

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

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO‘JALIGI VAZIRLIGI

**QISHLOQ XO‘JALIGIDA BILIM VA INNOVATSIYALAR MILLIY
MARKAZI**

**QISHLOQ XO‘JALIGI SOHASI KADRLARINING MALKASINI OSHIRISH
VA QAYTA TAYYORLASH INSTITUTI**

Suv bioresurslari va akvakultura yo‘nalishi

**“BALIQCHILIKDA ZAMONAVIY
AKVAKULTURA TEXNOLOGIYALARI”**

moduli bo‘yicha

O‘QUV–USLUBIY MAJMUA



Toshkent 2026

Tuzuvchilar:

Yuldashov M.A – Baliqchilik kafedrası
professori b.f.d.

Kamilov B.G. – Baliqchilik kafedrası
professori, b.f.d.

Toshova N.R. – Baliqchilik kafedrası
assistenti

Taqrizchi:

Mirzayev U.T. – O'zbekiston
Respublikasi Fanlar Akademiyasi
Zoologiya institutining Ilmiy ishlar va
innovatsiya bo'yicha direktor o'rinbosari,
biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy
xodim

*Qishloq xo'jaligi sohasi kadrlarining malakasini oshirish va qayta tayyorlash instituti
Ilmiy-metodik kengashining 2-son yig'ilishing "9" yanvar 2026-yildagi 1-son yig'ilish
bayoni bilan tasdiqlangan.*

MUNDARIJA

I.	ISHCHI DASTUR	5
II.	MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....	13
III.	NAZARIY MATERIALLAR.....	56
IV.	AMALIY MASHG‘ULOTLAR MATERIALLARI.....	159
V.	KEYSLAR BANKI.....	203
VI.	GLOSSARIY.....	204
VII.	ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	209
VIII.	TAQRIZLAR.....	

I. ISHCHI DASTUR

KIRISH

Dastur O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning Taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son, 2019 yil 27 avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabrdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797 sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg'or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o'zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko'nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Qayta tayyorlash va malaka oshirish yo'nalishining o'ziga xos xususiyatlari hamda dolzarb masalalaridan kelib chiqqan holda dasturda tinglovchilarning mutaxassislik fanlar doirasidagi bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar takomillashtirilishi mumkin.

Mazkur majmuada akvakulturaning zamonaviy texnologiyalari shuningdek, suv havzasidagi boshqa gidrobiontlarni yetishtirish texnologiyalari haqida baliqchilikning yangi yo'nalishlari, akvakultura baliqlarni oziqlantirish, akvakultura intensiv tizimidagi baliq kasalliklari ularning oldini olish chora tadbirlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

Baliqchilikda zamonaviy akvakultura texnologiyalari fanining o'qitishdan

maqsad talabalarga baliqchilikda yangi ob'yektlarni yetishtirish yo'llarini o'zlashtirish shuningdek, suv havzalarida ozuqa bazalarining biologiyasi, ekologiyasi, etologiyasi, filogenezi, sistematikasi va zoogeografiyasi bo'yicha bilim berish. Akvakultura asoslari fani hayvonot dunyosini o'rganishda nazariy va amaliy masalalarni hal etib biologiyaning ayrim yo'nalishlarini rivojlanishi uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Suv havzalarida yangi foydali mahsulotlarni yetishtirish xalq xo'jaligi amaliyotda baliqchilik xo'jaliklari texnologiyalari yutuqlaridan foydalanish yoritib beriladi.

Talabalar "Akvakultura" fanini o'rganish asosida baliqchilik havzalarining tuzilishi, baliq yetishtirish texnologiyasi, ko'payish usullari, o'sish, rivojlanishni turli tumanligi, ularni morfologik, anatomik, fiziologik va ekologik aspektlarini yoritishda ushbu fanni ahamiyati naqadar katta ekanligiga ishonch hosil qiladilar.

Talabalar akvakultura fanini chuqur o'zlashtirishi uchun nazariy va amaliy mashg'ulotlarda beriladigan materiallar o'zaro uyg'unlashgan bo'lishi kerak. Buni samarali amalga oshirishda hozirgi zamon o'quv qurollari, laboratoriya anjomlari va yordamchi texnik vositalardan keng foydalanish talab qilinadi.

Keyingi yillarda naslchilik ishlari, introduksiya va yangi tur baliqlar, suv o'tlari va boshqa suv jonzotlarini shakllantirish ishlari oqsab qolganligi sababli O'zbekiston sharoitida yashay oladigan va yuqori baliq mahsuloti beradigan baliqlarni va boshqa suv jonzotlarini olib kelish va iqlimlashtirish ishlarini akvakultura asoslari fani amalga oshiradi.

"Baliqchilikda zamonaviy akvakultura texnologiyalari" modulining vazifalari:

-Baliqchilikda ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borishda yangi zamonaviy texnologiyalarni tadbiq etish;

-ilmiy-tadqiqotlarni uslubiy jihatdan to'g'ri va sifatli olib borishni ta'minlash;

-ilmiy-tadqiqot ishlarini ma'lumotlarni uslubiy jihatdan to'g'ri matematik tahlil qilish va ishonchligini oshirish;

-ilmiy-tadqiqot ishlarida rivojlangan xorijiy mamlakatlar bilan hamkorlik qilish va eng so'ngi fan yutuqlaridan foydalanish;

-ilmiy-tadqiqot ishlarida barcha turdagi tadqiqot usullaridan: dala tajribasi, lizimetrik, vegetatsion va laboratoriya tajribalarini birgalikda tadbqiq etish;

-ilmiy-tadqiqotlarida o'rganilayotgan sifat va miqdor belgilar o'rtasidagi korrelyatsion bog'liqlikni aniqlashga katta e'tibor berish, ilmiy ishningi sifatini oshirish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar:

“Akvakulturada baliqlarni parvarishlashning zamonaviy texnologiyalari” kursini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Fan bo'yicha talabaning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi.

Tinglovchi:

-Akvakulturaning rivojlanish tarixini, zamonaviy tizimlarini ularning xalq xo'jaligida tutgan o'rni, ahamiyati;

-Akvakultura ob'yektlarining biologik xususiyatlari;

-Akvakulturaning turli yo'nalishlarini, har xil gidrobiontlarni yetishtirish texnologiyasi;

-Akvakulturada baliqlarni oziqlantirish, ishlatiladigan yem turlari ularni tarqatish qurilmalari;

-Suvning sifat ko'rsatkichlari va ularning akvakulturadagi o'rni;

-Akvakultura tizimlarida kelib chiqadigan baliq kasalliklari va ularning oldini olish chora-tadbirlari haqidagi *tassavurga ega bo'lishi*;

-Akvakultura ob'yektlarining biologik xususiyatlarini;

-Akvakulturaning intensiv tizimlarini;

-Akvakulturaning yangi yo'nalishlarini;

-Baliqlarni sun'iy ko'paytirish usullari va ishlatiladigan asbob-uskunalarini;

-Akvakultura tizimlarinig suv sifat ko'rsatkichlariga bo'lgan talabini;

-O'zbekistonda akvakulturaning rivojlantirish uchun istiqbolli yo'nalishlarini *bilishi va ularni foydalana olishi*;

-introduksiya qilingan suv o'simliklari va hayvonlarning turli ekologik sharoitlarda rivojlanishiga baho berish;

-sun'iy ko'paytirish uchun ota-ona baliqlar to'ldasini shakllantirish, ularni parvarishlash;

-akvakulturaning intensiv tizimlari (qafas moslamalari, basseyn, YOSTQ) va ularda baliq yetishtirish;

-qisqichbaqasimonlar, suv o'tlari va boshqa gidrobiontlarni yetishtirish bilan shug'ullanish;

-intensiv tizimda ishlatiladigan yemlar turlari va ularning sifat ko'rsatkichlariga baho berish **malakalariga ega bo'lishi kerak.**

Tinglovchi:

-jahon miqiyosida yangi baliq mahsulotlarini olishning zamonaviy usullari;

-baliq va baliq mahsulotlarini hozirgi zamon talabiga asosan ko'proq ishlab chiqarishning yangi usullari;

-baliq mahsulotlarining ilg'or usullari haqida **bilimlarga ega bo'lishi.**

-baliqlarga zamonaviy axborot kommunikatsiya texnologiyalari asosida oziqa me'yori va ratsionlarini tuzish;

-baliq va baliq chavoqlarini ularning mahsuldorlik ko'rsatkichlariga qarab oziqlantirishni tashkil etish;

-baliq va baliq mahsulotlarini tayyorlash va ularni yetishtirishda jahon tajribasi darajasida **ko'nikma va malakalarini egallashi.**

-baliqchilikda zamonaviy oziqalantirish texnologiyalarini qo'llash.

-baliqchilikda zamonaviy mahsulotlar yetishtirish texnologiyalarini qo'llash **kompetensiyalarini egallashi lozim.**

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan o'zaro bog'liqligi va uzviyligi.

“Akvakultura” fani asosiy umumkasbiy fani hisoblanib, semestrlarda o'qitiladi. O'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, informatika va axborot texnologiyalari, biometriya, fizika, anorganik va analitik kimyo, organik kimyo, fizik va kolloid kimyo), umumkasbiy (zoologiya, umumiy

gidrobiologiya, tsitologiya, gistologiya, genetika, individual rivojlanish biologiyasi, biokimyo, mikrobiologiya va virusologiya, o'simliklar fiziologiyasi, odam va hayvonlar fiziologiyasi, evolyutsion ta'limot) va ixtisoslik fanlarini o'zlashtirishda akvakultura asoslari fanidan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish talab etiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar "Akvakulturada baliqlarni parvarishlashning zamonaviy texnologiyalari"ni o'rganish asosida amalda qo'llash va baholashga doir kasbiy kompetentlikka ega bo'ladilar.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat			
		Auditoriya o‘quv yuklamasi			Ko‘chma mashg‘ulot
		Jami	jumladan		
			Nazariy	Amaliy mashgulot	
1	Akvakulturada baliqlarni parvarishlashning zamonaviy tizimlari	2	2		
2	Akvakultura ob’yektlarining biologik xususiyatlari	2	2		
3	Akvakulturaning boshqa yo‘nalishlari. Hidrobiontlarni yetishtirish texnologiyalari	2	2		
4	Akvakulturada baliqlarni oziqlantirish asoslari	2	2		
5	Bir yilda muayyan miqdordagi tovar balig‘ini yetishtirish uchun oqar suv basseynlari sonia va o‘lchamiga bo‘lgan talabni hisoblab chiqish.	2		2	
6	Har xil jadallikdagi texnologiyalar uchun yemlarning tavsifi.	2		2	
7	Oqar suv basseynlarida kamalak gulbaliq o‘sish modelini harorat rejimi, o‘stirish tig‘izligi oziqa miqdoriga bog‘liq holda tuzib chiqish	2		2	
8	Suvning sifat ko‘rsatkichlarini tezkor aniqlash usullari	2		2	
9	Chuchuk suv akvakulturasida baliqlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa suv hayvonlarni yetishtirish ko‘lamini baholash.	2		2	
10	Akvakulturada baliqlarni tashish va saqlashni tashkil qilish.	2		2	
11	Toshkent davlat agrar universiteti Baliqchilik kafedrasiga tashrif. Baliqlar kolleksiyasidagi baliq turlari bilan tanishish	2			2
12	Toshkent davlat agrar universiteti qoshidagi baliqchilik ilmiy markaziga tashrif. Yopiq suv taminoti qurilmalari tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.	2			2
	Jami:	24	8	12	4

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-Mavzu: Akvakulturada baliqlarni parvarishlashning zamonaviy tizimlari

Baliqning oziq sifatidagi qiymati. Akvakultura ayrim hududlarda va jahonda asosiy baliq yetishtiruvchi sifatida. Texnologiyalarni rivojlantirish akvakulturani rivojlantirish asoslari sifatida. O'zbekistonda akvakulturaning rivojlanishi. Zamonaviy baliqchilik tadqiqotlarida akvakulturaning dolzarb masalalari. Respublikada akvakulturani rivojlantirish uchun suvdan kompleks foydalanish talablari.

2-Mavzu: Akvakultura ob'yektlarining biologik xususiyatlari

Chuchuk suv va qisman sho'rlangan suv akvakulturasini, marikultura. Sovuq suv, iliq suv, tropik akvakultura. To'liq tizimli va to'liq bo'lmagan tizimli baliqchilik xo'jaliklari. Baliq yetishtirishning ochiq va yopiq tizimlari. Ekstensiv, yarim intensiv va intensiv akvakultura. Akvakultura ob'yektlarining sistematik tahlili. Osetrsimon, losossimon, sigsimon, karpsimon, laqqasimon, olabug'asimon baliqlar. Akvakultura ob'yektlarini tanlash tamoyillari.

3-Mavzu: Akvakulturaning boshqa yo'nalishlari. Hidrobiontlarni yetishtirish texnologiyalari

Akvakulturada mollyuskalarning biologik xususiyatlari. Mollyuskalarni yetishtirish. Ikki pallali mollyuskalarni yetishtirish xususiyatlari. Suv o'tlarini yetishtirish

4-Mavzu: Akvakulturada baliqlarni oziqlantirish asoslari

Baliqlar va akvakulturaning boshqa ob'yektlarining ozuqa elementlariga talabi. Yetishtirilayotgan turli ob'yektlarning oziqlanish xususiyatlari.

AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-Mavzu: Bir yilda muayyan miqdordagi tovar balig'ini yetishtirish uchun oqar suv basseynlari soni va o'lchamiga bo'lgan talabni hisoblab chiqish.

Ko'l va tabiiy suv havzalari gidrologik va gidrobiologik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ularga o'tkaziladigan tovar baliqni o'stirish tig'izligini hisoblab chiqish o'rgatiladi.

2-Mavzu: Har xil jadallikdagi texnologiyalar uchun yemlarning tavsifi.

Qafas moslamalarining turlari, ularni suv havzasiga o'rnatish, qafas moslamalarida o'stiriladigan baliq turlari to'g'risida, o'stirish tig'izligi, oziqlantirish ratsioni to'g'risida tushunchalar beriladi.

3-Mavzu: Oqar suv basseynlarida kamalak gulbaliq o'sish modelini harorat rejimi, o'stirish tig'izligi oziqa miqdoriga bog'liq holda tuzib chiqish

Gidrobiontlar va baliqlar uchun suv havzasi sharoitini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar va suv havzasidan baliq tutishni yaxshilashga qaratilgan chor- tadbirlar bilan tanishtiriladi

4-Mavzu: Suvning sifat ko'rsatkichlarini tezkor aniqlash usullari

Suv havzasi suvining sifat ko'rsatkichlarini baliqchilik talabi nuqtai nazaridan tahlil qilish o'rgatiladi. Suv sifat ko'rsatkichlarini saqlab turish yo'llari o'rgatiladi.

5-Mavzu: Chuchuk suv akvakulturasida baliqlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa suv hayvonlarni yetishtirish ko'lamini baholash.

Baliqlarning morfologik tuzilishi, nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish va jinsiy tizimi tuzilishi o'rgatiladi.

6-Mavzu: Akvakulturada baliqlarni tashish va saqlashni tashkil qilish.

Iliq suv sharoitida o'sadigan baliq turlari to'g'risida va ularni parvarishlash usullari to'g'risida tushuncha beriladi.

