochga yopishib turadi. Uyasidan ularning faqat sifonlari chiqib turadi. Teridinidlarning oziqlanishi o'zlari parmalagan yog'och qipiq-lari va sestonlar bilan oziqlanadi (19 - rasm).

Teredinidlarga qarshi kurashda eng samarali qurol bu kimyoviy usullar hisoblanadi. Buni uchun ishlatiladigan yog'och, suvda erimaydigan kimyoviy modda *kreozot* ga(mollyuskalar uchun zaharli bo'lgan) bo'ktiriladi.

3. *Suv osti zaminida (gruntda) ko'milib oluvchi organizmlar.* Ko'pgina hayvonlar gruntga o'zini himoya qilish maqsadida ko'milib oladi. Bundan tashqari ba'zilar chiqindilar orasida, o'zlari hosil qilgan yo'laklar va trubkalar ichida yashaydi. Ko'milib oluvchi formalar chuvalchanglar, hasharot lichinkalari, qorinoyoqli va ikkipallali mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar, dengiz tipratikonlari, goloturiyalar va boshqalar orasida uchraydi. Ko'milib yashovchi organizmlar tuzilishida qator o'zgarishlar yuz bergan. Masalan. Dengiz tipratikanlari ignalari kovlovchi organlarga aylangan. Gruntda yashovchi

13 - MASHG'ULOT

MAVZU: YUKSAK SUV O'TLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Yuksak suv o'tlarni o'rganish, taqqoslash va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Qo'l lupasi, britva, pinset, priproval igna, kyuvetka, yuksak suvo'tlari tasvirlangan tablitsalar, makrofitlar nabori (har xil ekologik guruhlariga tegishli), tirik, fiksatsiya qilingan va gerbariy nusxalari.

Mashg'ulotning mazmuni.

Topshiriq. Har xil ekologik guruhlar vakillari bilan tanishish. Ko'zdan kechirilgan o'simliklarni rasmlari va aniqlagich jadvallarga muvofiq ularning sistematik guruhlarini aniqlang. Ularni umumiy ko'rinishi va tuzilishining bir qancha detallari: ildiz shakli, bargi, guli va boshqalarini chizing. Barcha sohil bo'yi va suv o'simliklari makrofitlar deb ataladi. Bularga faqatgina yuksak (gulli o'simliklar, paparotniklar, xvosh va moxlar) kirib qolmasdan, o'zining morfologiyasi va boshqa belgilari bilan yuksak o'simliklarga o'xshash bo'lgani uchun xaralar ham kiradi.

Sohil bo'yi - suv o'simliklari quyidagi ekologik guruhlariga ajratiladi:

1. Havo-suv o'simliklari.
2. Suzuvchi va suzuvchi bargli o'simliklar.
3. Suv bag'rida yashovchi o'simliklar.

Keyingi ikkita guruh vakillari 2 ta kichik guruhlariga: Substratga birikib yashovchi o'simliklar va erkin suzuvchi o'simliklarga ajratish mumkin. Yuqoridagi klassifikatsiyadan tashqari boshqa ekologik belgilar va o'simliklarni suv muhiti bilan bo'lgan aloqasi darajasiga ko'ra ham bir qancha ekologik guruhlariga ajratiladi. Bu ishda suv o'simliklarining juda katta xilma-xilligidan faqatgina chuchuk suv havzalari ko'llar, daryolar, hovuzlar, suv omborlari florasining eng ko'p va doimiy vakillari haqida ma'lumotlar beriladi.

O'simliklarga tasnif berishda birinchi navbatda poya va barglar tuzilishi, keyin ildizi va gullari tuzilishiga e'tibor qaratiladi. Chunki suvda yashovchi o'simliklarning ildizini topish har doim ham oson bo'lavermaydi. Gullarini esa faqatgina o'simliklar gullagan vaqtida

tashqi tuzilishi yuksak o'simliklarga o'xshab ketadi. Qizil suv o'tlarini hujayralari tarkibida sezilarli darajada *pektin* moddasi ushlovchi qobiq bilan o'ralgan. Ularning pektin qobiqlari suvga bo'kib, yumshoq yoki tog'aysimon shilliq parda hosil qiladi. Bir qancha formalari hujayra qobig'i ohak moddasiga to'yingan bo'lib, o'simlik toshga aylangan-dek tuyuladi. Qizil suv o'tlari asosan dengiz organizmlari sanaladi. Ularning chuchuk suvlarda juda kam turi uchraydi. Bagryankalar ham iliq ham sovuq suvlarda tarqalgan. Ular dengizlar sohili bo'ylarida qizil va qo'ng'ir suv o'tlariga nisbatan chuqurroq zonalarda uchraydi. Ularning ko'pgina turlari ozuqa sifatida foydalaniladi. Bundan tashqari ular asosan *agar-agar* olish manbasi bo'lib xizmat qiladi. Qizil suv o'tlarining 4 ta avlodi bor.

Porfiralar (*Porphra*) avlodi. Chetlari yupqa va to'liqinli och qizil rangli plastinka qiyofali. Ularning kattaligi 5 sm dan bir necha o'n sm uzunlikkacha boradi. Porfiralar disksimon tovonli poyasi bilan g'orlar devorlariga toshlarga va yirik o'simliklar tanasiga yopishib turadi. Ular ham shimoliy ham janubiy dengizlarni litoral zonasida tarqalgan.

Nazarot va mulohaza uchun savollar

1. Qo'ng'ir suv o'tlariga rang beruvchi pigmentlarni aytib bering?
2. Qo'ng'ir suv o'tlari har xil vakillarini ta'riflab bering?
3. Qo'ng'ir suv o'tlari qanaqa ahamiyatga ega?
4. Qizil suv o'tlariga xarakteristika bering?
5. Qizil suv o'tlaridan qanday maqsadlarda foydalaniladi?

mollyuskalar chig'anog'i nihoyatda yassi va silliq, muskulli oyoqlari yaxshi rivojlangan. (baqachanoq).

4. *Suv osti zamini (grunt) yuzida yashovchi hayvonlar.* Ular tanasining nihoyatda yassilanganligi bilan ajralib turadi (Masalan, dengiz tipratikanlari). Bir qanchalarining yassi gavdasi bir tomoni bir xil uzunlikdagi o'simtalar bilan qoplangan. Bu guruhning ba'zi vakillari suv tubida, grunt ustida suza oladi va undan tayanch sifatida foydalanadi. Bular: kambala, skat, bichok, krab, krevetka, bir nechta bosh oyoqli mollyuskalar va boshqalar. Ba'zilar esa grunt ustida doimiy yashaydi. Bu hayvonlar: ko'pgina qorinoqli va ikkipallali mollyuskalar, dengiz tipratikanlari va boshqalar.

Suv tubida yashovchi organizmlarda dushmanidan himoya qilish uchun bir qancha moslanishlar hosil bo'lgan. Bular: har xil boshpana chig'anoq, trubka, kosacha shaklidagi qurilmalar yoki tanasida hosil bo'lgan nayzasimon o'simtalar, atrof-muhit foniga mos maskirovka rangi va boshqalar.

5. *Suv tubida erkin harakat qiluvchi organizmlar.* Suv hayvonlarini harakat organli xilma-xildir. Qisqichbasimonlar ko'krak oyoqlari bilan harakatlansa, ignaterililar ambulokral oyoqlaridan foydalanadi. Mollyuskalar oyoqlarii yordamida harakatlanadi.

Topshiriq. Har xil bentos biologik guruhiga kiruvchi organizmlar rasmini chizihg va taksonomik guruhlarini aniqlang.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Suv tubiga substratga yopishib yashovchi organizmlarga tavsif bering?
2. Parmalovchi organizmlar tavsifini bayon qiling?
3. Suv tubida ko'milib va suv tubida yashovchi organizmlarni ta'riflab bering?
4. Suv osti zamini (grunt) yuzida yashovchi hayvonlarga tavsif bering?
5. Qaysi hayvonlarSuv osti zamini (grunt) yuzida yashovchilarga kiradi?

8-MASHG'ULOT

MAVZU: FITOBENTOSNI YIG'ISH METODLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Suv havzalari bental zonasi, suv osti zaminini (grunt) dan fitobentos yig'ish metodlarini o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar. Bentos yig'ish va undan namuna olish asboblari: sachok, skrebok, draga; Fitobentosdan namuna olish asboblari: rama, grabel, o'simlik chayqagich; Zoobentos yig'uvchi asboblari: dnocherpatel har xil konstruksiyalari: pichoqli draga, bintral, shtangali dnocherpatel, Burutskiy dnocherpatellari yoki ular rasmlari.

Mashg'ulotning mazmuni. Makrozoobentosni (kattaligi 2mm dan ortiq) o'rganish uchun foydalaniladigan asboblar: sifat va miqdoriy yig'ish asboblariga ajratiladi.

Bentos organizmlar sifatini aniqlash uchun ishlatiladigan asboblardan suv tubi faunasini turlar tarkibini aniqlash uchun foydalaniladi. Bu qurollarga sachok, skrebok, draga va trallar kiradi.

Sachok - doira yoki uchburchak metall materiallardan yasalgan bo'lib, diametri 20-30sm. Sachok xaltasi vazifasini qattiq material (qop, qanor) bajaradi.

Sachok gardishiga uzunligi 2-3 m bo'lgan dastak o'rnatiladi. Sachokdan o'tlar orasidagi fauna vakillarini jumladan, qorinoqyolli mollyuskalar, hashoratlar va ular lichinkalarni yig'ish uchun foydalaniladi.

Skrebok. (20-rasm,a) bir tomoni to'g'ri yarim halqa metal gardishli sachokka o'xshash bo'lib, uning ham haltasi qattiq qop qanordan iborat. Uning ham metal gardishiga 2-3 m dasta o'rnatiladi. To'g'ri tomoni uzunligi 6-18sm. Balandligi 8-20 sm. Skrebokdan qattiq grunt faunasidan namuna olish uchun foydalaniladi.

Draga. Quyidagi qismlardan tuzilgan: 1) qattiq materialdan yoki to'r qop. 2) metall gardishli rama uchburchak yoki to'rtburchak bo'ladi (20-rasm.b,v). Dragalar o'lchami har xil bo'lib, odatda metal ramasi tomonlari 25-40 sm, balandligi 25-35 sm. Dragalar suv osti zaminini (grunt) yuzasida yashaydigan organizmlarni yig'ish va gruntdan namuna olish uchun ishlatiladi.

Yuqoridagi asboblardan ham zoobentos ham, fitobentos yig'ishda foydalaniladi. Suv o'simliklaridan namuna olish uchun, yig'ish uchun

havzalarida ham uchraydi. Ko'pgina qo'ng'ir suv o'tlari muhim amaliy ahamyatga ega. Ular o'zida sezilarli miqdorda turli sohalarda ishlatiladigan har xil tuzlar, jumladan al'gin kislotasi saqlaydi. Bir qancha qo'ng'ir suv o'tlaridan odamlar ozuqa sifatida foydalanadi.

Laminariya (*Laminaria*) avlodi. Dengiz karami qo'ng'ir suvo'tlarining eng yirik vakillari hisoblanadi. Laminariya tallomlari yaproqsimon plastinkalardan tuzilgan bo'lib, zich poya hosil qiladi. Suvo'tlari substratga kuchli ilmoqsimon rizoidlari bilan birikadi. Shimoliy yarim shar dengizlarida laminariyaning 3 ta turi uchraydi. Tayoqcha shoxli laminariya (*L. digitata*), shakar laminariya (*L. saccharina*) va Yapon laminariyasi (*L. japonica*) (30-rasm).



30 - rasm. Qo'ng'ir va qizil suvo'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

- a- ламинария (*Laminariya digitata*); b- *L. sakkarina* (*L. saccharina*); в- fucus (*Fucus*): 1- konseptakulalar; 2- havo bo'shliqlari; z- askopullum (*Ascophyllum*) tallomi qismlari (konseptakulalar va havo pufakchalari bilan) d- porfira (*Porphyra*); c- e- anfeltiya (*Ahnfeltia*); ж- pillopora (*Phyllophora*); 3- litotamnion (*Lithothamnion*); u- alariya (*Alaria*).

2. Qizil suvo'tlari (*Rhodophyta*) bo'limi. Qizil suv o'tlari yoki bagryankalar o'z nomini ular rangini och qizil rangdan to'q qizil rangacha o'zgartirib turuvchi fikoeitritin pigmenti ushlovchi xromataforalar mazkur rangini bo'lishiga sabab bo'ladi. Bagryankalarning tashqi qiyofasi juda har xil bo'lib, ular shoxlangan, plastinkasimon, lentasimon va boshqa formalarda bo'ladi. Ularning bir qancha turlari

Nazorat va mulohazalar uchun savollar

1. Yashil suv o'tlariga tavsif bering?
2. Yashil suv o'tlarining dengiz va chuchuk suv xavzalarida tarqalishini gapirib bering?
3. Xaralar qanday tuzilgan?
4. Diatom suv o'tlari qobiqlari qanday tuzilgan?
5. Diatom suv o'tlari dengiz va chuchuk suv havzalarida eng ko'p tarqalgan vakillari paqida ma'lumot bering?

12 - MASHG'ULOT

MAVZU: QO'NG'IR VA QIZIL SUVO'TLARI

Mashg'ulot maqsadi: Qo'ng'ir va qizil suv o'tlarini o'rganish, taqqoslash va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar: Pinset, kyuvetka, preparoval ignalar, fukusni har xil turlari, laminariya va qizil suv o'tlari tablitsalari, laminariya, alariya, porfiraning gerbariylari, askofellium, anfelidiya, fellafora, fukus fiksatsiya qilingan materiallari.

Mashg'ulotning mazmuni.

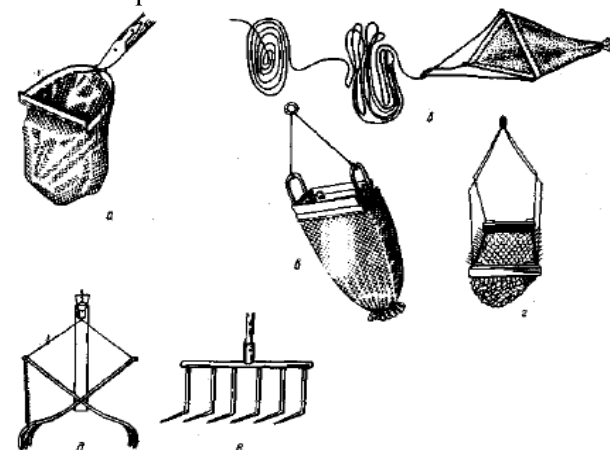
Topshiriq. Gerbary va tablitsyalardan foydalanib laminariya, fukus va askofliyumning har xil turlari rasmini chizing. Ularni havo pufakchalari va skafidiyalari joylashishini belgilang. Fiksatsiya qilingan materiallar va gerbariylardan foydalanib anfilidiya, fillafora va porfirlarning tashqi tuzilishini chizing. Ish 2 nafarlik guruhlarda bajariladi.

1. Qo'ng'ir suvo'tlari (*Phaeophyta*) bo'limi. Qo'ng'ir suv o'tlari o'z nomini ular xromataforlarida (xlorofil emas) qo'ng'ir pigment *fukoksantin* borligi tufayli olgan. Ular qiyofasi va kattaligi juda xilma-xil. Oddiy formalari bir necha sm shoxlangan ipchalardan iborat tallom hosil qiladi. Yuqori darajada tuzilgan qo'ng'ir suv o'tlarining tallomlari murakkab tuzilgan anatomik strukturasi bilan farq qilib, ular tashqi qiyofasini har xil va uzunligini bir necha o'n metr bo'lishiga sabab bo'ladi.