KO'CHMA MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1. Baliqlar kolleksiyasidagi baliq turlari bilan tanishish

2. Yopiq suv taminoti qurilmalari tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

1. Karp balig'i. Orol dengizida, Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Qashqadaryo va Surxondaryo suv havzalarida ko'p tarqalgan, Zog'ora (сазан) balig'idan tanlash yo'li bilan keltirib chiqarilgan hovuzlarda o'stirishga seleksiya qilingan baliq turidir. Tez o'sishi bilan farqlanib turadi. U 2 ni ko'rganida (17 oy) 1 kg vaznga ega bo'ladi. U go'shtining mazaliligi va yog'liligi bilai mashhur.

O'zbekiston sharoitida urchitilib ko'paytirilayotgan issiqsevar yirtqich baliq turlariga quyidagi baliqlar kiradi: Laqqa (сом), Cho'rtan baliq(щука), Oq sla (Судак), Ilon bosh (змеёголов)

Ilonbosh balig'i. U yirtqich bo'lib, baliq, qurbaqa, yirik umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Uning rangi sariq-yashil, katta yoshlarida qo'ng'ir dog'lar ham bo'ladi. Ko'zining orqa qismidan uzun qora chuqur chiziq o'tgan, tanasi uzunchoq, dumaloq shaklida, tanasini orqa qismi bir oz yapoloq, kallasi yapasqi va ilon boshini eslatadi.



Beluga. Osiyotrsimonlar oilasiga kiruvchi eng katta baliq hisoblanib, erkak baliqlarining kattalari 1 tonnagacha bo'lishi mumkin. Erkak baliqlarda jinsiy voyaga yetilishi 16-18 yoshda, urg'ochi baliqlarda 20-21 yoshda bo'ladi.

Beluga asosan basseynlarda hamda qafaslarda yetishtirilganda m² maydondan 30-40 kg.gacha baliq olish mumkin. Urug'dan lichinkalarni chiqishi 2-3 kun davom etib, suv harorati qancha past bo'lsa, urug'dan embrion rivojlanishi shuncha kech bo'ladi.

Beluga asosan Sobiq Ittifoqning Shimoliy muz okeaniga quyiladigan daryolar Ob, Lena, Yenisey, Irtish daryolarida uchraydi. Urug' qo'yishi 3,9 mingdan 137,6 ming donagacha kuzatiladi. Urug' qo'yishi aprel oyining oxiridan iyun oyigacha davom etadi. Suv harorati 7-100°C dan 200°C gacha bo'lishi kerak. Asosan, baliqchilik xo'jaliklarida basseynlarda ko'paytiriladi. Hozirgi kunda O'zbekiston sharoitida Yangiyo'l tumanida joylashgan "Baliqchilik ilmiy-tadqiqot instituti"da Sibir va Lena osyotrlari mahalliy iqlim sharoitlariga moslashtirish uchun tajriba sifatida basseynlarda o'stirilmoqda.

Rus osyotri. Azov, Qora dengiz, Kaspiy dengizlarida tabiiy holda yashaydi. Soni bo'yicha Kaspiy dengizida yashovchi boshqa osyotrsimonlardan ustunlik qiladi, xo'jaliklarda moslashtirish uchun qulay hisoblangan osyotrsimon baliq turlaridan biri. Gavda uzunligi 2,35 m.gacha yetishi mumkin. Erkak baliqlarining uzunligi 1 dan 2 m.gacha farq qilishi mumkin. Og'irligi 6 dan 15 kg. gacha, urg'ochi baliqlarining og'irligi 4 dan 28 kg.gacha yetishi mumkin. Bu sun'iy yetishtirishdagi (baliq xo'jaliklaridagi) ko'rsatkichlar bo'lib, tabiiy muhitda ularning uzunligi 2 m.dan uzun bo'lishi, og'irligi 80 kg.dan 120 kg.gacha yetishi mumkinligi aniqlangan [Анисимова И.М., В.В. Лавровский, 1983].



Hovuz baliqchilik xo'jalik turlari

Hozirgi zamon hovuz baliqchilik xo'jaliklari shartli ravishda issiq va sovuq hovuz xo'jaliklariga bo'lish mumkin. Bu ikkala xo'jaliklar bir-birlaridan baliq yetishtirish va ko'paytirish texnologiyasi bilan farq qiladi. Bu farq

ko'paytiriladigan baliqlarning biologik xususiyati, tashqi muhit sharoitiga bo'lgan munosabatga asoslangan, asosan suv harorati va suv havzasining gidrokimyoviy rejimiga bog'liq. Issiq suv sharoitiga asoslab tashkil qilingan xo'jaliklarda issiqsevar balik turlari, o'sish va rivojlanishi uchun optimal harorat 20°C dan yuqori bo'ladi, bunday xo'jaliklarda asosan karp, oq amur, oq do'ngpeshona, chipor do'ngpeshona yetishtiriladi. Hovuz sharoitini hisobga olib, ya'ni ozuqa bazasiga qarab buffalo, kanal laqqasi va oddiy laqqa boqilsa ham bo'ladi.

Sovuq suvga asoslab tashkil qilingan xo'jaliklarda suv harorati 12-15°C bo'lgan optimal haroratga asoslangan. Bunday xo'jaliklarda forel, losos (osyotr) yetishtiriladi. Bu xo'jaliklar quyidagi xususiyatlar bilan (hovuz hajmi, suv oqimi, suvning kislorodga boy bo'lishi 8-12 ml/l) suvining sovuqligi bilan farq qiladi. Asosan Farg'ona vodiysida, Toshkent viloyatida tashkil qilinadi. O'zbekistonda asosan issiq suv hovuz xo'jaligi rivojlanganligi sababli, tavsiya etiladigan qo'llanmada shu xo'jalik turining texnologiyasi asos qilib olingan.

Sibir osyotri 1979 yili rus osyotri va Lena osyotrini chatishtirish yo'li bilan olingan duragay hisoblanadi. Sibir osyotrining urg'ochisi ikki yilda bir marotaba urug' beradi. Bir xil sharoitda (harorat, suvning gidrokiyoviy ko'rsatkichlari, ozuqa) o'stirilgan duragayning birinchi avlodi lichinka va chavoqlari va ona turi (rus osyotri) hajm jihatdan solishtirilganda duragayning o'rtacha og'irligi rus osyotrining o'rtacha og'irligiga nisbatan 1,1-1,22 marotaba og'irroq bo'lgan (RO×LO).



Beluga. Azov, Kaspiy va Qora dengiz basseynlarida tarqalgan. Chuchuk suvlarda yashovchi eng yirik baliq hisoblanadi. 15 yoshida uzunligi 4,2 m., og'irligi 1,5-2 tonnani tashkil etib, 9 m. uzunlikkacha yetishi mumkin. Ovlangan belugalarni o'rtacha og'irligi Volga daryosida 70-80 kg., Azov dengizida 60-80 kg., Dunay daryosi hamda Qora dengizda 50-60 kg. ni tashkil etgan.



Forel balig'i sovuq suvda yashovchi baliq bo'lib, 0-250°C oraliqdagi haroratga dosh bera oladi. Urug'ining rivojlanishi uchun maqbul harorat – 6-12°C, uvildirig' va mayda baliqlarni parvarish qilish uchun – 14-16°C, forel uchun – 14-18°C. Harorat 20-220°C dan ortiq bo'lganda forel balig'i oziqlanishni to'xtatadi, harorat optimal darajadan pasayganda esa forelining oziqlanish ratsioni ham kamayib boradi. Forelning tabiiy suv havzalardagi chuchuk suvlarda qishlashi normal o'tadi, u nolga (muzlashga) yaqin haroratga dosh beradi. Tuzli suvda forel suvning minusli haroratlarida ham yashay oladi. Forel balig'i – oksifil baliq, ya'ni unga kislorodga yaxshi to'yingan suv kerak. Forel balig'i suv kislorod bilan 90-100% ga to'yinganda, ya'ni uning tarkibi 7-8 mg/l bo'lganda o'zini yaxshi his qiladi. Aralashgan kislorod konsentratsiyasi 3,5-6 mg/l bo'lganda forel balig'i o'zini yomon his etadi, 1,5 mg/l bo'lganda daryo foreli nobud bo'ladi. Forel balig'ining ikki turi mavjud:

1. Kamalaksimon forel (радужный форель);
2. Soy foreli (ручьевая)

форель).



Oq amur (Белый амур) – karpsimonlar oilasining bir turi. Tabiiy tarqalgan joylari Amur daryosi, uning irmoqlari va Xitoyning chuchuk suvli daryolaridir.

Oq amur 1960-1961 yillarda Xitoydan keltirilib, Amudaryoning suv havzalarida iqlimlashtirilgan. Keyinchalik Amudaryodan Amu-Buxoro kanali orqali To'dako'l suv omboriga o'tgan. Xorazm ko'llarida ko'plab uchraydi. Hozirgi paytda Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon va Qashqadaryoning suv havzalarida keng tarqalgan bo'lishiga qaramasdan soni unchalik ko'p emas. Amudaryo va Sirdaryonng ayrim qismlarida tabiiy ko'payish hollari uchraydi. Tallimarjon suv omborida o'lchamlari katta, uzunligi 67-87,3 sm, og'irligi 6-10 kg keladigan Oq amurlarni ko'plab uchratish mumkin. Oq amur tez o'suvchi baliq bo'lib, Sirdaryo suv havzalarida og'irligi 45 kg gacha boradi.

Oq amur vatanida 7-10 yoshda jinsiy voyaga yetsa, bizning sharoitda iqlimlashgan baliqlardagi, bu ko'rsatkich asosan 4-5 yoshni tashkil qilmoqda. Absolyut serpushtliligi 100 mingdan 900 minggacha uvildiriqni tashkil qiladi.



Oq amur

Ctenopharyngodon idella – Oʻrta Osiyo Markaziy va Gʻarbiy Sibirga va Kamchatkaga introduksiya qilingan. 35 yilgacha yashaydi. 7-8 yoshida vegetativ oʻsishdan toʻxtaydi, keyingi yillar faqat generativ oʻsish kuzatiladi. Tabiatda 20 kg va undan katta boʻlgan individlari uchraydi. Tabiiy areali Ponto Kaspiy Orol basseynidan tortib Xitoy janubdan Birmagacha choʻzilgan.



Labeo roxita — *labeo roxita* karpsimonlar tana tuzilishiga xos kumushrang baliq. Voyaga yetgan individlari 45 kg va 2 m uzunligi metrgacha yetishi mumkin, oʻrtacha uzunligi 50 sm. Sharqiy va Markaziy Hindiston, Pokiston,

Bangladesh, Nepal, Myanm, daryolarida uchraydi.



Labeo roxita.

Catla catla – Xind yoki Bangladesh karpi 1 chi yilda 45 sm va 1120 gram, 3-chi yilda 112 sm va 6700 gr. o'sadi 2-chi yili voyaga yetadi. Sharqiy va Markaziy Xindiston, Birma, daryolarida uchraydi.



Oreochromis niloticus – Nil tilyapiyasi Afrika va yaqin sharq davlatlari tropik va subtropik iqlimli regionlarida uchraydi. 9 yilgacha yashaydi 5 kg individlari uchraydi. Ozuqasi 95% o'simliklardan makrofitlardan iborat. 5-6 oyda voyaga yetadi. Xitoy, Misr, Tayland, Filippin va Indoneziyada yetishtiriladi.



Chanos chanos – Xanos yoki sut baliq Tinch va Xind okeani qirg‘oqlarida daryo o‘zanlarida sho‘rxoksuvlarda uchraydi. 15 yilgacha yashaydi 14 kg individlari uchraydi. Ozuqasi planktonlardan iborat. 4-5 yilda voyaga yetadi. Suv sathiga yaqin joyda suzganda dum suzgichini suvdan chiqib turishini ko‘rgan sayyohlar akula bilan chalkashtiradilar. Dunyo bo‘yicha 1 mln. tonna yetishtiriladi.



Lates calcarifer – barramundi yoki sibas Xitoy, Tayvan, Yangi Papua Gvineya, Yaponiya janubi va Avstraliya shimolida uchraydi. 1,8 m. gacha boradi, 60 kg individlari uchraydi. Evrigalin lekin stenoterm 26-30°C haroratda yashaydi. Ozuqasi qisqichbaqasimonlar, molyuska va mayda baliqlardan iborat. Bu baliq o‘z jinsini o‘zgartirish qobiliyatiga ega bo‘lib katta yoshdagi baliqlar aksariyati urg‘ochidir, ikradan deyarli erkak baliqlar chiqadi va birinchi nerestdan keyin

jinsini o'zgartiradi.



Clarias gariepinus – Afrika laqqasi butun Afrika va Janubiy va Janubiy Sharqiy Osiyo davlatlarida suv havzalarida uchraydi. 9 yilgacha yashaydi 60 kg individlari uchraydi. Yirqich, lekin, boshqa turdagi ozuqani ham iste'mol qiladi. Havodan nafas olish uchun jabra usti organi o'pkasi rivojlangan. 1,5 yilda voyaga yetadi.



Pangasius hypophthalmus – Pangasius, akula laqqasi V'etnam, Laos, Kambodja, Tayland suv havzalarida uchraydi va keng yetishtiriladi. Tabiiy sharoitda 150 sm uzunlik, 50 kg individlari uchraydi. Yirqich lekin boshqa turdagi ozuqani ham iste'mol qiladi. Chavoqlik davrida ikki yon tomonida qora chiziqqa ega bo'lib keyinchalik yo'qolib ketadi. Bu baliq hammaxo'r plankton yuqori suv o'tlari qisqichbaqasimonlar va baliqlar bilan oziqlanadi.



Ictalurus punctatus – kanal laqqasi yoki amerika laqqasi Shimoliy Amerikada suv havzalarida uchraydi va keng yetishtiriladi. Tabiiy sharoitda 8 yil yashaydi, Uzunligi 132 sm, og‘irligi 26 kg individlari uchraydi. Yirqich lekin boshqa turdagi ozuqani ham iste’mol qiladi. Yevropada akklimitatsiya qilingan.