Qo'ng'ir suvo'tlari asosan mo'tadil va sovuq suvli dengizlarda tarqalgan va kamdan-kam holatlarda sohil bo'yi zonalarida suv osti chakalakzorlari hosil qiladi. Ularning bir necha turlari chuchuk suv

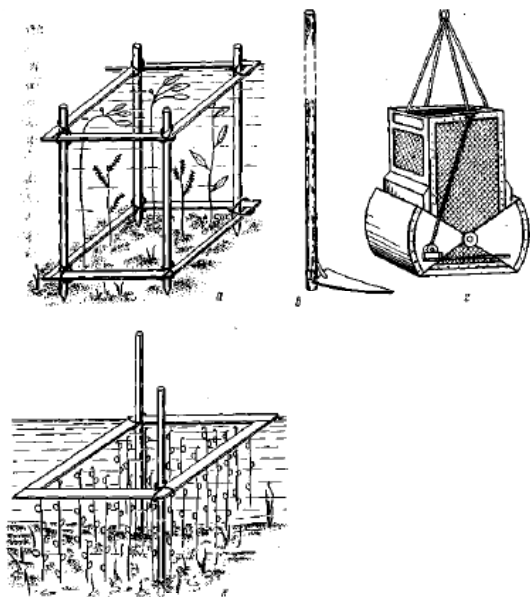
shu asboblardan tashqari boshqa asboblardan ham foydalaniladi. Ulardan biri suv grabeli uch yoki olti tishli (tishlari uzunligi 16 sm) hamda ikki tomonli suv grabeli (ikki tomoniga ham 3,5 - 4 sm tishlar o'rnatiladi) hisoblanadi. Shunday holatlar bo'ladiki o'simliklarni grabellar bilan yig'ish ruhsat etilmaydi. Bunda har xil konstruksiyali dragalardan foydalaniladi. Masalan. Qabariq gardishli, tishli dragalar (tishlari uzunligi 3-3,5 sm) ishlatiladi. Bunday dragalar qopi (xaltasi) yirik to'rli materiallardan yasaladi.

O'simliklar miqdorini hisoblash uchun ishlatiladigan asboblari - har xil oddiy konstruksiyali hamda murakkab asboblardan ham foydalaniladi. O'simliklar massasini aniqlash uchun har xil tuzulishdagi (yuzasi 0,25; 0,5; 1 m. kv. va boshqa bo'lgan) ramkalardan foydalaniladi. Bunday ramkalar (rama) odatda, kvadrat yoki to'g'ri burchakli shakllarda bo'lib, ular yog'och, alyuminiy, plastik (plastmassa) trubalardan yasaladi. Ramalar olib yurishga qo'lay bo'lishi uchun yig'ma konstruksiyali bo'ladi. Ramalar gardishi oq bo'yoq bilan bo'yalib, har 5 sm intervalda qora bo'yoq bilan chizib chiziladi. Har bir chiziq qarama - qarshi tomondagi chiziq bilan iplar yordamida birlashtirilib masshtabli to'r hosil qilinadi.



20- rasm. Suv tubi faunasi va makrofitlarni yig'ish qurollari
(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):
a- skribok; b- draga; c- pichoqli draga; d- tishli draga; e- Rubtsov tosh tashuvchisi; f- suv grabeli.

Sayoz chuqurliklarni har xil biologik guruhlariga tegishli o'simliklaridan namuna olish uchun ikki qavatli qo'shsha ramalardan foydalaniladi (21- rasm). Chunki bunday konstruksiyali ramkalar yordamida bir vaqtning o'zida suv tubidagi suzuvchi va suv usti o'simliklaridan namuna olish mumkin.

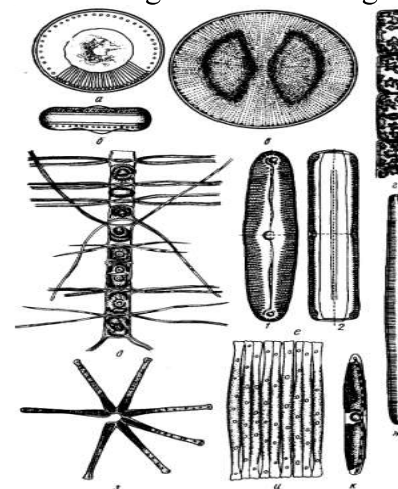


21- rasm. O'simliklar miqdorini hisoblash uchun ishlatiladigan asboblari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- sayoz chuqurliklar o'simliklarini hisobga olish olish uchun ishlatiladigan qo'shsha ramka; b- o'simliklarni o'rish oldidan ramkalarini o'rnatish; v- chalg'i o'roq(kosa); z- Lipin o'simlik chayqatgichi.

O'simliklar miqdorini aniqlash uchun ishlatiladigan barcha usullarda (miqdorini hisoblash, fitomassasini aniqlash va b.q.) ramalarni o'rnatish, joylashtirish bir xil tartibda bo'lmaydi. Sayoz suvliklar tubida yashovchi o'simliklardan namuna olish uchun ramkalar suv tubiga yaxshilab joylashtirilib, substratga biriktiriladi. Bunda ramka egallangan maydondagi suv usti o'simliklari, suvda suzuvchi o'sim-

2. Diatom suv o'tlari (*Bacillariophyta*) bo'limi. Diatom suv o'tlari yoki kremniy (toshcha)li organizmlar bir hujayrali, koloniyali, ipsimon, lentasimon, yulduzsimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Diatom suv o'tlarining qobig'i kremniyli bo'lib, pansirsimon ko'rinishga ega. Pansirlari ikkita palladan tuzilgan bo'lib, xuddi qutqichaning ikki qopqog'ini eslatadi. Har qaysi tomoni yassi gardishli tuzilishga ega. Diatom suv o'tlari xromataforlari sariq yoki qo'ng'ir rangda bo'ladi (fukoksantin pigmenti bo'lishiga bog'liq holda). Ba'zi diatom suv o'tlari aktiv harakat qilish xususiyatiga ega. Diatom suv o'tlari chuchuk suv va dengiz suv havzalari plankton va bentos organizmlari orasida keng tarqalgan. Diatom suv o'tlari hujayrasi shakli va pansirlari strukturasi ko'ra 2 ta sinfga bo'linadi (29-rasm).

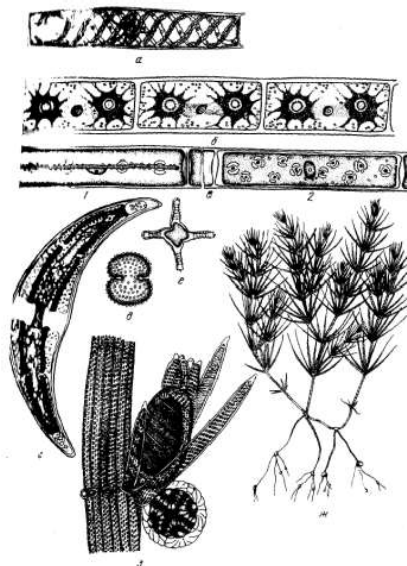


29 - rasm. Diatom suv o'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- siklotella (Cyclotella) pallas tomonidan ko'rinishi; b- belbog'i tomonidan ko'rinishi; v- kossinodiskus (Coscinodiscus) pansiri; z- melozira (Melosira) belbog'i ipi; d- xetotseros (Chaetoceros) belbog' hujayralari ko'rinishi; e- pinnulyariya (Pinnularia): 1- pansir pallalari; 2- belbog'i; x- sinedra (Synedra) (pansir pallalari); 3- asterionella (Asterionella) (koloniyasi umumiy ko'rinishi); u- fragillyariya (Fragellaria crotonensis); k- nitstiya (Nitzschia).

birikkan iplar chigilidan iborat bo'lib, undan yuqoriga va pastga yo'nalga uzellar chiqadi. Xaralar kattaligi 1 m ga borishi mumkin. O'simlikning pastki qismida rizoidlarda ildiz va poya kurtaklari, ya'ni vegetativ ko'payish organlari rivojlanadi.



28 - rasm. Yashil suv o'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- spirogira (*Spitogyra*); *b*- zignema (*Zygnema*); *б*- mujatsiya (*Mougeotia*); *1*- xromatofora plastinka; *2*- xromatafor; *г*- klosterium (*Closterium*); *д*- kosmarium (*Cosmarium*) hujayralari old tomonidan ko'rinishi; *e*- стаурострум (*Staurastrum*) hujayralari yuqoridan ko'rinishi; *ж*- xara (*Chara fragifera*); *з*- xaraning jinsiy organlari (bargida).

Xaraning jinsiy ko'payish organlari anteridiy (♂) va oogoniy (♀) maxsus hujayralarda rivojlanadi. Yetilgan anteridiylar sharsimon shaklda bo'lib, dastlab yashil, keyinchalik to'q - sariq (zarg'aldoq) rangga kiradi. Xaralar oogoniylari anteridiylari ustida joylashgan. U xara oyoq qismida va tuxumsimon shaklda bo'ladi. Yetilgan oogoniylar qora yoki qo'ng'ir rangda bo'ladi.

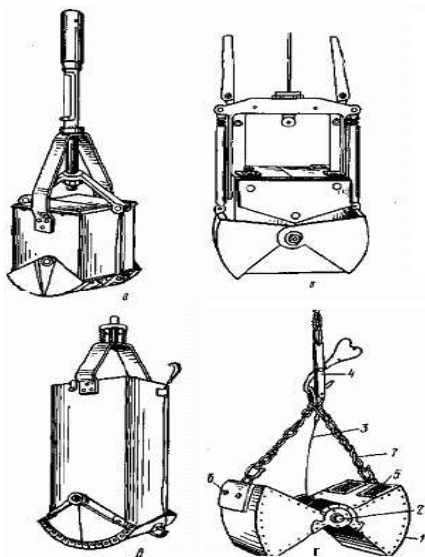
liklar va suv osti zaminida (gruntda) yashaydigan o'simliklar ramka ichiga to'liq qamrab olinadi va u suvdan ko'tarilganda unda o'rilgan va yig'ilgan o'simliklar to'liq yuqoriga ko'tariladi. Olingan namunaga qarab, o'simliklarni taksonomik guruhlariga ajratish va biomassasini hisoblash mumkin. Erkin suzib yuruvchi o'tlar ma'lum belgilangan o'lchamli ramkali sachoklar bilan yig'iladi. Bir metr chuqurlik-largacha bo'lgan o'simliklar grabel bilan qo'lda yig'iladi. Suv yuziga chiqib turuvchi o'simliklar (uzunligi 2, 25 sm) kalta pichoqli cholg'u o'roq (kosa) bilan o'riladi.

Lipin o't qo'zg'atuvchisi (21-rasm,г) metall quttili bo'lib, yuqorisi va atroflari katta ko'zli metall to'rlar bilan qoplangan. Pastki tomonga harakatchan kovush o'rnatilgan bo'lib uning oldingi tomoni uchi o'tkirlashgan pichoq shaklida bo'ladi. Asbobni o't yig'ish maydoni 0,1 m. kv. massasi 15 kg. Bu asbobni suv tubiga tushurish qayiqda o'rnatilgan tros orqali amalga oshiriladi. Lipin o'simlik qo'zg'atgichlari sayoz va o'ta chuqur suvliklar tubidan namuna olish uchun ishlatiladi.

Zoobentos organizmlar miqdorini aniqlash uchun ishlatiladigan asboblari

Zoobentos organizmlarni soni, miqdorini sanash va hisoblash uchun har xil sachok, skrebok va boshqa qurollardan foydalaniladi. Masalan. Sachoklardan *Malyariya* pashshalari lichinkalari va g'umbaklarini ushlash va hisoblash uchun foydalaniladi. Bunda diametri 20 sm bo'lgan sachok bilan qirg'oq ustidan 5 marta 1 metr uzunlikda u tomondan bu tomonga o'tkazilib namuna olinadi va 1 metr kvadrat maydondagi hashoratlar o'rtacha soni hisoblanadi.

Zoobentos organizmlar miqdorini aniqlash uchun asosan maxsus asboblari ishlatiladi. Jumladan har xil konstruksiyali dnocherpatellar ishlatiladi. Barcha dnocherpatellar tuzilishi jihatidan 2 guruhga: shtangali va trosli dnochernatellarga ajratiladi (22-rasm).



22 - rasm. Zoobentos miqdorini hisoblash uchun ishlatiladigan asboblari (I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

A- shtangali prujinasiz dnocherpatel; b- Ekman-Berdja dnocherpateli (Ichki suvlar biologiyasi instituti modifikatsiyasi) ochilgan holatda; v- yopilgan holatdagi Borutskiy dnocherpateli; r) kovushl dnochernatel ochilgan holatda: 1- kovush, 2- yi'g'uvchi o'q, 3- yig'uvchi tros, 4- yig'uvchi moslama, 5- latun to'rli teshiklar, 6- cho'yan yoki qo'rg'oshin plastinkalar (asbobni og'irligini oshirish uchun), 7- zanjir.

Katta chuqurliklarda trosli dnocherpatellarni har xil formalari ishlatiladi. Yumshoq balchiqli gruntlarda quttili dnocherpatellar tushiriladi. Bulardan biri Ekman-Bredja (22-rasm,b) dnocherpateli bo'lib, u 0,25 yoki 0,40 metr kvadrat maydonni qamrab oladi. Juda yumshoq va o'ta chuqur loyqali gruntlarda baland quttili Borutskiy dnocherpatelidan (22-rasm,r) foydalaniladi. Uning og'irligi 6 kg bo'lib, bu asbob o'ta chuqurliklar gruntiga ham tusha oladi.

Xlamidomonada (*Chlamydomonas*) avlodi vakillari harakatchan bir hujayrali formalar hisoblanadi. Hujayra oldingi qismida ochiq qizil rangli stigma -ko'zchasi va ikkita uning oxirida ikkita xivchin chiqadi.

Protokokkoidlar (*Protococcales*) har xil tuzilishdagi harakatsiz formalarni birlashtiradi.

Xlorella (*Chlorella*) bir hujayrali suvo'ti bo'lib juda kichik hujayrasi qobig'i (diametri 2-10 mkm) sharsimon yoki qavariq shaklda bo'ladi.

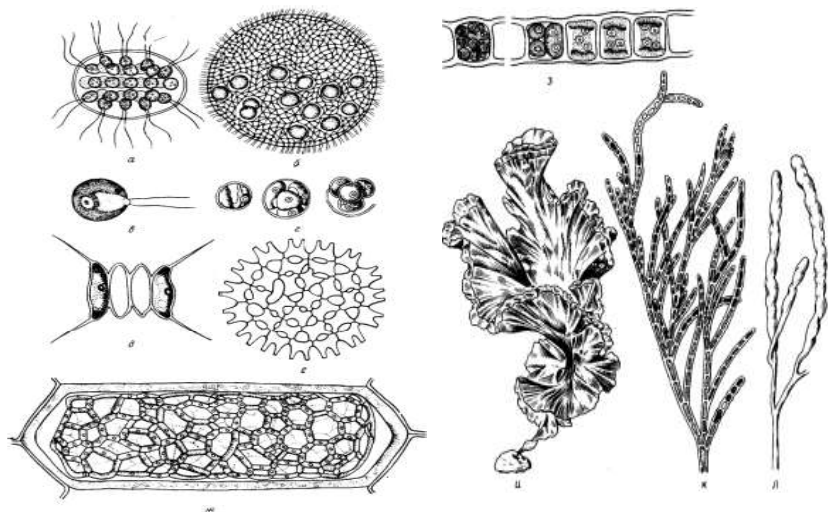
Ulotrikslar (*Ulothrales*) va **kladoforalarga (*Cladophorales*)** murakkab tuzilishga ega, ipsimon (iplari oddiy va o'ralgan) plastinkasimon va naysimon shakldagi organizmlar kiradi. Ular suv havzalari tubida yashaydi.