2. Yuqori oqsilli granulalangan yemlar yuqori qiymatga ega. Bunday yemlardan samarali foydalanish va yetarli darajadagi iqtisodiy jozibadorlikni hosil qilish uchun yarim intensiv baliqchilikka nisbatan o‘tqaziladigan baliqlar zichligini bir necha barobar ko‘paytirish zarur. Bu narsa kichik baliqchilik suv havzalarida baliq yetishtirishda o‘ziga jalb qiladi, ya’ni ularda kompleks tarzdagi muhandislik ishlarini amalga oshirish hisobiga qulay sharoit yaratiladi va bunda baliq

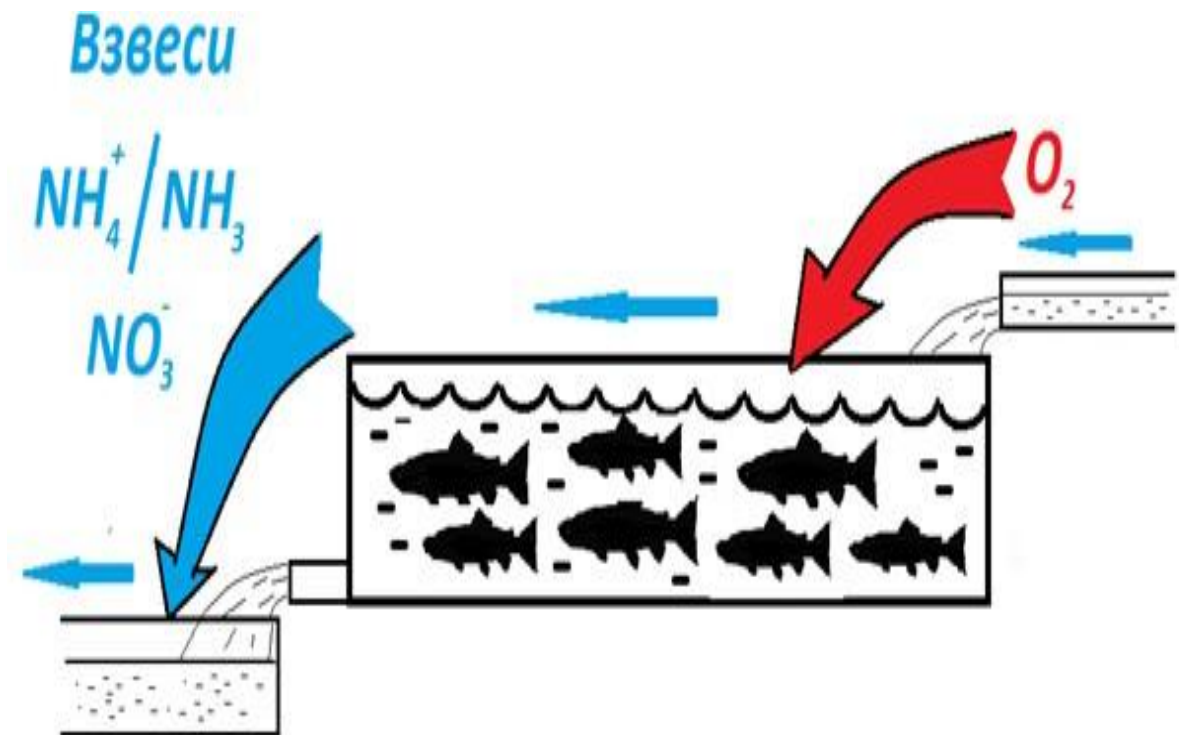
mahsuldorligini har bir metr kub hisobiga bir necha o'n va hatto yuz kilogrammga yetkazish mumkin bo'ladi.

Yuqori zichlikda baliq o'tqazilganda suv havzasidagi tabiiy ozuqa bazasining rivojlanish tezligi baliqlarni ozuqa bilan hech qanday ta'minlay olmaydi, ya'ni baliqlarning holati biror-bir tabiiy ozuqa bazasini talab qilmaydi. Baliqlar o'sishi uchun faqat sun'iy yuqori oqsilli yem ishlatiladi. Bunda yem to'yintirilgan bo'lishi kerak va unda baliqlar o'sishi, hayoti uchun zarur bo'lgan barcha ozuqa elementlari bo'lishi kerak. Bunday yondashuv baliqchilikda *intensiv akvakultura* deb nomlana boshladi. Rus tilidagi mahsus adabiyotlarda *sanoatlashgan baliqchilik* degan boshqa atama mavjud. Aslida u yana ham to'g'riroqdir: suv, yetishtirilayotgan obyekt va ma'lum ko'rsatkichlarga ega yem mavjud, baliqni yaxshi boshqariladigan va deyarli oldindan hisob-kitob qilingan rejaga asosan, ya'ni haqiqatda boshqarilmaydigan omillarning kuchli ta'siri bo'lmaydigan sanoatlashgan sharoitda yetishtiriladi.

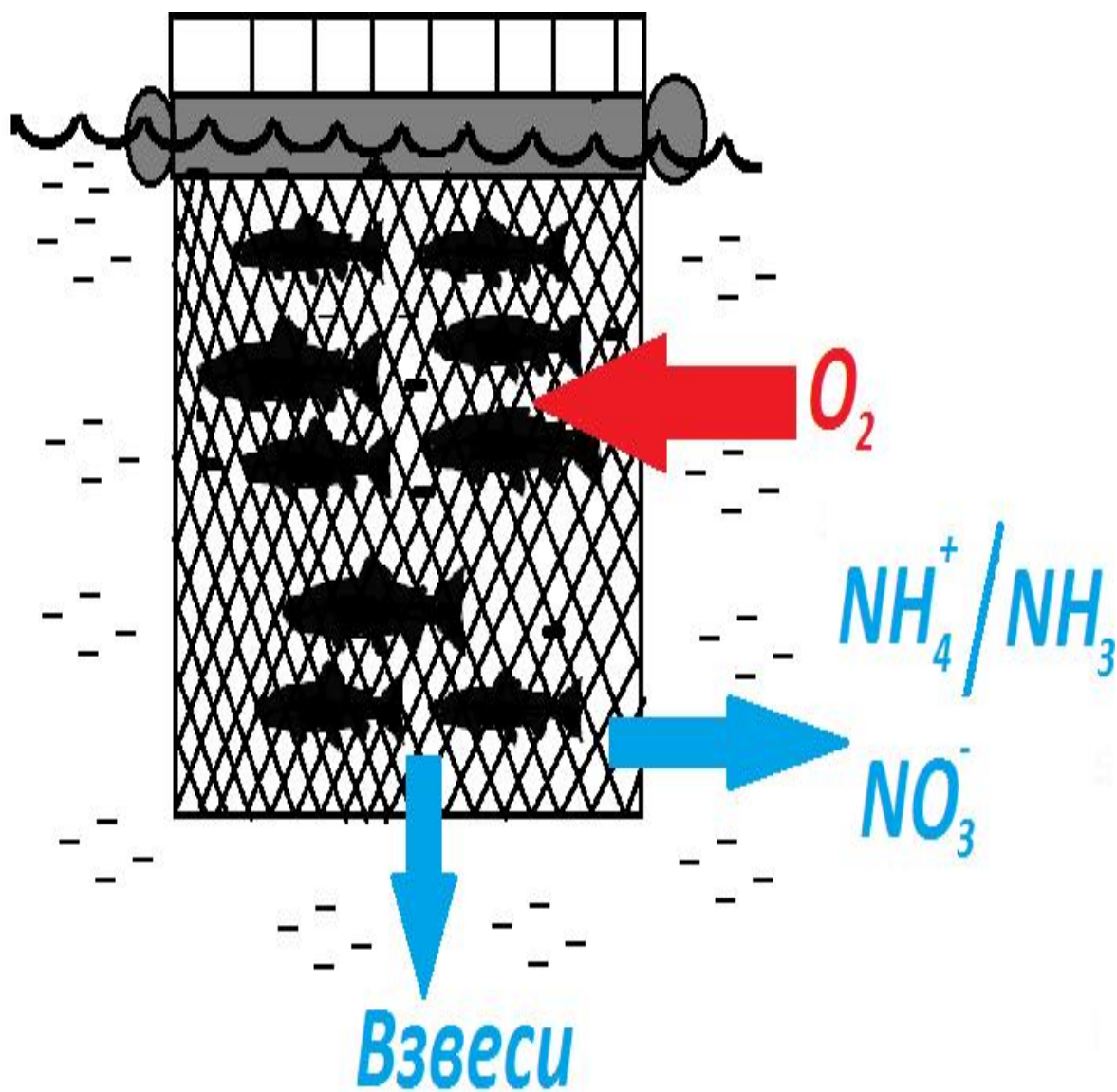
Katta miqdordagi baliqlarni yetishtirish suv havzasiga jiddiy talablarni qo'yadi, ularning maqsadi esa, suv sifatini ta'minlashdir. Ushbu talablarni yetarlicha baholamaslik natijasida ko'p miqdordagi baliqlar suvning sifatini tez buzilishiga olib keladi (erigan kislorod butunlay sarflanadi, ko'p miqdorda ammiak va nitritlar ajraladi, suv o'zida juda ko'p aralashmalarni saqlaydi). Suv havzasida baliqlar yashashi uchun sharoit butunlay imkonsizga aylanadi. Hovuzlarda ekstensiv va yarim intensiv usullarda baliq yetishtirilganda suvning sifati tabiiy ekologik jarayonlar, ya'ni hovuz imkoniyatini belgilovchi gidroekosistema singari o'z-o'zini tozalash hisobiga saqlab turiladi. Ammo kichik suv havzalarida bunday imkoniyat yo'q darajada kichik bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, suv sifatini sun'iy usullar bilan saqlash zarur. Intensiv usulda baliqlarni saqlash tizimini rivojlantirish suv havzasida suvning sifatini saqlashga qaratilgan muhandislik ishlarining natijasidir. Bunda ushbu ishlar yetarli darajada oddiy, oson ommalashadigan, turli tipdagi suv havzalariga hamda suv manbalariga bog'liq bo'lishi kerak. Hozirgi vaqtga kelib intensiv baliqchilikning bir qancha usullari ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan ikkitasi keng ommalashdi: oqar basseynlar va qafas baliqchiligi (44-rasm).

Intensiv akvakulturaning zamonaviy texnologiyasi baliq yetkazib berishning

mavsumiyligidan ozod bo'lishiga yordam berdi. Hattoki, mo'tadil iqlimli mavsumiylik aniq ifodalangan sharoitda ham bozorga tovar baliqni yil davomida yetkazish mumkin. Zamonaviy akvakultura turli geografik sharoitlar va turli tipdagi suv havzalari uchun ishlab chiqilgan kompleks texnologiyalarni taqdim etadi. Nazariy jihatdan olganda, hattoki, shimoliy kenglik sharoitida ham baliqlarni sanoatlashgan usulda yetishtirish mumkin, faqat buning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi cheklov bo'lishi mumkin. Qurg'oqchil hududlarda intensiv akvakulturaning taklif qilgan mahsus imtiyozi turli tipdagi suv havzalaridan qo'shimcha foydalanish imkoniyati bo'lib, bu suv zahiralaridan samarali foydalanishni ancha oshiradi.



В бассейнах идет постоянная замена "отработанной" воды на свежую



В садках газы свободно диффундируют через сетку, взвеси падают вниз

Basseymlar va qafaslarda suvning sifatini saqlash tamoyili.

Oqar basseynlar

Basseynlar bular – yerda yoki yer ichidagi suv havzalaridir. Basseynlarning hovuzlardan farqi suv sarfini kamaytirish uchun yaxshi gidroizolyatsiya qilinganidir (basseynlar betondan, metallardan, yog‘ochdan yoki sun‘iy toladan qilingan bo‘lishi mumkin). Lekin ularning asosiy farqi – suv oqimining yuqori tezligidir. Basseynlarda suv almashinuvi bir soatda sodir bo‘ladi (maksimum 2 soatda), lekin yanada tez bo‘lsa, bundan ham yaxshi. Ya’ni basseynlar – oqar suv havzalari bo‘lib, ularda suvning tez almashinishi hisobiga suvning sifati saqlanib turadi (Stikni, 1986; Suladze, 1990, Mamontov va boshqalar, 2008; Stickney, 2000).

Basseynlar bir qator imtiyozlarga ega. Ularni har qanday daryo, kanal va quduqning atrofiga qurish mumkin. Yer sathining tabiiy qiyaligi qulaylik tug‘diradi, ya’ni bu yerda suv manbadan chiqib basseyn orqali gravitatsiya hisobiga yana chiqib ketishi kerak. Basseyndan suvni yuzadagi oqimga olib ketuvchi zovur tizimiga ega bo‘lish muhimdir. Baliqlarni basseynlarda yetishtirish suv resurslaridan qo‘shimcha foydalanish funksiyasiga kiradi, chunki suv basseyn orqali oqib o‘tib, yuza orqali yana manbaga qaytadi va oqim tartibini buzmaydi hamda suvdan boshqa foydalanuvchilarning zarar ko‘rmasligi uchun uni basseynida ushlab turmaydi. Basseynlarda yetishtirilayotgan baliqlar ustidan vizual nazorat o‘tkazish qulay bo‘ladi.

Balanslangan yuqori oqsilli yem ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgandan so‘ng basseyn akvakulturasida hovuz baliqchiligiga haqiqiy muqobil bo‘ldi. Bunday yemlar bilan yuqori mahsuldorlikka erishish mumkin ($40\text{--}200\text{ kg/m}^3$ va hatto undan ham yuqori), ya’ni kichik hajmdagi suvda katta miqdordagi baliqlarni yetishtirish imkonini paydo qildi. Basseynlarni har qanday suv manbayi atrofida kichik hududda qurish oson va ular bug‘lanish yoki filtrlanishga ko‘p suv yo‘qotmaydi, suvni o‘z manbayiga tez qaytaradi.

Suv manbayi. Baliqchilik basseynlari uchun manba sifatida quduq, buloq, soy, kanal, daryo, ko‘l, hovuz bo‘lishi mumkin. Eng muhimi manbada yil davomida suvning mavjudligidir. Bundan tashqari manbada ifloslovchi moddalarning (pestitsidlar, sanoat chiqindilari va boshqalar) bo‘lmasligidir, ya’ni suv sifatli

bo'lishi zarur. Eng mahsuldor suv neytral yoki kuchsiz ishqoriy suvdir. Suvning tiniq bo'lishi muhim, lekin ozgina loyqa bo'lsa, ham yaroqli hisoblanadi. Ko'pincha suv zovurlardan keladi (agar u yerda pestitsidlar, xlor, iflosliklar va boshqa zaharli moddalar bo'lmasa). Suvning pH, harorat kabi ko'rsatkichlarining mavsumlar bo'yicha mos kelishi zarur, yetishtiriladigan baliqlar talabiga erigan kislorod va karbonat angidrid miqdori mos kelishi kerak. Suvning kislorod bilan to'yinish darajasi 50% dan yuqori bo'lishi kerak (Proskurenko, 2000; Harris, 1982). Suv manbayida ko'pchilik baliqlar uchun erigan kislorodning yetarli miqdori 5 mg/l bo'ladi (To'plam..., 1986; Alabaster, Lloyd, 1982), erigan ammiakning miqdori 1 mg/l dan, pH – 5-9 dan ko'p bo'lmasligi kerak.

Kerakli suvning miqdori baliq turiga va uni o'tqazish zichligiga bog'liq. Suv erigan kislorod miqdorini, ammoniyni minimal darajasini saqlab turish, bug'lanish va qumga so'rilish o'rnini to'ldirish uchun kerak. Janubi-Sharqiy Osiyo davlatlarida basseynlarda 0,8-3,2 l/sek./m³ suv sarflanadi, uning manbadagi minimal miqdori 1,6 l/sek/m³ qilib belgilangan (Harris, 1982). Basseynlarga bo'lgan asosiy talablardan biri bu – suv unda o'rtacha 15-60 daqiqa ichida to'la almashinishi kerak (Proskurenko, 2000). Shuning uchun basseyn xo'jaligini loyihalashda yil davomida manbadagi suv zahirasi o'zgarishini aniq bilish kerak.

Basseyn xo'jaligini qurish uchun maydoncha topografiyasi. Eng yaxshi maydon tekis yoki 0,5-1% li qiyalik bo'lishi kerak, lekin 2,5% gacha bo'lgan qiyaliklarda ham basseynlarni osongina qurish mumkin. Issiq suv baliqlari uchun basseynlarning dengiz sathidan 800 m balandlikda bo'lishi juda yaxshi hisoblanadi, chunki bunday balandlikda baliqlarning ishtahasi yaxshi bo'ladi, undan teparoqda esa suv harorati past bo'ladi va baliq ishtahasi ham pasayadi. Suv manbadan chiqib basseyn orqali gravitatsiya hisobiga yana undan chiqib ketishi juda muhimdir (Hepher, Pruginin, 1981).

Betonli basseyn qurish uchun yer maydonining tuprog'i turg'un bo'lsa, ayniqsa, loyli bo'lsa, yana ham yaxshi. Toshli, tosh-qumli yerlar unchalik yaxshi emas. Ayniqsa, toshli yerlarni qazish qiyin va ular katta harajatni talab qiladi. Yangi basseynlarni qurishda barcha basseynlarga suv uzatishni boshqaruvchi

taqsimlash bog‘lamiga yaxshi e‘tibor berish kerak. Ko‘pincha suv taqsimoti va uning sathi taqsimlagich hisobiga saqlab turiladi. Basseynga axlat kirishini oldini olish maqsadida unga ekran, ya‘ni filtr (panjara, to‘r) o‘rnatgan yaxshi. Suv olib kiradigan kanalning o‘lchami kerakli suv miqdoriga va mablag‘ga bog‘liq. Basseynga suv kirish va chiqish yo‘llari bir-biriga bog‘liq bo‘lmagani yaxshi (45-rasm).



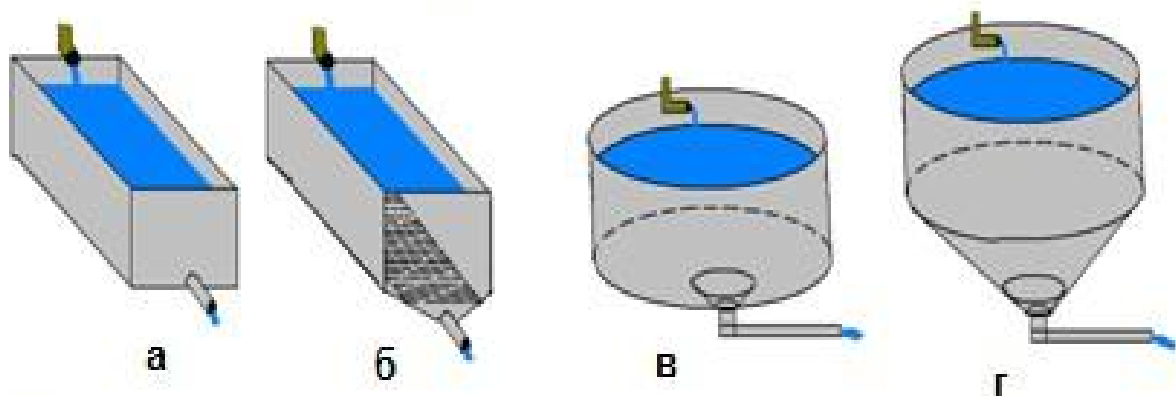
Kamalakrang forel uchun oqar basseynlar, Toshkent, 2015

Agar manba boqiladigan baliq uchun juda ham loyqa suvga ega bo‘lsa, unda biror-bir mexanik filtr o‘rnatish kerak. Buning uchun suv basseyniga kirishdan oldin gravitatsion filtr (tindirgich) hosil qilish samarali hisoblanadi. Suvning tiniqligi Sekki diski orqali aniqlanadi. Suvning loyqalik darajasini yaroqliligi har xil turlar uchun turlichadir. Masalan, forelga suvning tiniqligi 1 m dan ko‘proq bo‘lishi kerak, karp esa 30-40 sm tiniqlikda ham yashay oladi.

Basseyn shakli ko‘pincha undagi suv almashinuvining samaraliligi bilan aniqlanadi, ya‘ni to‘xtab qolgan suvning mavjudligi, berilayotgan suvning to‘liq ishlatilishi, basseynning turli joylarida chiqindilarning cho‘kib qolishi hamda suvning ushbu cho‘kmalarni u yerdan olib chiqib ketish xususiyati unga bog‘liq. Baliqchilik basseynlarini xilma-xilligiga ko‘ra quyidagi tiplarga bo‘linadi: tubi tekis to‘g‘ri burchakli, tubi qiya va axlat olib chiqib ketuvchi tarnovga ega to‘g‘ri

burchakli, dumaloq yoki burchaklari silliq va tubi yassi, tubi konussimon aylana (46-rasm). (Proskurenko, 2000). Basseytn shaklini tanlash undagi choʻkkan chiqindilardan oʻz-oʻzini tozalash muammosini yechish bilan bogʻliq, bunday aralashmalarning koʻpayishi va ularning keyinchalik chirishi esa, basseytn ichidagi suvni ifloslantiradi. Tubi tekis toʻgʻri burchakli basseytnlar oʻz-oʻzini juda yomon tozalaydi, ularni tozalanishi uchun tubi tekis va suvning oqimi yetarli darajada tez boʻlishi kerak (0,8 m/s dan yuqori). Basseytnlarning oʻz-oʻzini tozalashi baliqlarni yuqori zichlikda yetishtirish imkonini beradi, chunki baliqlarning, ayniqsa, yirik oʻlchamdagilarining faol koʻchib yurishi hisobiga hosil boʻladigan girdobsimon oqim turli chiqindilarning choʻkishini oldini oladi. Lichinka va baliqchalarni yetishtirishda basseytnlarning oʻz-oʻzini tozalash jarayoni sust boʻladi.

Форма бассейнов



- (а) - Прямоугольные с плоским дном
- (б) - Прямоугольные с наклонным дном и лотком для смыва грязи
- (в) - Круглые практически с плоским дном
- (г) - Круглые с конусным дном

46-rasm. *Turli shakldagi baliqchilik basseytnlari.*

Basseytnan suvning chiqarilishi taqsimlash bogʻlamining eng javobgar qismi hisoblanadi. Basseytnan baliqlarni chiqib ketishini oldini olish maqsadida suv chiqadigan joyga zanglamaydigan toʻrli filtr qoʻyiladi. Toʻrli filtr katakchalari qanchalik kichik boʻlsa, suv chiqadigan joyning tiqilib qolish imkoni shunchalik yuqori boʻladi (biologik chiqindilar, axlat, oʻlgan organizmlar va boshqalar). Kichik basseytnlarda toʻr qoʻlda tozalanadi, kattalarida esa, mexanik tarzda yoki

suvning yuqori bosimi ostidagi oqimi bilan tozalanadi.

Suv aylana tarzda oquvchi basseynlarni odatda 1,8-5 m radiusda quriladi, ammo bundan ham kattaroq qilib qurish mumkin, masalan, 15 m radiusda. Basseymlar chuqurligi 1,2-1,5 m. Afzalliklari: (a) markazdan qochma kuch ta'sirida basseymlarning o'rtasida to'planadigan turli aralashmalarni chiqarib tashlash oson, (b) suvning yaxshi aralashishi, demak, suvning kislorodga to'yinishi yengil ko'chadi, (v) baliqlar basseymlar devoriga o'zini urmaydi (ya'ni hattoki beton baliq tanasi sirtini jarohatlashga olib kelmaydi). Kamchiliklari: yerdan samarasiz foydalanish. To'g'ri burchakli basseymlarda «uzunlik, kenglik» tarzidagi nisbat 5-8:1 bo'lgani ma'qul, chunki bunda suvning to'xtab qoladigan joyi bo'lmaydi. To'g'ri burchakli basseymlarning afzalliklari bu maydondan juda yaxshi foydalanilishidir. Ko'pincha suv bir basseymdan ikkinchisiga oqib o'tadi. Suvni yaxshi aeratsiyasini ta'minlash maqsadida u purkaladi yoki tepadan tushadi. Basseyndagi suv bir soat ichida to'liq almashinishi kerak.

Jahon tajribasida basseymlar 1-150 m³ hajmda quriladi. Tekis tubli basseymlarni qurish oson, lekin unda suv sifati muammosi mavjud. Uning burchaklarida suv to'xtab qoladi va cho'kindilar cho'kib suvni sifatini buzadi hamda basseymlarning turli qismlarida suvning oqimi turlicha bo'lgani uchun aralashmalarining chiqarilishi samarasiz bo'ladi. Bunday basseymlarda suvning kirish va chiqish dizayniga e'tibor berish zarur. To'g'ri burchakli basseymlarning tubini suvni kirishidan chiqishiga tomon ozgina qiya, ya'ni 2° qilib qurgan yaxshi va bu turli aralashmalarni chiqib ketishini osonlashtiradi.

To'g'ri burchakli basseymlar tubini konus shaklida ham qurish mumkin, bunda devorlar o'rtasidagi burchak pastda 55-60° va markaziy qismi filtr bilan to'silgan bo'ladi. Aralashmalar pastga cho'kib devor bo'ylab suvning tubiga oqib boradi va suv bilan chiqib ketadi. Kichik basseymlardagi baliqlar oson ovlanadi, agar katta basseymlardagi baliqlarning bir qismi ovlansa, suvda qolgan boshqalari uchun bu stress bo'lishi mumkin va ular bir necha kun oziqlanishdan to'xtaydi.

Basseymlar chuqurligi muhim masala sanaladi. Odatda basseymlar eni va chuqurligining nisbati 2-4:1 bo'ladi. Mana shunda basseyndagi suvning oqimi yuqori tezlikda bo'ladi. Agar basseymda baliq zichligi yuqori bo'lsa, turli

chiqindilar va yeyilmay qolgan yem qoldiqlarining cho'kma shaklida suv tubiga cho'kishiga xalaqit beradi (baliqlarning suv tubida doimiy harakati tufayli) va ularning suv oqimi bilan chiqib ketishi osonlashadi. Lekin suvning kirish qismidan chiqish qismiga qarab sifati yomonlashadi, xususan, erigan kislorod miqdori kamayadi.

Cho'ziq shakldagi ovalsimon basseynlar o'tkir burchakka ega emas. Ularda yer maydonidan foydalanish samarasi kamroq, lekin basseynning burchaklarida suv to'xtab qolmaydi va bu suvning sifatini oshiradi. Bunda suvdan ratsional foydalaniladi, chunki suv kirishdan boshlab chiqishgacha bo'lgan masofani to'liq bosib o'tadi. Basseynning o'lchami maydonning o'lchami va kiradigan suvning kuchiga bog'liq. Odatda 10-100 m² maydonli basseynlar quriladi, uning uzunligi 5-10 m, eni – 2-5 m, ya'ni uzunligining eniga nisbati 2:1 nisbatda bo'ladi. Chuqurligi 1-2 m bo'lib, suv kirishdan chiqishga qarab qiya bo'lishi kerak. Basseyn binosi suvni tutib tura oladigan mustahkam bo'lishi kerak. Uning ichki yuzasi suvga zaharli moddalarni ajratmasligi va baliqni jarohatlamaslik uchun tekis bo'lishi kerak. Basseyn ekspluatatsiya vaqtida o'z-o'zini tozalashi va kasallik keltiruvchi bakteriyalarni kirishiga imkoniyat bermasligi kerak. U yana tozalash va sterillash ishlari olib borilishi uchun qulay bo'lishi kerak. Basseyn binosini qurish uchun yuqoridagi sharoitlarni bajaruvchi turli qurilish materiallaridan foydalaniladi.

Beton –suv bilan yaxshi chiqishadi, uning mustahkamligi suvda ortadi. Betonli basseynlarning o'lchami deyarli cheklanmagan. Betonli basseynlarni tayyorlashda bir necha talablar mavjud:

1. gidroqurilmalar uchun ishlab chiqilgan sementdan foydalanish;
2. basseynning yuzasi tekis bo'lishiga va devori suv o'tkazmasligiga kafolat beruvchi, betonni o'rash va tayyorlash texnologiyasidan foydalanish;
3. agar beton suv o'tkazmasligiga kafolat bo'lmasa, unda basseyn ichki yuzasi suv o'tkazmaydigan material bilan qoplanishi (epoksid bo'yoqlar, polimerlarni to'ldirish) yoki suv o'tkazmaydigan qoplag'ich bilan yopish kerak (sintetik suv o'tkazmaydigan qoplama).

Metall materialini yopishtirib, undan keng foydalaniladi. Zanglamaydigan po'latlar yaxshi; cheklov – zanglamaydigan po'latning qora metallardan

qimmatligi. Qora metallarni tozalash, gruntlash va doimo suv yuqtirmaydigan bo'yoqlar bilan yaxshilab bo'yash talab etiladi. Epoksid bo'yoqlar va oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladigan bo'yoqlar yaroqli sanaladi. Metallardan yasalgan basseynlarning o'lchami nazariy jihatdan cheklanmagan.

Shisha plastiklar so'nggi paytlarda keng tarqalmoqda. 5 m³ hajmdagi unchalik katta bo'lmagan basseynlar matritsasi shisha to'qimali va epoksid smolali qavat surtish orqali tayyorlanadi. Uning ichki yuzasi turli rangdagi epoksid bo'yoqlar bilan bo'yalmoqda. Basseyn tuzilmasi uning tanasiga yopishtiriladi yoki alohida tayyorlanadi. Yirikroq basseynlar (5-10 m³) kattaroq qismlardan yig'iladi va bunda yumshoq rezinali to'shama orqali tamba bilan biriktiriladi. Basseynni yig'ishda ishlatiladigan qismlar yetarli darajada qattiq bo'lmasa, unda bunday basseynning ishonarliligi yuqori bo'lmaydi va uning hajmi 10 m³ bilan cheklanadi. Yuqori qattqlikka ega qismlardan foydalanish orqali basseynlarning ishonarliligi va hajmi oshiriladi.

Egiluvchan plenklar. Zamonaviy texnologiyalar yorilishga yuqori darajada chidamli egiluvchan plenklar tayyorlash imkonini bermoqda, ular yordamida esa qattiq qurilmalar qoplanmoqda.

Basseynlarni joylashtirish. Basseyn qurilmasi va materialidan kelib chiqib ularni o'rnatish usuli tanlanadi. Monolit basseynlar tayanchi yer bo'lib, uning ustiga tubi bilan bazan devori bilan suyanadi. Yirik betonli va metalli basseynlar asosga ega tayanchga o'rnatiladi. Uncha katta bo'lmagan plastikli va metall basseynlar mahsus asosga ega bo'lmagan joyga, o'z tayanchiga yoki mahsus tayyorlangan taglikka o'rnatiladi. Uncha katta bo'lmagan shisha plastikli basseynlarni yumshoq yerga ko'mish ham mumkin va bu tuzilmaga sarflanadigan harajatlarni qisqartiradi.

Oqar basseynlarning aeratsiyasi. Agar suv almashinuvi yaxshi bo'lsa (soatiga 1-4 marta) va mahsuldorlikni 40-50 kg/m³ gacha rejalashtirayotgan bo'lsa, unda ko'pchilik baliq turlari uchun suvni qo'shimcha aeratsiya qilish kerak emas. Unda erigan kislorod kirayotgan suvdagi miqdori bilan belgilanadi. Agar kislorod yetishmovchiligi yuz bersa, turli aeratorlardan foydalaniladi. O'tqaziladigan baliq zichligi 40-50 kg/m³ dan ortiq bo'lsa, agarkı yangi suv jadal tarzda basseynga kirib

turgan bo'lsa ham, kislorod yetishmovchiligi yuz beradi. Bunday holatlarda basseynga suvni aeratsiya qiluvchi moslama o'rnatiladi. Aeratsiya tufayli baliq mahsuldorligini 70-80 kg/m³ gacha ko'tarish mumkin.