Ulotriks avlodi (*Ulothrix*) vakillari oquvchi chuchuk suvlarda va ko'llar sohil boyi zonasida keng tarqalgan. Ochik yashil rangli o'simalari balandligi 10 sm gacha borib, suv osti jismlariga yopishib yashaydi.

Ulvalar avlodi (*Ulva*) - vakillari ochik yashil rangli yig'ma chetli plastinkachalar (uzunligi - 25 sm, kengligi - 15 sm) shaklida tuzilishga ega. Bu plastinkachalar substratga kichik oyoqchalari bilan birikadi. Ulvalar Shimoliy va Janubiy dengizlar sohil boyi zonalarida tarqalgan.

Kladaforalar avlodi (*Cladophora*) - vakillari asosan dengizlarda tarqalgan bo'lib, ayrim turlari chuchuk suvlarda ham uchraydi. Barcha turlari rivojlanishning dastlabki bosqichlarida substratga birikkan holda hayot kechiradi. Keyinchalik substratdan tanasi ajralib, suvda (1m uzunlikda) qoramtir yashil rangda erkin suzib yuradi. Kladafora iplari kuchli shoxlangan bo'ladi. Ular yirik silindrsimon ho'jayralardan tuzilgan bo'lib, qalin sellyuloza qobiqqa o'ralgan bo'ladi.

Xaralar avlodi (*Chara*) - kuchli shoxlangan suvo'tlari bo'lib, tuzilishi yuksak o'simliklarni eslatadi (xvosh kabi). Xaralarning asosiy tanasi o'rtasida katta yon shoxlari mavjud bo'lib "barglar" deb ataladi. Suvo'tlarining yer ostki qismi rangsiz shoxlangan ildiz sistemasini eslatuvchi o'simalar "rizoid" lardan iborat. Xaralar hujayrasi kalsiy tuzlariga kuchli toyingan sellyuloza qobiqlari bilan qoplangan. Xaralarning eng xarakterli xususiyatlari ularni "ildizlari" bilan barglarini o'zaro tutashtirib turuvchi nihoyatda zich birlashgan, chigillashgan tana "kora"sining (o'zak) bo'lishidir. O'zak juda zich



27 - rasm. Yashil suv o'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- evdorina (*Eudorina elegans*); b- volvoks (*Volvox aureus*);
 6-xlamidamonada (*Chlamydomonas somplex*); r- xlorella (*Chlorella vulgaris*); d- ssenedesmus (*Scenedesmus opoliensis*); e- pediatrium (*Pediatium duplex*); ж- gidrodikton (*Hydrodictyon*); 3- ulotriks (*Ulothrix*); и- кладафора (*Cladophora*); л- enteromorфа (*Enteromorpha*).

Yashil suv o'tlari (*Chlorophyceae*) sinfiga bir hujayralilar har xil tuzilgan kolonial formalar kiradi. Volvokslar vakllarini eng xarakterli belgisi xivchinlari borligi tufayli harakatlanadi. Evdorinalar ham xuddi shunday bo'lib koloniyasi 32 ta hujayradan tuzilgan, hujayralari uchida joylashgan xivchinlar evrodina ellipsoid koloniyasini o'rab turuvchi shilimshiq qobig'ini teshib tashqariga chiqib turadi (27, 28 - rasm).

Volvoks (*Volvox*) avlodi - tanasi yirik shilimshiq shar (diametri 3 mm gacha bo'lgan) shaklda bo'ladi. Hujayralari shar atrofida joylashgan bo'ladi. Ular soni 500 dan 60000 tagacha boradi. Sharni ichi shilimshiq suyuqlik bilan to'lgan. Har bir hujayradan ikkitadan xivchin kolonya qobig'idan tashqariga chiqib turadi.

Kovushli dnocherpatellar. Bularning bir necha xil modellari ichida ikki kovushli dnochernatellar ko'p ishlatiladi. Bu asboblarni katta chuqurliklarga tushishi uchun (massasini og'irlashtirish uchun) ularga cho'yan yoki qo'rg'oshin plastinka o'rnatiladi. Har bir olingan namunalar grunt sifati, bentos miqdori va tarkibi, qamrab olingan maydon yuzasi jihatidan har xil bo'ladi. Shuning uchun ham qamrab olish maydoni 1/25 m. kv. bo'lgan dnocherpatel bilan ikki marta, bundan kichik maydonli (shtangali dnocherpatel) dnocherpatel bo'lsa, 4-5 marta namuna olish tavsiya etiladi.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Fito- va zooplanktonlarni sifat ko'rsatkichlarini aniqlash asboblarni ta'riflab bering?
2. Suv tubi o'simliklari miqdorini aniqlash asboblarni ta'riflang?
3. Zoobentos miqdorini aniqlash uchun qaysi asboblardan foydalaniladi?
4. Bentos miqdori va tarkibini aniqlash uchun har xil nuqtalardan asbobni qamrash maydoniga ko'ra necha martagacha namuna olinadi?

9- MASHG'ULOT

MAVZU: BENTOS ORGANIZMLARNI QAYTA ISHLASH METODLARI

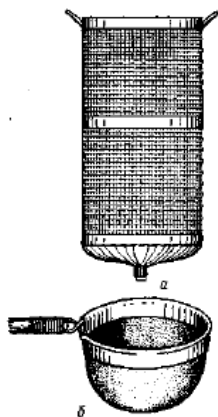
Mashg'ulotning maqsadi. Bentos organizmlaridan yig'ilgan materiallarni qayta ishlash metodlarini o'rganish.

Kerakli jihoz va materiallar. Binokulyar, qo'l lupasi, pinset, kyuvetka, Petri kosachasi, kimyoviy, texnik, analitik tarozilar, filtr qog'oz, lineyka, umurtqasizlar aniqlagichi, xironomidlar lichinkalari jadvali.

Mashg'ulotning mazmuni. Materialni saralash va fiksatsiya qilish uchun bentos namunalari yuqorida nomlari qayd qilingan asboblarni olinib har xil yo'llar bilan grunt qoldiqlari yuvilib, tozalanadi (23- rasm).

Yumshoq grunt (loyqa, balchiq va boshqalar) organizmlarni ajratib olish uchun namunalar qurigan material yoki juda kichik ko'zli to'rlardan o'tkazib yuviladi. Buning uchun to'rt burchak shaklda yuqoridagi materiallardan ko'chma elaklar tayyorlanadi.

Grunt qoldiqlaridan yuvib tozalangan namunalar, agar shoshilinch qayta ishlash talab qilinmasa, har xil idishchalarga (shisha, plastmassa) solinib, ustiga 10 % li formalin qorishmasi va neytrallangan soda (10% li formalin olish uchun 40% farmalinga 1:3 nisbatda suv qo'shiladi) quyiladi. Namuna solingan idish ustiga suv havzasi nomi, olingan joyi, vaqti, chuqurligi va yig'ish asbobi nomi ko'rsatilgan etiketika yopishtirib qoyiladi.



23-rasm. Bentos organizmlarni yuvish asboblari
(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):
a- Lipin vertikal elagi; b- yuvgich-sachok.