Yopiq suv ta'minotli qurilma

Oqar basseynlarda suvning harorati (demak baliq o'sishi ham) geografik joylashuvga, xususan, iqlim sharoitiga bog'liq va bu bog'liqlik mo'tadil mintaqada yil davomida kuchli tarzda o'zgarib turadi. O'zbekiston daryo va kanallarida issiq suv baliqlarining o'sishi uchun iyul va avgust oylaridan tashqari sharoit umuman bo'lmasligi mumkin. Ushbu oylarda esa, suvning harorati 20-22°S dan ortadi va bu hovuz baliqchiligini yuritishni keskin cheklab qo'yadi. Agar suv optimal haroratda bo'lsa, baliq lichinkalarini 7-8 oy davomida tovar holatigacha yetkazish mumkin. Mo'tadil mintaqada bu faqat suvning haroratini sun'iy boshqarish (isitish) orqali amalga oshiriladi. Buni yopiq sharoitda qilgan yaxshi, lekin suvni doimiy tarzda isitib turish to'g'ri emas (basseyndan chiqayotgan suv hali issiq bo'ladi, ya'ni suvni isitish uchun sarflangan energiyaning katta qismi to'liq ishlatilmaydi). Muhandislik ishlari boshqa narsani taklif qildi. Basseyndan chiqayotgan suvni chiqindilardan tozalab yana uni qaytadan basseynga qaytarish, ya'ni suvni majburiy tarzda qayta aylanishini ta'minlash. Xalqaro tajribada bunday tizimlar akvakulturaning resirkulyatsion tizimi sifatida ma'lum (RAS–recirculating aquaculture system), rus tilidagi adabiyotlarda YOSTQ qisqartmasi ishlatiladi (yopiq suv ta'minotli qurilma). Biz ham aynan ana shu iborani ishlatamiz (aslida inglizcha variant, bizning fikrimizcha qulayroq sanaladi).

YOSTQ basseyni oqar basseynga o'xshash, faqat bunda baliq turi qulay sharoitli suvga ega bo'ladi. Ushbu tizimda ham suvning basseyndagi to'liq almashinuvi bir soatda 1-4 marta sodir bo'ladi.

YOSTQ ning cheklovlari. YOSTQ uchun doimiy energiya manbai kerak, xususan, favqulodda holatlar (dizel – generator) uchun ham. YOSTQ ni tashkil qilish uchun katta miqdordagi dastlabki mablag' talab qilinadi. Har bir YOSTQ – bu mustaqil loyihadir, uni tiklash, hisoblash, yaratish va tatbiq etish kerak hamda YOSTQ ni ko'paytirish oson emas. Agar yopiq binoda 100 tonna baliq uchun

YOSTQ qurilsa, keyingi 100 tonna uchun yangi YOSTQ tiklash va yangi bino qurish kerak. YOSTQ bu – yuqori texnologik tizim bo‘lib, murakkab muhandislik va biologik kompleksni o‘zida namoyon qiladi hamda u mahsus tayyorgarlik ko‘rgan mutaxassislar va mahsus ishlab chiqilgan texnologiyalarni talab qiladi.

YOSTQ ning ustunliklari. YOSTQ uchun yer maydoni va suv minimal miqdorda talab qilinadi. YOSTQ nafaqat ob-havoga, balki ma’lum darajada yuzadagi oqimga ham bog‘liq emas va bu uni Orol dengizi havzasi uchun ko‘proq jalb qiladi. YOSTQ daryo yoki irrigatsion tizimlar bilan bog‘lanmagan bo‘ladi. Butun tizimni suv bilan to‘ldirish yetarli bo‘ladi, keyinchalik esa, bug‘lanish va sachrash natijasida yo‘qolgan suvning o‘rni qoplanadi, xolos. YOSTQ uchun devorli yer osti quduq suvidan foydalanish mumkin. Ya’ni ushbu qurilmani infrastruktura yaxshi rivojlangan qulay joylarga, masalan, maishiy bozorga, baliqchini uyiga yoki yo‘lga yaqin joylarga qurgan yaxshi. YOSTQ da ko‘pincha yetishtiriladigan obyektни tanlashda uning qaysi geografik mintaqadanligiga e’tibor berilmaydi. Agar uskunalar ijozat bersa butunlay boshqa iqlim mintaqasiga tegishli obyektlarni, masalan, tropik baliqlarni ham yetishtirish mumkin. Shuni qayd etish kerakki, chuchuk suv va dengiz baliqlari uchun, issiq suvli va sovuq suvli baliqlar uchun YOSTQ ning muhandislik ishlari bo‘yicha farqlari mavjud. Agar qurilayotgan uskunalar ijozat bersa va iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lsa, ichki suv havzalarida ham dengiz baliqlarini yetishtirsa bo‘ladi. YOSTQ ishlab chiqarishning eng tez (mavsumiy iqlimli sharoitda) sikli bo‘lib, ko‘p obyektlarning ikki yilda bitta avlodini emas, balki bir yilda ikkita avlodini yetishtirish mumkin.

YOSTQ ga umumiy talablar

YOSTQ da baliqlar faqat intensiv usulda yetishtirilib, mahsuldorlik 40-1000 kg/m³ atrofida bo‘ladi. Hozirgi paytda kislorod yetishmovchiligiga chidamli bo‘lgan afrika laqqasi bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatkichlarga erishildi. YOSTQ da suvning sifati sun’iy tarzda saqlab turiladi va qurilmaning ishlashi uchun doimiy ravishda yetarli miqdordagi elektr energiyasi zarur bo‘ladi. Baliqlarning hayotiy jarayonlari ta’sirida basseyndagi suv ifloslanadi va u suv so‘rg‘ichlar yordamida filtr tizimiga tozalash uchun yuboriladi. Bunda bug‘lanish, sachrash va qurilma tizimining ishlashi tufayli suvning miqdori ma’lum darajada kamayib turadi. Uning

o'rni esa, kam miqdordagi yangi suv qo'shish bilan qoplanib turadi.

YOSTQ ning ko'rinishi turlicha bo'lishi mumkin va uni loyihalash kompleks sabablar asosida ya'ni moliyalash hajmi, baliq turi, kutilayotgan daromad va boshqalar asosida amalga oshiriladi. Biror-bir YOSTQ modulini qo'lga kiritish mumkin yoki o'z YOSTQ sini yaratish mumkin. Suvning sifatiga qo'yiladigan talab sharoitga bog'liq va bu sharoit baliqlar uchun ham, biofiltr ishini belgilab beruvchi bakteriyalar faoliyati uchun ham zarur. Suvning sifatini ko'rsatuvchi kattaliklarga suvning harorati, erigan kislorod miqdori, karbonat angidrid, ammoniy ioni, nitritlar, chiqindi miqdori va boshqalar kiradi.

YOSTQ da suvni chiqindilardan tozalash

YOSTQ – yopiq tizim bo'lib, unga yuza oqimdan chiqindilarning kelib tushishi mumkin emas va u yerdagi chiqindining manbayi baliqlarga beriladigan yem qoldig'i va baliqlar hayot faoliyatida hosil bo'lgan mahsulotlar sanaladi. Chiqindilar suvning sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Bakteriyalar parchalash uchun kislorod sarflaydi va ammoniyli azot hosil bo'ladi, u o'z navbatida nitritlarga aylanadi. Bu ikkala mahsulot baliqlar uchun zaharli hisoblanadi. Agar yem qoldig'i va baliqlar chiqindisi suvda qoldirilsa, unda suvning sifati pasayadi va bu dastlab baliqlar o'sishini sekinlashtiradi, keyin esa ularning sog'ligi yomonlashadi va o'limga olib keladi. Yuqorida ko'rib o'tilganlar shuni ko'rsatadiki YOSTQ da sifatli yemlarning ishlatilishi muhimdir. Yemning sifati qanchalik yuqori bo'lsa, suv shuncha kam ifloslanadi. Hovuz baliqchiligida ishlatilayotgan an'anaviy omixta yemlarning ozuqa koeffitsienti zo'r bo'lganda 4-5 ga teng bo'ladi. Ya'ni hovuzga 4-5 kg yem kiritilsa, baliqlar 1 kg ga o'sadi. Tana vazniga qo'shilgan ozuqadan qolgani suvni ifloslantiruvchi chiqindiga aylanadi. Zamonaviy to'yintirilgan yemlarning ozuqa koeffitsienti deyarli 1 ga teng, ya'ni hovuzga kiritilgan 1 kg yem hisobiga baliqlar og'irligi 1 kg ga ortadi.

YOSTQ ning asosiy ustunligi baliqlantirish zichligini orttirish va ularni o'sishini tezlashtirish. Baliqlar biomassasini oshirish mos ravishda hosil bo'ladigan chiqindilarning ortishiga olib keladi. Shundan kelib chiqib YOSTQ ga bo'ladigan talab: chiqindilar basseyndan iloji boricha tezroq chiqarib tashlanishi kerak. Ular tizimda qancha ko'p turib qolsa, ularning o'lchami shuncha kichik bo'ladi, chunki

yirik bo‘laklar suv so‘rg‘ichlar, filtrlar va quvurlarning qayrilishida maydalanadi. Kichikroq bo‘laklarni chiqarib tashlash esa, ancha mushkul. YOSTQ da qolgan chiqindilar chirishi natijasida kislorod sarflanadi, ammoniy va karbonat angidrid hosil bo‘ladi, ya’ni butun tizimga salbiy ta’sir ko‘rsatish davom etadi. Bunda chiqindilarning parchalanish jarayoni birgalikda ta’sir etish xususiyatiga egadir. YOSTQ dagi chiqindilar parchalanib baliqlar va atrof-muhitga xavf solish darajasiga yetguncha ularni chiqarib tashlash kerak.

Ifloslanish tizimi. Ifloslanishni uchta turga bo‘linadi: (a) cho‘kindilar, (b) muallaq chiqindilar, (v) eritma ko‘rinishida. Ushbu turli iflosliklar YOSTQ ning turli bo‘g‘imlarida tozalanadi. Umumiy tarzda cho‘kindilar mexanik filtr yordamida, muallaq chiqindilar kimyoviy usulda, eritma ko‘rinishidagilar biologik yo‘l bilan tozalanadi (chuchuk suvli YOSTQ da odatda kimyoviy filtrlar qo‘llanilmaydi, ularning funksiyasini biofiltrlar bajaradi).

Mexanik filtrlar. Cho‘kindi ko‘rinishidagi chiqindilar va muallaq chiqindilar o‘lchami bo‘yicha eng yirik bo‘lib, suvda cho‘kishi yoki muallaq holatda bo‘lishi mumkin. YOSTQ da suv muallaq chiqindilardan mexanik filtrlarning biri yordamida tozalanadi: ya’ni (a) gravitatsion, (b) ekranli va unga yaqin bo‘lgan (v) substratli filtr yordamida.

Gravitatsion filtrlar (tindirgich) suv va chiqindilarning zichligi o‘rtasidagi farqqa asoslangan. Chiqindining zichligi qanchalik katta bo‘lsa, uning cho‘kishi shuncha tez sodir bo‘ladi. Cho‘kayotgan chiqindilarning og‘irlik kuchi 1,19 atrofida bo‘ladi. Bunda solishtirma og‘irlikning suv bilan farqi 0,19 bo‘lganda cho‘kish sodir bo‘ladi. Oqmas yoki sekin oquvchi suvda chiqindilar suv tubiga cho‘kadi. Tizimda mahsus suv havzasi (tindirgich) tashkil qilish mumkin va unda suv 15-60 daqiqa tursa kifoya, natijada chiqindilar suv tubiga cho‘kadi (loyihalashda 15-20 daqiqani hisobga olinadi, ya’ni tindirgichda 100 mikrondan yirik chiqindilar cho‘kmaga tushishi uchun). Tindirgichlarni qurish oson, chunki u yerda harakatlanadigan obyekt bo‘lmaydi, lekin u yerni cho‘kindilardan doimiy ravishda tozalab turish kerak. Agar tindirgich tashqi bo‘lsa, ya’ni u baliq boqiladigan basseynidan alohida mahsus havza bo‘lsa, uni tozalash, ayniqsa, mahsus qurilma yordamida oson bo‘ladi. Tindirgichlarda nisbatan yirik o‘lchamlar,

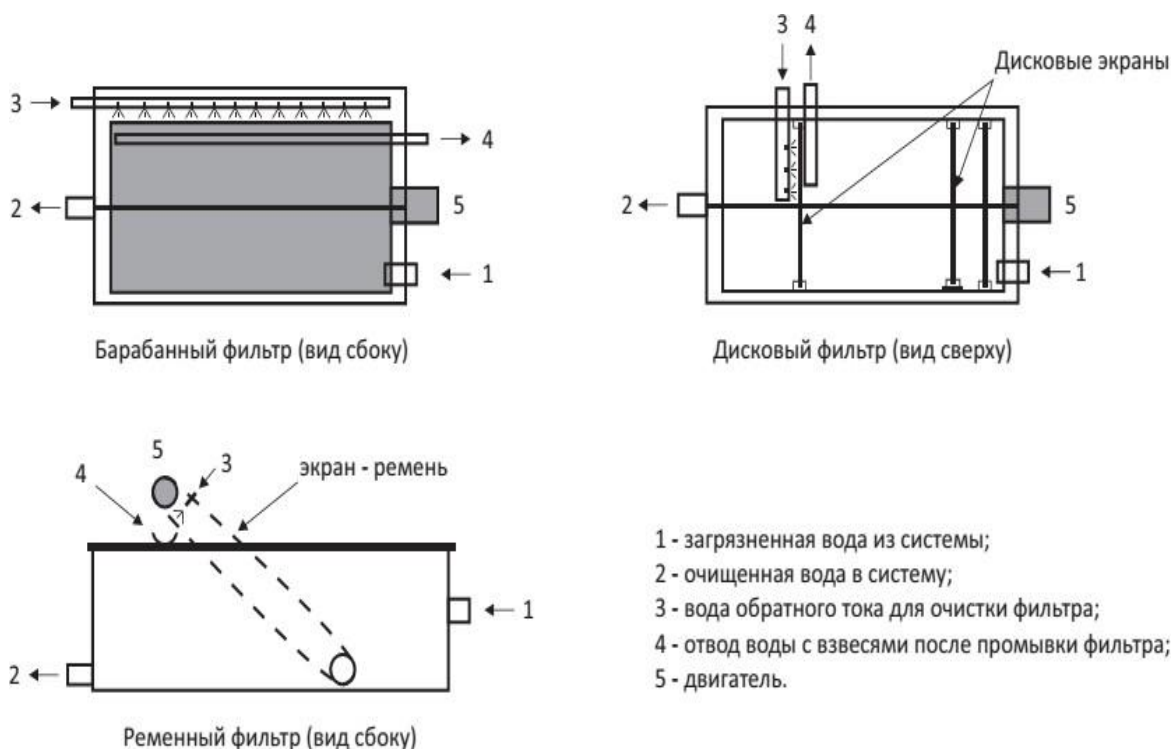
bundan tashqari chiqindilar suv tubiga cho‘kadi, lekin ular baribir tizimda qoladi va suvning sifatini buzadi. Shuning uchun cho‘kkan chiqindilarni suv tubidan olib tashlash imkoniyatini ko‘rib chiqish kerak. Buning uchun tindirgichda V-simon tub hosil qilish mumkin. O‘shanda chiqindilar markazga yig‘iladi va u yerdan cho‘kindilarni suv oqimi, suv so‘rg‘ich yoki sifon bilan chiqarib tashlash mumkin. YOSTQ ning samarali ishlashi uchun tizimning va tindirgichning o‘lchamlari hamda cho‘kindini chiqaruvchi suv so‘rg‘ichining kuchi mos bo‘lishi zarur. Tindirgich hajmi YOSTQ dagi umumiy suv hajmining eng kamida 15% ini tashkil etishi kerak va o‘shanda u orqali o‘tgan suvda chiqindilar cho‘kishga ulguradi va suv yaroqlilik holatiga yetguncha tiniqlashadi.

Ekranli filtrlar ifloslangan suvning mayda teshikli material orqali o‘tkazishga asoslangan va u filtrlovchi ekran bo‘lib xizmat qiladi. Suv teshiklar orqali o‘tadi, teshik diametridan o‘lchami yirik chiqindi bo‘laklari esa o‘tmaydi. Ekran teshik diametriga mos chiqindilarni ushlab qoladi. Ekran doimiy ravishda tutilib qolingan chiqindi bo‘laklaridan tozalanib turilishi kerak. Turli tizimlarda bu har xil usullar yordamida amalga oshiriladi. Har bir filtrning o‘z ustunligi va kamchiliklari mavjud.

Eng oddiy qurilma – bu statsionar ekranli filtr bo‘lib, unda ekran romga yopishtirilib, suv o‘tadigan joyning ko‘ndalang kesimiga o‘rnatiladi, masalan, tindirgichning chiqishiga. Ammo bunday filtr tez ifloslanadi (chiqindilar teshiklarga tiqilib qoladi). Ekran samarali ishlashi uchun uni tez-tez tozalab turish kerak va bu ishchi kuchini ortiqcha sarflanishiga olib keladi. Shuning uchun bunday bir romli statsionar filtrlar YOSTQ larda ishlatilmaydi. Ekranli filtrlarni takomillashtirish maqsadida tozalanayotgan suv bilan to‘qnashuvchi ekran maydonini kattalashtirish va ifloslangan ekranni tozalab turish ustida ish olib borilmoqda.

Ekranli filtrlarning gravitatsion filtrlardan ustunligi: kichik o‘lchamlilik va nisbatan kam suv sarfi (faqat suvning teskari oqimi vaqtida yuvish uchun). Asosiy kamchiligi: ishlab chiqarish filtrlari ayniqsa kichik o‘lchamlilari yetarli darajada qimmat narxda bo‘ladi. Ekranlar yana barabanlarga, disklarga yopishtiriladi va qiya kamar ko‘rinishida joylanadi, shundan kelib chiqib disksimon, barabanli,

kamarli filtrlar farq qilinadi (47-rasm). Ekranlarning o‘zi chiqindilardan mexanik usulda tozalanadi yoki suvning teskari oqimi bilan yuviladi. Hozirgi paytda ushbu maqsad uchun mahsus suvyutgichlari ishlab chiqilmoqda.



47-rasm. Ekranli mexanik filtrlar chizmasi.

Granulalangan substratli filtrlar. Ifloslangan suv mayda granulali substrat qatlami bo‘ylab o‘tkaziladi (qum, shag‘al, plastmassali granulalar va hokazo). Chiqindilar yoki substratga yopishib qoladi yoki granulalar oralig‘ida ushlanib qoladi. Filtr ifloslanib (tiqilib) borgan sari yoki almashtiriladi yoki yuvib tashlanadi. Yuvib tashlash uchun substrat qatlamining hajmi kattalashtiriladi va granulalar siljiriladi. Yuvish filtr tashqarisida yoki suvning teskari oqimi bilan filtrning ishi to‘xtatilmagan holda amalga oshiriladi. Dastlabki paytlarda substrat sifatida qum ishlatilgan, lekin doimiy ishlab turuvchi YOSTQ uchun bunday substrat tejamsiz ekanligi oydinlashdi. Keyinchalik 3-5 mm o‘lchamli plastmassali granulalar ishlatila boshlandi.

Biologik filtrlar. Tiriklikning barcha shakllari tarkibiga kiruvchi azot hamma oqsil birikmalarida uchraydi, masalan, baliq yemida ham. Oqsil molekulas

organizmda hazm bo'lganda ham yoki suvda qolgan yemdagi oqsilning chirishi natijasida ham ammoniy hosil bo'ladi. Ya'ni ammoniy baliq basseymlariga ikki xil yo'l bilan kelib tushadi. Baliqlarning jabrasi va fekalidsidan yuvilib tushadi yoki saprofit-bakteriyalarning ortib qolgan yemni parchalashidan hosil bo'ladi.

Ammoniy suvda bir-biriga aylanib turuvchi ikki xil shaklda bo'lishi mumkin: ionlashgan va ionlashmagan. Ionlashgan shakli – ammoniy ioni (NH_4^+) bo'lib, baliqlar uchun zaharli emas, ionlashmagan shakli – ammiak (NH_3) zaharli hisoblanadi. Umumiy ammoniyli azot tarkibidagi ammiakning miqdori pH ga, suvning haroratiga bog'liq. Akvakulturada «ammoniyli azotning umumiy miqdori» (TAN – the Total Ammonia Nitrogen) atamasi ishlatiladi, ya'ni ionlashgan va ionlashmagan shakllarning yig'indisi. Baliqlarga berilayotgan yem miqdoridan kelib chiqib ajraladigan ammoniy hajmi haqida xulosa qilinadi, ya'ni ammoniy miqdori kiritiladigan umumiy yem miqdorining 3% ga teng bo'ladi.

Nitritlar. Ammoniy azot siklida nitritlarga oksidlanadi. Me'yorda suv havzalarida nitritlar katta miqdorda uchramaydi, chunki u yerdagi nitrifikatsiyalovchi *Nitrosomonas* bakteriyalari ammoniyni o'zlarining moddalar almashinuvida nitritgacha oksidlaydi. Nitritlar ham baliqlar uchun zaharli hisoblanadi.

Nitratlar. O'z navbatida *Nitrobacter* bakteriyalari suv havzalarida nitritlarni energiya manbai sifatida parchalab nitratlarga aylantiradi. Nitratlar esa akvakultura uchun muammo tug'dirmaydi, ya'ni ular baliqlar uchun zaharli emas.

Tadqiqotlardan ma'lumki, suv organizmlari nitratlarning katta miqdoriga ham (200 mg/l dan ham yuqori) chidamlidir. Aerob bakteriyalar esa, suv havzalaridagi nitratlarni o'z metabolizmida azotgacha aylantiradi va u atmosferaga chiqib ketadi.

YOSTQ da shunday sharoit hosil qilinadiki, suvdagi *Nitrosomonas* va *Nitrobacter* bakteriyalari ammoniy va nitritlarni nitrat hamda azotgacha parchalaydi. Bunday yondashuv biologik filtrlash nomini olgan. YOSTQ da nitritlar konsentratsiyasi uzoq vaqt mobaynida 0,1 mg/l dan ortiq bo'lmasligi, juda bo'lmaganda 0,2 mg/l dan kam bo'lishi kerak. Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar uchun qulay sharoitni yaratish maqsadida bakteriyalar yashay oladigan va koloniya hosil qiladigan substrat hosil qilish kerak. Ammoniy va nitritlarni utilizatsiya

tezligi ularning suvdagi miqdoriga, erigan kislorod darajasiga, suvning haroratiga va koloniya hosil qilish uchun sustrat maydoniga, substrat orqali o'tadigan suvning oqim tezligiga bog'liq. Basseynida qancha baliq ko'p bo'lsa, shuncha ko'p yem beriladi va shuncha ko'p ammoniy hosil bo'ladi, suvni tozalash uchun esa, shuncha ko'p bakteriya kerak bo'ladi. Buning uchun esa, nitrifikatsiyalovchi bakteriya koloniyasini hosil qilish maqsadida katta maydondagi substrat bilan ta'minlash kerak bo'ladi. YOSTQ ni dizayni va chizmasida kerakli substrat maydonini ajratishga e'tibor berish kerak bo'ladi. Buni yaxshisi ekspertlarga topshirgan ma'qul. Nitrifikatsiyalovchi bakteriya koloniyasini hosil qilishga kerak bo'ladigan substrat maydoni uning sifatiga va u esa, plastmassadan yasalgan turli buyumlarga bog'liq. Substrat sifatining muhim ko'rsatkichi bu koloniya hosil qilinadigan maydonning (m^2) substratning egallagan hajm birligiga (m^3) nisbati bilan hisoblanadi. Biofiltr substrati « m^2/m^3 » orqali o'lchanadigan kattalik bilan tavsiflanadi. Agar substrat kattaligi $200\ m^2/m^3$ qilib ko'rsatilsa, bu shuni bildiradiki, substrat egallagan bir metr kubda bakteriya koloniyasi hosil qilish uchun $200\ m^2$ yuza kerak bo'ladi degani. Substratning yana bir ko'rsatkichi uning nitrifikatsiyalash xususiyati, ya'ni ushbu substratning $1\ m^3$ da yashaydigan bakteriya koloniyasi tomonidan bir kunda utilizatsiya qilinadigan ($g/m^3/kun$) azot miqdori (grammlarda) hisoblanadi.

Bakteriyalar koloniya bo'lib yashaydi va bioplenka ko'rinishiga ega bo'ladi. Bioplenkaning optimal qalinlikda bo'lishi uchun sharoit zarur, ya'ni bir tomondan suvning oqimi qalin bioplenkaning bir qismini yulib olishi va koloniya o'lchamini kamaytirishi mumkin, ikkinchi tomondan esa bakteriyalar tez o'sib ularning koloniyasi substratga tiqilib qolishi mumkin va bu suvning oqimini to'xtatib qo'yishiga hamda biofiltrning nitrifikatsiyalash xususiyatini pasayishiga olib kelishi mumkin.

Turli tipdagi biofiltrlar ishlab chiqilgan va bu jarayon yana davom etmoqda. Dunyo amaliyotidagi biofiltrlar xilma-xilligini bir necha tiplarga ajratgan holda tizimlashtirish mumkin. Har bir tipning o'z ustunligi va cheklovlari mavjud.

Kengayuvchi substratli filtrlar (Expandable media filters) – ikkita ekran o'rtasidagi reaktorda granulali qavat suzib yuradi va u orqali ifloslangan suv o'tadi.

Granula yuzasi bioplenka uchun substrat bo'ladi. Bunday filtrdagi plastikli shariklar $1150-1475 \text{ m}^2 / \text{m}^3$ gacha ko'rsatkichga ega bo'ladi. Nitrifikatsiyalash qobiliyati $300-330 \text{ g/m}^3/\text{kunga}$ teng. Ya'ni bunday substrat bir kunda m^3 substratga 13 kg yem kiritilganda suvni tozalash xususiyatiga ega (eslatib o'tamiz: umumiy kiritilgan yem massasidan 3% ammoniy ajraladi). Bu juda samarali biofiltr bo'lib, kam joyni egallaydi, lekin qimmat turadi (48-rasm).

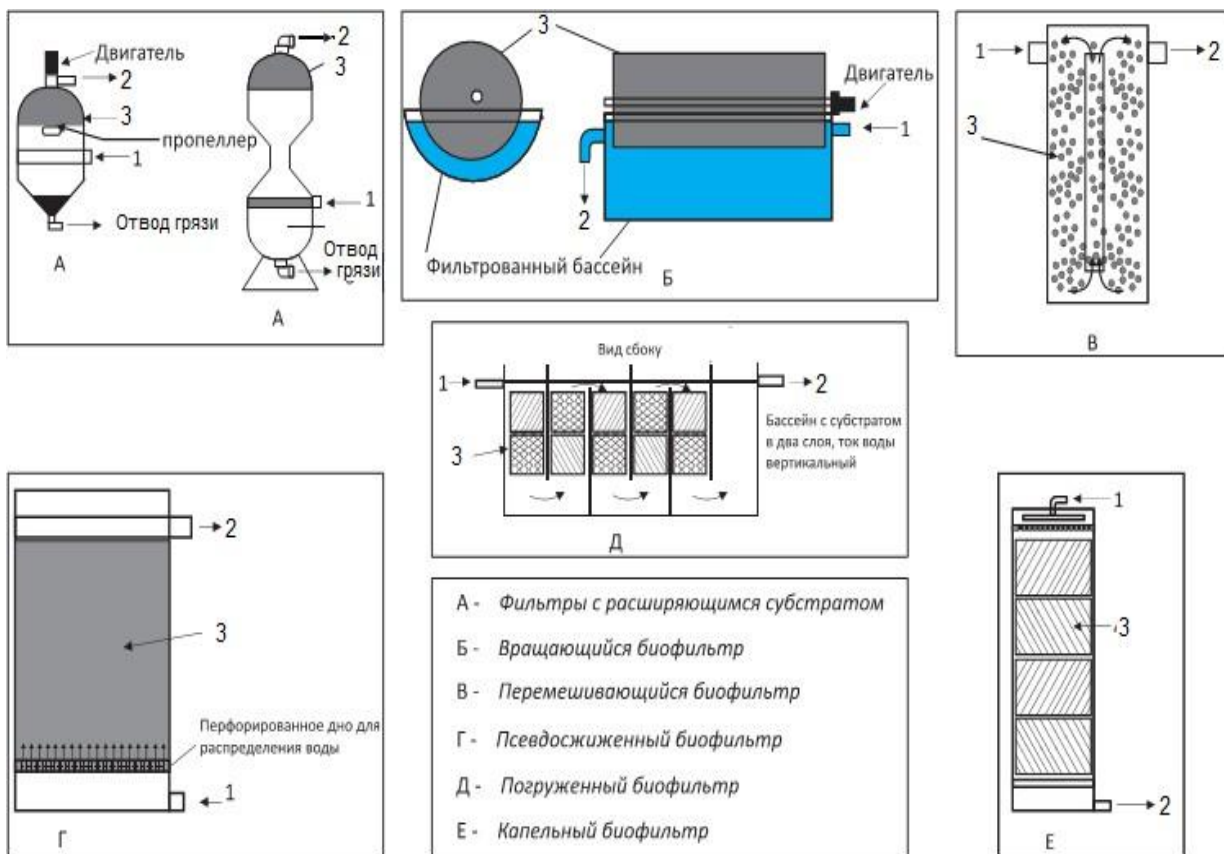
Aylanuvchi biologik filtrlar (Rotating biological contactors) – substrat o'q atrofida aylanuvchi barabanga joylashtiriladi, o'q esa, suv yuzasida joylashgan, ya'ni barabanning (va substratning) bir qismi suvga botgan (40% atrofida), bir qismi esa, havoda joylashgan. Baraban doimo aylanadi va substrat ham u bilan birga aylanadi, ya'ni bir suvga botadi bir havoga chiqadi. Buning oqibatida havoda baliqlar va bakteriyalar tomonidan hosil qilingan karbonat angidrid gazi kislorod bilan almashinadi, bu esa, bakteriyalar ishi uchun zarur. Zamonaviy biofiltrlarning substrat ko'rsatkichi $150-200 \text{ m}^2/\text{m}^3$, nitrifikatsiyalash tezligi umumiy azotning $60-80 \text{ g/m}^3 / \text{kunga}$ teng.