Namunadan yuvib olingan materiallarni fiksatsiya qilingunga qadar turlarga ajratish yaxshi bo'ladi, chunki to'liq organizmlar bir-biridan oson ajraladi. Shuning uchun namunadan oz-oz olib yassi idishlarga (emallangan vannacha, plastmassa kyuvetka va b.q.) solinadi va pinset yordamida undan organizmlar ajratib olinadi. Agar namunada juda mayda organizmlar ko'p bo'lsa "flotatsiya" (suv yuziga qalqib chiqish) metodidan foydalaniladi. Mollyuska va oligaxetalardan tashqari o'simlik qoldiqlariga o'ralashib yotgan barcha organizmlar yuzaga qalqib chiqadi. Ularni yupqa materialdan yasalgan sachoklar bilan yig'ib olish mumkin. Shundan so'ng grunt lupa yoki binokulyar bilan ko'zdan kechiriladi, yig'ib olingan

11- MASHG'ULOT

MAVZU: YASHIL VA DIATOM SUV O'TLARI

Mashg'ulotning maqsadi. Yashil va diatom suv o'tlarini o'rganish, taqqoslash va tahlil qilish.

Kerakli jihoz va materiallar. Mikroskop, binokulyar, buyum va qoplag'ich oynalar, Petri kosachasi, kyuvetka, pipetkalar, pinset, preparoval ignalar, yashil va diatom suv o'tlari tablitsalari, xaraning ko'payish organlari, yashil suv o'tlarining tirik va fiksatsiya qilingan vakillari (Evdorina, volvoks, xlorella, kladafora, ulva, xara va b.q.), diatom suv o'tlari (kotsinodiskus, xetotseroz va b.q.), kladafora va ulva doimiy preparatlari.

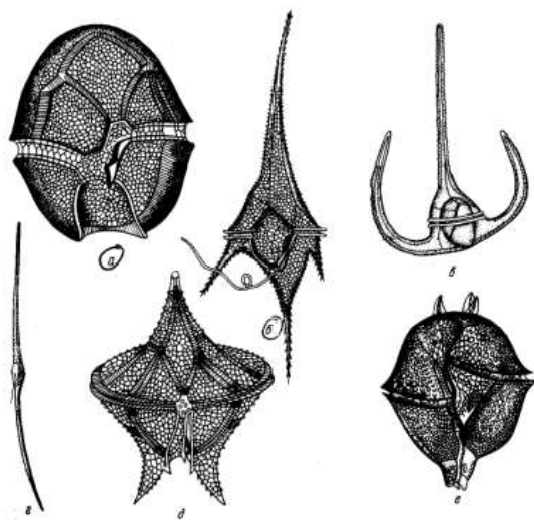
Mashg'ulotning mazmuni.

Topshiriq.

1. Mikroskop ostiga volvoks, xlorella, tirik va fiksatsiya qilingan individlarini kuzating. Mikroskopning kichik ob'ektiviga suv o'tlarining umumiy tuzilishini chizing, yirik kattalikda ularning alohida hujayralarni kuzating va qismlarni chizing. Ulotriks, kladafora kabi ipsimon suv o'tlarining doimiy preparatlarini tayyorlang. Yirik suv o'tlari ulva, xaraning gerbariylari va preparalaridan foydalanib ularning tuzilishini kuzating.

2. Mikroskopning kichik kattaligida diatom suv o'tlarini toping. Ularni bog'lamlari va tanasi bo'yicha rasmini chizing. Agar tirik pinnulariyalar bo'lsa, ularni harakatini kuzating. Diatom suv o'tlarini kremniyli qobiqlari tuzilishini kuzatish uchun pinnulyariya sturukturasini o'rganing va mikroskop kichik kattaligida kuzatib rasmini chizing.

1. **Yashil suv o'tlari (*Chlorophyta*) bo'limi.** Vakillari bir va ko'p hujayrali koloniyali ipsimon plastinkasimon formalarda bo'ladi. Ular xromatoforalari faqat yashil rangli bo'ladi. Yashil suv o'tlari asosan chuchuk suv havzalarida, suv bag'rida va tubida keng tarqalgan. Yashil suv o'tlari bo'limi 3 ta sinfga bo'linadi.



26 - rasm. Pirofit suvo'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

a- *Peridinium palustre*; b- *Ceratium hirudinella*; c- *C. bucephalum*;
 z- *C. fusus*; d- *Peridinium divergens*; e- *Gonyaulax diegensis*.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Ko'k - yashil suvo'tlariga qaysi pigmentlar rang beradi?
2. Ko'k - yashil suvo'tlari hujaylari tuzilishini aytib bering?
3. Suv havzalari "gullashi"ga qaysi omillar sabab bo'ladi?
4. Tillarang suvo'tlari hujayralari tuzilishi qanday?
5. Dengiz peridiniyalari vakillari nomini yozing?

organizmlar tuzdan yuvib olinadi. Namunadan ajratib olingan organizmlar yirik taksonlarga (oligaxetalar, mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar xironomidlar lichinkasi va b.q.) ajratilib, probirkalarga joylashtirilib etiketika yopishtirilib, 10% li formalin qo'yiladi.

1. Zoobentos. Organizmlar sistematik guruhlarini aniqlash. Bentosdan olingan namunalardagi uch guruh hayvonlar har xil qo'llanma va aniqlagichlar yordamida turigacha aniqlash mumkin.

Organizmlarni sanash, o'lchash, og'irligini aniqlash uchun olingan namunalardan har bir guruh vakillari soni sanaladi, tanasi o'lchanadi, og'irligi tortiladi. Organizmlar miqdorini sanash tubi kvadratlarga ajratilgan yassi idishlarda o'tkaziladi.

Organizmlar tanasini o'lchash uchun ularning har qanday sistematik guruhlari yosh tarkibi tavsifi zarur bo'ladi. Odatda tana uzunligi (millimetrdagi) o'lchanadi. Xironomidlar lichinkalari yosh stadiyalarni aniqlash uchun ular bosh kapsulalarni kengligi o'lchanadi. Organizmlar og'irligini o'lchash uchun filtrlangan qog'ozga qo'yilgan materialni filtr qog'ozidan namlik dog'lari yo'qolguncha quritilgandan keyin o'lchanadi. Yirik hayvonlar kimyo-texnik tarozilarda 0,01 g aniqlagicha o'lchanadi. Organizmlar tanasini va og'irligini o'lchash natijalari 1m² maydonga nisbatan (dona/m², gr/m²) hisoblanadi. Qayd jurnallarida yoki kartochka quyidagi shaklda yoziladi; suv havzasi, ishlatilgan asbob nomi, vaqti, na'muna raqami ko'rsatilib 1- forma to'ldiriladi.

1-forma

№	Turlar	Namunada		O'lchami, mm	Miqdori dona/m ²	Biomassasi g/m ²
		soni, dona	Massa, mg			
1						
2						
3						

2. Fitobentos. O'simliklar sistematik guruhlarini aniqlash. O'simliklarni o'rganish ularni sistematik tarkibini aniqlashdan boshlanadi. Buning uchun kvadrat shakldagi 100 m² kattalikdagi maydondan yig'ilgan o'simliklar na'munasidan foydalaniladi. Ba'zan na'muna olish maydonini ko'z bilan chamalasa ham bo'ladi. Aniqroq

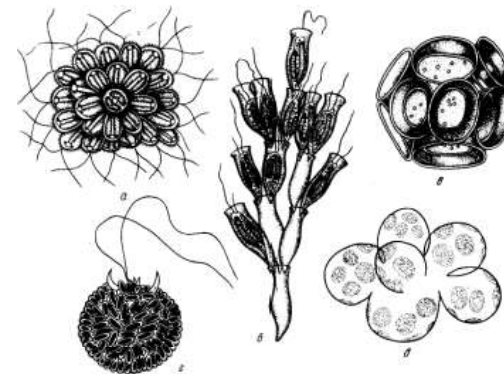
bo'lishi uchun esa maydon tomonlari ruletka va belgili shunurlar yordamida o'lchanadi. Maydon burchaklariga qoziqchalar qoqib qo'yiladi. Sohil bo'yi o'simliklarini o'rganish uchun qavatlilikdan foydalanish qo'laylik tug'duradi. Shuning uchun suzuvchi yaproqli o'simliklar, bland bo'yi suv o'tlari va suv osti zamini (grunt) o'simliklarni yig'ish uchun biz yuqorida ko'rib o'tgan o'simliklardan na'muna olishning har xil qurollari ishlatiladi.