Soxta yondiruvchi (oquvchi, qavatli) filtr (Fluidizedbed filters) – cho'ktirilgan, qisman mayda granulalangan substrat bilan to'ldirilgan silindr yoki bak (bunday tipdagi biofiltrda qum ishlatiladi). Ushbu biofiltrning ishi ikkita fazadan iborat. Substrat filtratsiyasi va yuvilishi. Filtrlash paytida suv oqimi shunday boshqariladiki, bunda substratning kengayishi 50% dan ortib ketmasligi kerak. Suv qum qavatini bo'ylab shunday o'tkaziladiki, bunda uning tezligi va miqdori ushbu qavatni ko'tarish va kengaytirish uchun yetarli bo'lishi kerak (qumning o'ziga xos oquvchanligi paydo bo'ladi), ya'ni qum parchalari erkin harakat qila olishligi, aniqrog'i bir-biriga tegmasligi kerak. O'tkazilayotgan suv oqimi filtr korpusidan qumni ko'tarib chiqarib yubormasligi uchun o'ta darajada kuchli bo'lmasligi kerak. Qachonki, bioplenka filtrni tiqiltirib qo'yishni boshlasa, ikkinchi faza, ya'ni yuvib tashlash boshlanadi, ya'ni suv oqimi kuchaytiriladi va qum zarrachalari reaktordan chiqarib tashlanadi. Qum yuvib tozalanadi yoki almashtiriladi. Biofiltr $12000-20000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ko'rsatkichga ega, nitrifikatsiyalash imkoniyati $600-1200 \text{ g/m}^3$ bo'lishi mumkin. Ammo, bunday filtr uchun katta miqdordagi energiya zarur bo'ladi. Qumli filtr, aylanuvchi filtrlardan farqli

ravishda, havodagi kislorod bilan to'yinmaydi, shuning uchun bunga kislorod miqdori ko'p bo'lgan suv zarur bo'ladi. Buning uchun esa, aeratsiya yoki oksigenatsiyadan foydalanish mumkin.

Aralashtiruvchi filtrlar (Mixedbed reactors) – chizmasi soxta yondiruvchi filtrnikiga o'xshash, faqat substrat sifatida doimiy tarzda aralashib turuvchi plastikli granularlar ishlatiladi. Plastikli granularlar diametri qumchalardan ancha yirik bo'ladi, shuning uchun substrat maydoni ancha kichik ($800-1150 \text{ m}^2/\text{m}^3$) bo'ladi. Shariklar odatda neytral suzuvchanlikka ega yoki suvdan ozgina og'irroq bo'ladi. Ular mexanik yoki gidravlik moslashish hisobiga aralashadi. Chunki granularlar doimiy tarzda harakat qiladi, natijada filtr tiqilib qolmaydi. Ularning nitrifikatsiyalash imkoniyati $16-23 \text{ kg yem/kun/m}^3$ substrat darajasida belgilanadi.

Cho'ktirilgan biofiltrlar (Submerged filters) – substrat bilan to'ldirilgan reaktor orqali suv o'tkaziladi, ya'ni substrat butunlay suvga cho'ktirilgan bo'ladi. Zamonaviy cho'ktirilgan filtrlar samarali bo'lib, suv kam yo'qotiladi, konstruksiyasi oson va ishlatilishi qulay. Bu suv bilan to'ldirilgan basseyn bo'lib, u orqali suv tozalash uchun o'tkaziladi. Substrat filtri bo'ylab o'tadigan yo'l uzoqroq bo'lishi kerak, shuning uchun uzun to'g'ri burchakli basseyn qurgan ma'qul. Bakteriyalar rivojlanishi, suv aylanishi va uning butun reaktor bo'ylab aylanishini boshqarish uchun aeratsiyadan foydalangan ma'qul. Aeratsiya suvning butun substrat bo'ylab faol aralashishi uchun, filtr tanasining butun hajmi suvning harakatiga yo'liqishi uchun turbulentlikni hosil qilishga yetarli bo'lishi kerak. Ushbu biofiltr ko'rsatkichlari quyida ko'riladigan tomchili filtr tipining ko'rsatkichlariga yaqin.



48-rasm. Turli tipdagi biofiltrlar.

Tomchili (sug'oriladigan) filtrlar (Trickling filters). Yuqori reaktorli (adabiyotlarda minorali), substrat bilan to'ldirilgan keng teshik-bo'shliqli. Suv biofiltr tepasidan reaktorning butun kesimi bo'ylab puxtalik bilan sepiladi va bo'shliqlar bo'ylab substrat orqali pastga oqib tushadi. Substrat harakatsiz bo'lib, bakteriyalar bo'shliqlardagi nam zonalarda o'sadi. Substrat nisbatan kam yuzaga ega. Uning ko'rsatkichi $300 \text{ m}^2/\text{m}^3$ dan kam, ko'pincha $120\text{-}150 \text{ m}^2/\text{m}^3$ bo'ladi. Tomchili filtrda odatda nitrifikatsiyalash tezligi yuqori emas va $90 \text{ g TAN}/\text{m}^3/\text{kunga}$ teng. Substrat ko'rsatkichi: $3,6\text{-}4 \text{ kg yem}/\text{kun}/\text{m}^3 \text{ substrat}$. Bunday biofiltr oddiy, amaliyotda qo'llash qulay. Tomchili biofiltr oson ko'paytiriladi (o'lchamlari o'sib boradi), uni $15 \text{ litr}/\text{daqiqadan}$ o'nlab tonna/daqiqagacha hajmda tayyorlash mumkin. U suvning turli darajadagi ifloslanishlarida samarali ishlaydi, chiqindilarni yaxshi ushlab qoladi. Lekin bunday filtr nisbatan katta o'lchamli bo'ladi, substrati nisbatan qimmat, sifatli suv tortgichni talab qiladi (suvni yuqoriga tortib berish uchun).

Kimyoviy filtrlash. Mexanik va biologik filtrlar tizimdagi cho'kadigan (o'lchami bo'yicha yirik) chiqindilarni, moddalar almashinuvidan hosil bo'lgan

erigan mahsulotlarni va ortib qolgan yemning chirigan qoldiqlarini (ammoniy va nitritlar) chiqarib tashlash uchun mo'ljallangan. Bulardan tashqari baliqchilik basseynlarida o'lchami 30 mikrometrdan kichik bo'lgan muallaq va yarim muallaq chiqindilar ham bo'ladi. Bunday chiqindilarning bo'lishi ba'zi chuchuk suv baliq turlarining (laqqa, tilyapiya, karp va boshqalar) o'sishi va rivojlanishi uchun xalaqit qilmaydi: ushbu chiqindilar oxir-oqibat ammoniygacha parchalanadi va biofiltr ta'siri doirasiga tushadi. Bunday holatlarda dizaynerlar kichik va erigan chiqindilarga beparvo bo'lishadi. Lekin bir qator turlar uchun, ayniqsa, dengiz baliqlari uchun, suvni ana shunday chiqindilardan ham tozalash kerak. Erigan moddalar yoki juda kichik aralashmalarni ajratish uchun kimyoviy filtrlardan foydalaniladi.

YOSTQ da suv sifatini ta'minlashning o'ziga xos xususiyatlari

YOSTQ da aeratsiya qilish oqar basseynlarga qaraganda o'ziga xos xususiyatlarga ega: kislorod nafaqat baliqlar nafas olishi uchun balki biofiltr bakteriyalar uchun ham kerak. YOSTQ da erigan kislorod bilan ta'minlash uning dizaynidagi muhim mezonlardan biri hisoblanadi. Ko'pincha ko'pchilik baliqlar va bakteriyalar uchun kislorodning yetarli (me'yordagi) konsentratsiyasi 5 mg/l bo'ladi. Suvni aeratsiyasi uchun intensiv aeratorlar kerak. Ko'pincha diffuziyali aeratorlar ishlatiladi, bunda basseynning tubida joylashgan havo so'rg'ich yordamida havoning past bosimi hosil qilinadi, natijada ko'plab mayda havo pufakchalari hosil bo'ladi va ular suv qatlami bo'ylab ko'tariladi hamda uni havo bilan boyitadi. Ommalashgan aeratorlarning boshqa tipi bu – gazsizlantirilgan ustunlar bo'lib, ular oddiy va samaralidir. Kislorodi kam suv ustunning (minoraning) yuqorisidan sepiladi, u esa, katta bo'shliqli plastikli muhit bilan to'ldirilgan bo'ladi. Ustunning o'zi suvga cho'ktirilmagan, shuning uchun bunday minorada havo almashinishi mavjud bo'ladi. Ishlash prinsipi bo'yicha ustunning ishi tomchili biofiltr ishiga mos keladi (YOSTQ da ishlatiladigan tomchili biofiltr qo'shimcha shunday ustunning funksiyasini ham bajaradi). Agar ustun karbonat angidridni chiqarib tashlash uchun ishlatilsa, yaxshisi suvni ko'p miqdordagi havo bilan ta'minlash uchun ventilyator o'rnatgan yaxshi. YOSTQ da biofiltrlarni boshqa turdagilari (tomchili bilan emas) bilan birga o'rnatish mumkin, lekin

ularning o'lchami tomchili filtrnikidan ancha kichik bo'lib, balanligi 1-1,5 m dan yuqori bo'lmaydi. Ba'zi YOSTQ lar havo so'rg'ichlarini – erliftlarni ishlatishadi va ular ikki xil funktsiya bajaradi: suvni kislorodga boyitadi va tizimda suv aylanishini ta'minlaydi.

YOSTQ larda aeratorlarni o'rnatish joyi. Baliqchilik basseynlarining o'zida ham aeratsiyani amalga oshirish mumkin. Lekin bu eng yaxshi joy emas! Ma'lumki, aeratordan kislorodning suvga kirib kelish samarasi suvning kislorodga to'yinish darajasiga yaqinlashganda pasayadi. Suvning kislorod bilan to'yinishi basseynida baliq bo'lgan paytda sodir bo'lishi ma'qul ekan, unda aeratorlarning to'g'ridan-to'g'ri basseynlarda ishlashi kam samara beradi. Kislorodga to'yingan suvni baliqli basseynga kiritgan ma'qul! YOSTQ da aeratsiya va gazzsizlantirish uchun eng yaxshi joy qaytgan suvni yana basseynga kiritishdan oldin sanaladi. Shu joyda kislorod miqdori eng kam bo'ladi (chunki kislorod baliqlar va biofiltrlovchi bakteriyalar tomonidan ishlatib bo'lingan), karbonat angidrid esa, eng ko'p bo'ladi (uni baliqlar va bakteriyalar hosil qiladi). Aynan shu joyda suvdagi erigan gazlar tarkibini to'g'rilash kerak bo'ladi va baliq basseyniga kerakli gazlarga to'yintirilgan toza suv beriladi, keyin biofiltrga jo'natiladi. Ba'zi tizimlarda kislorod taqsimlab beriladi, ya'ni bakteriyalarning faol ishlashi uchun suv biofiltrga kirishdan oldin to'yintiriladi va baliqlar nafas olishi uchun basseynga kirishdan oldin to'yintiriladi. Mana shu variant aeratorni bir joyga o'rnatganga nisbatan eng yaxshi sanaladi.

Karbonat angidrid (SO_2), baliqlar va bakteriyalarning nafas olishidan hosil bo'lgan mahsulot bo'lib, YOSTQ dagi suvda to'planib qolishi mumkin. Agar suv yetarli miqdordagi erigan kislorodga ega bo'lsa, baliqlar uchun karbonat angidridning katta miqdori ham zaharli hisoblanmaydi. Suv ko'p miqdordagi karbonat angidridni o'zida eritishi mumkin. YOSTQ larda ularning miqdorini minimal darajada saqlashni ta'minlashga qaratilgan dizayn bo'ladi. Karbonat angidridni atmosferaga diffuziyasini ta'minlovchi mexanizmni yaratish zarur. Bunday vazifani yuqorida ko'rib o'tilgan gazzsizlantirilgan ustun yaxshi bajaradi.

Gazzsizlantirish. Ba'zi holatlarda suvning biror gaz bilan o'ta to'yinishi natijasida muammo kelib chiqadi, ya'ni gazlar ayni harorat va bosimda ruxsat

etilgan maksimal miqdordan ham ko'proq erishi mumkin. Me'yordan ortiq gaz moddalar pufakcha ko'rinishida ajralib chiqishi mumkin (baliqlar nafas olishida ham), xuddi gazlangan shisha idishdagi suvni ochganda ajraladigan gaz kabi. Mana shunday suvning gaz bilan o'ta to'yinishi gaz pufakchali kasallikni keltirib chiqarishi mumkin (gaz pufakchalar jabralarda, suzgichlarda, tana yuzasida, qon tomirlarda hosil bo'lishi mumkin, qon tomirlarda bunday pufakchalar tiqilib qolishi mumkin) va bu baliqlarni, hattoki, ko'p miqdorda o'limigacha olib borishi mumkin. Bunday ta'sirga, ayniqsa, baliq lichinkalari, chavoqlari va mayda baliqchalar ko'proq uchraydi (pufakchalar ularning qon tomirlariga juda ham kattalik qiladi). Bunday holat quduqdan suv chiqarilayotganda sodir bo'ladi, bu, asosan, basseynlar va pitomniklarda qilinadi. Gazlarning tarkibida azot, karbonat angidrid, inert gaz, kislorod bo'lishi mumkin. Mana shu holat ozonator ishlatilganda ham sodir bo'lishi mumkin. Ushbu holatning profilaktikasi shundayki, suvni basseynga berishdan oldin uni gazzsizlantirish kerak (masalan, ozonatoridan chiqqandan so'ng). Eng oddiy usul bu – suvni gazzsizlantiruvchi ustundan o'tkazishdir. Suv substrat bo'ylab tomchi ko'rinishida yoki tizillab oqsa, uning yuzasi kattalashishi natijasida ortiqcha gazdan xalos bo'ladi. Agar YOSTQ tizimida tomchili biofiltr yoki aerator-ustun bo'lsa, unda qo'shimcha ustunni qilmasa ham bo'ladi.