O'simliklarni to'g'ri va aniq turlarini ajratish laboratoriyada olib boriladi. Shuning uchun ular suvdan chiqarib olingandan so'ng yaxshilab yuvilib, loyqadan tozalanadi va poletilin xaltachalarga (o'simliklar bo'yicha qarab turli kattalikdagi) solinadi yoki plyonkalarga o'raladi. Laboratoriyada o'simliklar quritiladi. Buning uchun har bir nusxasi ikki qavat filtr qog'ozi yoki gazeta orasiga qo'yiladi.

Gerbariyalarda o'simliklarning barcha qismlari: ildiz sistemasi, barglarini har xil formalari, gullari, gullashi va mevasi o'z aksini aniq topishi lozim. O'simliklarni suzuvchi barglari qurish jarayonida o'z shaklini o'zgartirishi mumkin. Shuning uchun yupqa oq qog'ozga qurumagan holatdagi bargning shaklini chizib, uni gerbariy ichiga qoyish tavsiya etiladi. Gerbariyalar orasiga bo'sh qog'ozlar qo'yilib bir necha soat botanik press bilan bostirib qo'yiladi. Shundan so'ng o'simliklar press ostidan olinib, ho'l qog'ozlar quruqlari bilan almashtiriladi. Har bir gerbriyga suv havzasi nomi, grunt xarakteri va chuqurligi, yig'ilgan vaqti ko'rsatilgan eteketka yopishtiriladi.

O'simliklar tub soni, miqdorini aniqlash. O'rganilayotgan o'simliklar miqdorini, sonini aniqlashda qator ko'rsatgichlardan foydalaniladi. O'simliklar miqdorini, sonini aniqlashda ular tub sonini yoki novdalarini 0,5 va 1 m o'lchamli ramkalar yordamida ma'lum birlikdagi maydon birligi nisbati bilan aniqlanadi. O'simliklar namunalarini yig'ish eng kamida uch martadan takrorlash orqali amalga oshirilib, namunalar soni o'rtacha hisobga olinadi.

Fitomassani aniqlash uchun hisobga olingan maydonlardan har xil o'lchamli ramkalardan (maydoni 0,25 ; 0,5 va 1m² bo'lgan hamda suzuvchi bargli o'simliklar uchun 4 m²) foydalaniladi. Chuqurligi 2-3 m bo'lgan suv havzalari dan namuna olish uchun chalg'i o'roqlardan foydalaniladi. Ajratilgan maydonlar turli yo'llar bilan o'rib olinadi.



25- rasm. Tillorang suvo'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016):

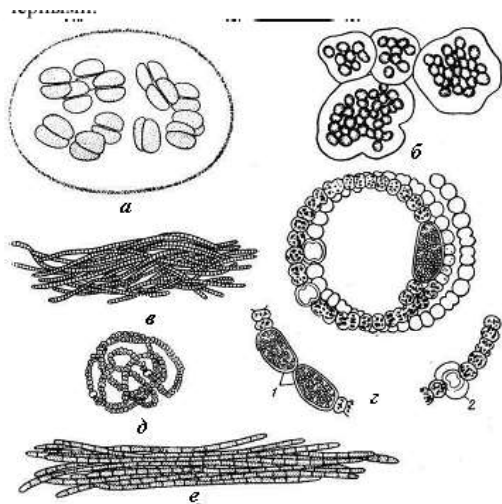
a- *Synura uvella*; b- *Dinobryon sp.*; v- *Potosphaera syracusana*;

z- *Syracosphaera quadricotnu*; d- *Phaeocystis pouchetii*.

Sinura (Synura) avlodi - ko'l va hovuzlarda yilning sovuq paytlarida (bahor, kuz) sezilarli darajada uchrab, ularni "gullashi" ga sabab bo'ladi. Ularning formalari sharsimon koloniyali bo'lib hujayralari tuxumsimon shaklda, uchlarida 2 ta xivchini bo'ladi. Har qaysi hujayralar kremniyli tangachalar bilan qoplangan (25-rasm, a).

Dinobryonlar (Dinobryon) avlodi - ko'pgina vakillari suv bag'rida yashaydi. Koloniyasining alohida - alohida hujayralari shaffof bakal-simon uychalarda yashaydi. Koloniyasi daraxtsimon shoxlangan shaklda bo'ladi va ikkita notekis xivchinlari yordamida erkin suza oladi.

3. Pirofit suvo'tlari (Pyrrophyta) bo'limi. Pirofit suvo'tlarning ko'pchiligi harakatchan forma bo'lib, xivchinlar bilan qurollangan. Bir hujayrali va kolonial hayot kechiradi. Pirofit suvo'tlari hujayralari yalango'ch va tiniq sellyuloza pansirsimon qobiq bilan o'ralgan bo'lib, ko'p burchakli qalqonchalar hosil qiladi. Xromatoforalari qo'ng'ir rangga boyalgan. Pirofitalar bo'limi 4 ta sinfga bo'linadi. Ulardan peridiniyalar (*Peridiniophyceae*) sinfining vakillari chuchuk suv va dengiz suv havzalarida keng tarqalgan. Kislorodga boy va toza chuchuk suv havzalarida *peridinium* va *seratsium* turkumi vakillari ko'plab uchraydi. Seratsium turkumi vakillari yoppasiga juda ko'plab ko'payishi suvlarni "gullashi" ga sabab bo'ladi (26-rasm).



24-rasm. Ko'k-yashil suvo'tlari

(I. V. Moruzi, YE. V. Pishenko, L. V. Vesnina bo'yicha, 2016)

a- gleokanea (*Gloeocapsa limnetica*); b- mikrotsistist (*Microcystis flosaquae*); b-osillatoriya (*Oscillatoria sp*); r- anabena (*Anabaena flosaquae*); 1- sporalari, 2- geterosista; d- tabiiy kattalikdagi *Sphaeronostoc* - koloniyasi, e- *Aphanizomenon*.

2. Tillarang suvo'tlari (Chrysophyta) bo'limi. Xromatoforlari tillarang-sariq, yashil-sariq rangli bo'lgan bu suvo'tlarini ko'pgina turlari chuchuk suv havzalarida, bir qancha turlari dengiz suvlarida uchraydi. Ba'zi formalarida hujayra qobig'i bo'lmaydi, ayrimlari juda zich hujayra qobig'i bilan o'ralgan (kamdan-kam hollarda pansir hosil qiluvchi) kremniy uchli ignachalar yoki ohak plastinkali tangachalar bo'ladi (kokkolitlar). Suvo'tlari bir yoki ikki xivchinli bo'ladi. Yakka holda yshaydigan formalaridan tortib, ko'p sonli va kolonial formalari ham tarqalgan. Tillarang suvo'tlari orasida aktiv harakatchan, passiv suzuvchi va birikib yashovchi formalar ham uchraydi.

Oldin maydon o'rtasi, keyin chetki tomonlari o'riladi. O'rilgan o'simliklar qo'l bilan, suv grabillari, shoxalar bilan yig'ib olinadi.

O'rib olingan o'simliklar ildiz tomoni bilan bir tomonga qaratilib qayiq (lotka) ichiga taxlanadi yoki poletilin plyonka, matolarga o'raladi. Ulardan sizgan suvlar qayiqdan dam-badam to'kib turiladi. O'rib olingan o'simliklar suv bilan yaxshilab yuvib tozalanadi. Har bir o'rami ho'l mato yoki plyonka bilan o'rab ip bilan bog'lanadi. Olingan har bir bog'lamga suv havzasi nomi, bog'lam tartib raqami, yig'ilgan joyi, vaqti, chuqurligi, olingan usuli va maydon nomi yozilgan etiketka berkitib qo'yiladi. Shunday holatda bog'lamlar laboratoriyaga olib kelinadi. Laboratoriyada bog'lamlar quyidagi tartibda o'rganib chiqiladi; oldin yaxshilab tozalanadi, ajratilib ho'lligicha osib qoyiladi (biometrik o'lchashlar uchun) va quritiladi. So'ngra ho'l-quruq va butunlay quruq holatda tarozida tortiladi.

O'rim bog'lamlari paketlardan olinib, har xil qoldiqlardan tozalanadi, filtr qog'ozlari bilan suvlari tortib olinadi yoki quritish kameralari to'rlari ustiga taxlanadi, yoki iplarga osib qoyiladi. Keyin bog'lamlar o'simliklar taksonomik guruhi, turlari bo'yicha ajratiladi.

O'rim bog'lamlari ho'lligicha yoki butunligicha (tadqiqot maqsadiga qarab) tarozida tortiladi. O'simliklar biomassasini tortish uchun har xil: kosali va boshqa tarozilardan foydalaniladi. Tarozilarni tanlashda o'simliklar uzunligi, o'rim bog'lamlari, taxminiy og'irligi (masalan, janubiy rayonlarda 1m² maydondan olingan bog'lamlar biomassasi 7-10 kg va undan ko'p yoki qamish uzunligi 4-6m bo'ladi) hisobga olinadi. Dala sharoitida esa, qo'l tarozisidan (bezmen) foydalaniladi.

O'simliklarni qurutish maxsus inshootlar yoki dala sharoitida qurilgan ayvon (navis) ostida o'tkaziladi. O'rilgan bog'lamlarni butunligicha yoki qismlarga ajratib to'r xaltalarga solinadi yoki qog'oz va matolarga o'raladi. Qoplarga yuqorida ko'rsatilgan tartibda (ho'l o'rim bog'lamlarini biomassasi ko'rsatilgan) etiketkalar yopishtirib qoyiladi. Quritish jarayonida qopchalar bir necha marotaba aylantirilib turiladi. O'simliklar qurishi bir necha martalab tarozida ogirligi ozgarmay qolguncha tortish orqali aniqlanadi. Qaysi o'simlik quriq massasi og'irligi umuman o'zgarmay qolsa u butunlay qurugan

hisoblanadi. Yirik o'simliklar bir oyga yaqin muddatda quriydi. Suzuvchi va suv tubida yashovchilar biroz tez quriydi.

O'simliklarni absolyut quruq massasini aniqlash uchun ular o'ramidan olingan material yaxshilab yanchiladi va qurutish shkafida (mufel pechi) 60-100⁰ C da qurutilib tarozida tortiladi.

Nazorat va mulohaza uchun savollar

1. Xronomidlar lichinkalari yosh stadiyalari qanday aniqlanadi?
2. Makrofitlar sestematik tarkibi qanday usulardan foydalanadi?
3. Makrofitlar massasi qanday quritiladi?
4. O'simliklar massasini quriganini qanday bilamiz?

10 - MASHG'ULOT

MAVZU: KO'K-YASHIL, OLTIN RANG VA PIROFIT SUV O'TLARI

Mashg'ulotning maqsadi: ko'k-yashil, oltin rang, pirofit suvo'tlarini o'rganish, taqqoslash va tahlil qilish.

Kerakli jihozlar va materiallar: mikroskop, buyum va qoplagich oynalar, pipetka, dastakli ignalar, qora to'sh, metilen sinkasi, tirik va fiksatsiya qilingan ko'k-yashil suvo'tlari (*mikrosistis*, *anabena*, *ossillatoriya*) tillarang suvo'tlari (*sinura*, *dinobion*, *feostistis*) pirofitlar (*seratum*, *peredinium*, *noktilyuka*) va ularning tablitsalari.

Mashg'ulotning mazmuni.

Topshiriq:

1. Mikroskopda oldin kichik keyin katta ob'ektivda yuqorida nomlari keltirilgan ko'k yashil suvo'tlarini kuzating. Alohida hujayralari bilan tanishing; *Anabina* preparatidan vegetativ hujayralari, geterosistalari va sporalarini chizing. *Mikrosistis* koloniyalari shilimshiq qobiqlarni ko'rish uchun bir tomchi namunani buyum oynachasiga qo'ying va unga preporoval igna bilan qora tush tekkizing va uni aralashtirib qoplag'ich oyna bilan qoplang. Katta obektivda koloniyaning shilimshiq qobig'i konturlari aniq ko'rinadi. Kuzatilgan shakllarni chizing.

2. Mikroskopning kichik va katta ob'ektivida bir nechta tillarang suvo'tlarini kuzating va rasmini chizing. *Dinabrion* koloniyalari

tuzilishini yaxshi ko'rish uchun namuna tomchisini metilin sinka (0.1% li eritmasi) bilan bo'yang.

Doimiy preparatlardan *kokkolitin* qobiqlari strukturasi diqqat bilan kuzating va tablitsadan *kokkolitin* umumiy ko'rinishini chizing.

3. Mikroskopning kichik va katta ob'ektivlaridan chuchuk suv va dengiz plankton organizmlari namunalaridan *seratsium* va *peredinium* hujayralarini kuzating. Ularning umumiy tuzilishini chizing. Ular qobiqlari strukturasi kuzating va chizing.

1. *Ko'k-yashil suvo'tlari (Cyanophyta) bo'limi.* Nomini o'z hujayralari rangidan olgan. Xromatoplazmasi pigmentlari (xlorofil, karotin, ksantofil, fikotsian, fikoeritrin) nisbatiga ko'ra tipik ko'k-yashil rang gunafsha (siyoh) yoki qo'ng'ir ranggacha o'zgarib turadi. Ko'k yashil suvo'tlari juda jddiy tuzilgan bo'lib ularda tipik yadro va xromatoforlar (pigmentlar shakllangan) mavjud emas. Suvo'tlari qiyofasi rang -barang bo'lib yakka formalar, kolonial xivchinli formalari uchraydi. Plankton ko'k-yashil suvo'tlari hujayrlari ozining vegetatsiya jarayoni davomida o'zida havo vakuolalari saqlaydi. (ularning bentos formalarida esa bu faqatgina bular hayotining ma'lum bir bosqichida kuzatiladi) .

Ko'k-yashil suvo'tlari ham suv bag'rida, ham suv havzalari ostida (gurunda) yashaydi. Ular ayniqsa chuchuk suv havzalarida xilma-xildir. Ularni yoppasiga ko'payishi suv havzalarini "gullashi" ga ya'ni, ko'k-yashil va qo'ng'ir rangga kirishiga sabab bo'ladi. Suvliklarni "gullashi"ni sodir qiladigan suvo'tlarining 40 dan ortiq turi mavjud.

Ko'k-yashil suvo'tlari dengiz suv havzalarida ham uchraydi. Asosan ularni (*Oscillatoria* turkumi) vakillari iliq suvli dengizlar plankton organizmlari orasida uchraydi.

Chuchuk suv havzalarida ko'k-yashil suvo'tlarining xrokokklar (*Chroococophyceae*) va gormogoniyalar (*Hormogonophyceae*) sinflari vakllari keng ko'p tarqalgan (24-rasm).