Suvning harorati. Baliqlar poykiloterm hayvon bo'lib, YOSTQ da suvning harorati baliqlarning butun hayotiy jarayonlarini belgilab beradi. YOSTQ da har bir baliq turining haroratga bo'lgan talabini e'tiborga olish kerak bo'ladi, ya'ni haroratni shunday oraliqda ushlab kerakki, bunda baliqlar shunchaki o'sishi emas, balki u optimal holatda bo'lishi kerak. Masalan, karp, laqqa uchun suvning haroratini 18-30°C oraliqda emas, 24-30°C orasida saqlash kerak. Suvning harorati YOSTQ larda nafaqat baliqlarga balki biofiltr mikroorganizmlariga ham ta'sir ko'rsatadi. Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar harorat 20-30°C bo'lganda eng yaxshi rivojlanadi. Lekin suv harorati ortishi bilan kislorodning eruvchanligi kamayadi, bu o'z navbatida bir qator oqibatlariga, xususan, suvning tozalanish (nitrifikatsiya) samaradorligini o'zgarishiga olib keladi. Buni YOSTQ loyihalayotganda e'tiborga olish kerak bo'ladi. Suv qanchalik sovuq bo'lsa, biofiltr hajmi shunchalik

katta bo'lishi kerak. Bu tushunarli holat, agar bakteriyalardagi moddalar almashinuvini atrof-muhit haroratiga bog'liqligini e'tiborga oladigan bo'lsak, sovuq muhitda, masalan, YOSTQ da forel uchun (bunday past haroratda bakteriya hujayralarida ham) moddalar almashinuvi sekin kechadi. Demak, ammoniyli azotni zararsizlantirish uchun ko'proq bakteriyalar kerak bo'ladi.

Kasalliklar profilaktikasi. Zich muhitda yashovchi baliqlarning kasallanish ehtimoli yuqori bo'ladi va bu qisqa vaqt ichida juda katta miqdordagi baliqlarga yuqishi mumkin. Ko'pincha sodda hayvonlar va bakteriyalar tomonidan kasalliklar qo'zg'atilish ehtimoli ko'proq bo'ladi. YOSTQ da baliqlarni davolashning o'ziga xos tomonlari mavjud: antibiotikli dorilar nafaqat baliqlarga, balki bioplenkaga ham ta'sir qilishi mumkin (bakteriyalarni o'ldirishi va YOSTQ ni ishdan chiqarishi mumkin). Formalin (hattoki kichik miqdori), mis kuporosi, antibiotiklar asosiy dori vositalari bo'lib, ochiq tipdagi baliqchilikda biofiltr bakteriyalarini o'ldiradi. Hattoki, suvning tuzliligini keskin o'zgarishi ham uning bakterioflorasini ishdan chiqarishi mumkin. YOSTQ texnologiyasining rivojlanishi suvni doimiy ravishda mahsus tayyorlash hisobiga, ya'ni dezinfeksiya maqsadida, baliq kasalliklariga qarshi profilaktika qilish yo'lidan bordi. Buning uchun suvni ultrabinafshali nurlantirish yoki uni ozonga boyitish jihozlari va usullari ishlab chiqildi.

Ozonga boyitish. Ozon (O_3) – kuchli oksidlovchi bo'lib, bir hujayralilarni o'ldiradi, oqibatda uni ichimlik suvni sterillashda ham ishlatish mumkin. Ammo ozon boshqa tirik jonzotlarga, xususan, baliqlarga (odamlarga) ham zaharlidir. Suvda ozon tezda kislorodga (O_2) aylanadi, ya'ni suvni ozonga boyitish samarali oksigenatsiya sanaladi. Lekin ozonga boyitish toza va tiniq suvni qayta ishlashda samarali, YOSTQ da esa, turli aralashmalarni, xususan, organik chiqindilarning miqdori yuqori hisoblanadi. Shuning uchun ozon bilan dezinfeksiya qilishning samarasi haqida mutaxassislar ko'p bahslashishadi. Uning samarasi ozon pufakchalarining bakteriyalar bilan aloqa muddatiga va uning miqdoriga bog'liq. Ozon manbai baliq boqiladigan basseynlardan tashqarida bo'lishi kerak va ozon doimiy ravishda ishlab chiqilishi kerak, chunki u turg'un emas, ya'ni 10-20 daqiqada parchalanadi.

Ko'pincha ozon mahsus basseynlarda mayda pufakchalar ko'rinishida

sachratib beriladi. Suv ushbu basseynda ishning samarasini kuchaytirish maqsadida uzoq turishi kerak. Agar basseynga tushayotgan suvda ozon qolsa, unda u zaharli modda sifatida baliqlarga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ozon gaz ko'rinishida havoga o'tsa, odamlar uchun uning kichik miqdori ham zaharlidir. Shuning uchun suvni ozonga boyitishda juda ham ehtiyot bo'lish kerak, ozonatorni faqat tajribali mutaxassislargina o'rnatishi mumkin.

Ultrabinafshali nurlantirish. Ultrabinafshali nurlantirish bu – yorug'likning 100-300 nm dan past ko'rinish chegarasidagi diapazonda suvga ta'sir ko'rsatishdir. Ultrabinafsha nur – bu qisqa to'lqinli nur bo'lib, uzun zanjirli oqsil molekulasiga ta'sir ko'rsatadi. Ultrabinafsha nurni to'g'ri qo'lanilsa, suvdagi mikroorganizmlar (patogenlari ham) o'lib ketadi. Mikroorganizmlarga samarali ta'sir ettirish uchun ular UF-nurlanish manbasiga yaqin (0,05 sm gacha) joylashtirilishi kerak. Ultrabinafshali nurlantirishning eng keng tarqalgan turi bu cho'ktirilgan nurlanish manbaidir. Buning uchun suv cho'ziq UF lampa bo'ylab o'tishi kerak. Lampaning ichida kvarsli oyna bo'lib, u suv o'tkazmaydigan qobiqlidir, ya'ni lampaning o'zi suv bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lmaydi. UF lampa va kvarsli nay quvurning ichida bo'ladi va suv u orqali zararsizlantirilish maqsadida o'tkaziladi. Suv tiniqligi pasayganda samaradorlik kamayadi, shuning uchun UF lampani mexanik filtrdan keyin o'rnatish kerak. Agar YOSTQ tizimida suvni UF lampa o'rnatilgan quvur orqali bir necha marta o'tkazilsa, unda kasallik qo'zg'atuvchilarning katta qismi o'lib ketadi. Lampa bilan quvur devori o'rtasidagi masofa kichik bo'lsa, suv qatlami ham yupqa bo'ladi va natijada mikroblarga uning ta'sir samarasi yuqori bo'ladi. UF tizimini ishlab chiquvchilarda doimo qayta ishlanadigan suvning oqimi yoki hajmiga nisbatan ko'rsatkichlari bo'ladi. UF lampalar ushbu ko'rsatkichlar asosida o'rnatiladi va har bir YOSTQ uchun alohida hisob-kitob qilinadi. Uning samarasini suvning oqim tezligini pasaytirish orqali ham oshirish mumkin. Ko'pincha, UF lampa batareyalari o'rnatiladi.

UF tizimdan foydalanishning asosiy kamchiligi kam miqdordagi aralashmalarga ega toza suvni qayta ishlash zaruriyatidir. Yana bir kichik kamchilik bu UF lampalarni tez-tez almashtirib turishdir va u yetarli darajada qimmat sanaladi. Eng asosiy ustunligi esa uning baliqlar uchun xavfsizligi va

foydalanishning osonligidir.

3. Toshkent davlat agrar universiteti Baliqchilik kafedrasiga va universitet qoshidagi Baliqchilik ilmiy markaziga tashrif.

Toshkent davlat agrar universiteti Baliqchilik kafedrasiga tashrif davomida kafedra kolleksiyasida mavjud bo'lgan baliqlarni tur darajasigacha aniqlash bilan, baliqlarni aniqlash usullari bilan, kafedra o'quv xonalarida mavjud bo'lgan ko'rgazma materiallar bilan tanishtiriladi. Ixtiologik tadqiqotlar davomida qo'llaniladigan usullar bilan tinglovchilar bevosita o'zlari jarayonni bajarish orqali tanishadilar.

Toshkent davlat agrar universitet qoshidagi Baliqchilik ilmiy markaziga tashrif davomida akvakulturaning intensiv tizimi bilan xususan yopiq suv ta'minoti qurilmasida baliq yetishtirish jarayonlari bilan, shuningdek, hovuzlarda iliq suv va sovuq suv baliqchiligi ob'yektlarini yetishtirish jarayonlari bilan tanishtiriladi. Baliqlar yemi tayyorlash, yem retsepti va baliqlarni oziqlantirish ratsioni haqida tushunchalar beriladi.

O'QITISH SHAKLLARI

1. Baliqlar kolleksiyasidagi baliq turlari bilan tanishish

2. Yopiq suv taminoti qurilmalari tuzilishi va ishlashi bilan tanishish.

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

-ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);

-davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish, qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);

-bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.

Xulosalash (Rezyume, Veyer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o‘qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo‘lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o‘ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o‘z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo‘yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o‘z taqdimotlarini o‘tkazadilar. Shundan so‘ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlar bilan to‘ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Namuna:

To'la qiymatli turli biometallar bilan boyitilgan ozuqalar bilan oziqlantirish					
Temir bilan boyitilgan ozuqalar		Yod bilan boyitilgan ozuqalar		Mis bilan boyitilgan ozuqalar	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“SWOT-tahlil” metodi

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribali tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llairini topishga, bilimlari mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.



«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi: qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi; har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlar tarqatiladi:



Ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Namuna.

Fikr: "Baliq va baliq mahsulotlari tarkibidagi "I₂" yod mikroelementini boyitish"

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

"ASSESSMENT" metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

"Assesment"lardan ma'ruza mashg'ulotlarida tinglovchilarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

"Insert" metodi

Metodning maqsadi: Mazkur metod talabalarda yangi axborotlar tizimini qabul qilish va bilimlarni o'zlashtirilishini yengillashtirish maqsadida qo'llaniladi, shuningdek, bu metod o'quvchilar uchun xotira mashqi vazifasini ham o'taydi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

➤ o'qituvchi mashg'ulotga qadar mavzuning asosiy tushunchalari mazmuni yoritilgan input-matnni tarqatma yoki taqdimot ko'rinishida tayyorlaydi;

- yangi mavzu mohiyatini yorituvchi matn ta'lim oluvchilarga tarqatiladi yoki taqdimot ko'rinishida namoyish etiladi;
- ta'lim oluvchilar individual tarzda matn bilan tanishib chiqib, o'z shaxsiy qarashlarini mahsus belgilar orqali ifodalaydilar. Matn bilan ishlashda talabalar yoki qatnashchilarga quyidagi mahsus belgilardan foydalanish tavsiya etiladi:

Belgilar	1-matn	2-matn	3-matn
“V” – tanish ma'lumot.			
“?” – mazkur ma'lumotni tushunmadim, izoh kerak.			
“+” bu ma'lumot men uchun yangilik.			
“–”bu fikr yoki mazkur ma'lumotga qarshiman?			

Belgilangan vaqt yakunlangach, ta'lim oluvchilar uchun notanish va tushunarsiz bo'lgan ma'lumotlar o'qituvchi tomonidan tahlil qilinib, izohlanadi, ularning mohiyati to'liq yoritiladi. Savollarga javob beriladi va mashg'ulot yakunlanadi.

“Tushunchalar tahlili” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod talabalar yoki qatnashchilarni mavzu buyicha tayanch tushunchalami o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu buyicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo'llaniladi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;
- o'quvchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar, tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- o'quvchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi, qachon, qanday

holatlarda qo‘llanilishi haqida yozma ma’lumot beradilar;

-belgilangan vaqt yakuniga yetgach o‘qituvchi berilgan tushunchalarning to‘g‘ri va to‘liq izohini uqib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;

-har bir ishtirokchi berilgan to‘g‘ri javoblar bilan o‘zining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi, farqlarini aniqlaydi va o‘z bilim darajasini tekshirib, baholaydi.

“Brifing” metodi

“Brifing” – (ing. briyefing-qisqa) biror-bir masala yoki savolning muhokamasiga bag‘ishlangan qisqa press-konferensiya.

O‘tkazish bosqichlari:

1. Taqdimot qismi.
2. Muhokama jarayoni (savol-javoblar asosida).

Brifinglardan trening yakunlarini tahlil qilishda foydalanish mumkin. Shuningdek, amaliy o‘yinlar bir shakli sifatida qatnashchilar bilan birga dolzarb mavzu yoki muammo muhokamasiga bag‘ishlangan brifinglar tashkil etish mumkin bo‘ladi. Talabalar yoki tinglovchilar tomonidan yaratilgan mobil ilovalarning taqdimotini o‘tkazishda ham foydalanish mumkin.

Oliy ta’lim tizimida yuksak malakali, ijodkorlik va tashabbuskorlik qobiliyatiga ega, kelajakda kasbiy va hayotiy muammolarni mustaqil hal qila oladigan, yangi texnika va texnologiyalarga tez moslanishga layoqatli kadrlarni tayyorlashda ta’lim jarayonini zamonaviy o‘quv-metodik majmualar bilan ta’minlash muhim ahamiyatga ega.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1- **Mavzu:** Akvakulturada baliqlarni parvarishlashning zamonaviy tizimlari

Reja:

1.1. Akvakulturaning intensivligi.

1.2. Baliq yetishtirish sikllari.

1.3. Akvakultura texnologiyasining xilma-xilligi

Baliqchilik xo'jaligini ratsional yuritish baliq ovlashda ma'lum darajada gidroekosistema ustidan nazorat qilishda foydalanadi, akvakulturada esa bu yanada kuchliroq namoyon bo'ladi, farq faqat nazorat darajasida ko'rinadi. Baliq ovlash deyilganda baliqlarning yovvoyi to'dalarini ovlash tushuniladi. Ovchilikning rivojlanishi tufayli ichki suv havzalarida ovni boshqarish, melioratsiya, tanlab baliqlantirish va boshqa usullardan foydalanilmoqda. Akvakulturada esa kuchli nazorat olib boriladi. Baliqchi amalda yetishtiriladigan baliq turlari uchun qulay sun'iy sharoit yaratadi, suv havzasidagi begona ob'yektlar bilan baliqlar o'rtasidagi raqobatni yo'qotadi hamda boqiladigan baliqlar avlodlarining nobud bo'lish sabablarini aniqlab uni bartaraf etadi. Buning uchun baliqchi kerakli ko'rsatkichlarga ega suv havzasini o'zi quradi va bu yerda tabiiy suvliklarga qaraganda ming marotaba yuqori tig'izlikda baliq boqish imkoniyati paydo bo'ladi. Turli tipdagi akvakultura tizimi ishlab chiqilgan bo'lib, ular ko'rsatkichlarni nazorat qilish darajasi va oqibatda baliq mahsuldorligi bo'yicha farq qiladi.

An'anaviy tarzda akvakultura *chuchuk suv akvakulturasini* (ichki kontinental hududlardagi chuchuk suv havzalarida gidrobiontlarni yetishtirish) va dengiz akvakulturasini – *marikulturaga* (gidrobiontlarni dengiz suvida ya'ni sho'r suvda yetishtirish) bo'linadi.

1.1. Akvakulturaning intensivligi.

Hozirgi paytda qo'llanilayotgan akvakultura ob'yektlarini saqlash tizimining jadalligi bo'yicha quyidagilarga bo'lish mumkin:

- *Ekstensiv tizim* – baliqlar suv havzasining tabiiy ozuqa organizmlari hisobiga oziqlanadi (yaylov akvakulturasini), bunda baliqchi ozuqa organizmlarni

rivojlanishini tezlashtirish uchun o'g'itlardan foydalanishi mumkin (hovuz xo'jaligida baliq yetishtirish, bu holatda mo'tadil iqlim janubida masalan, O'zbekistonda mahsuldorlik 10 ts/ga gacha yetishi mumkin).

• ***Yarim intensiv tizim*** – baliqlar bir paytda tabiiy ozuqa organizmlari va sun'iy kiritilgan ozuqa bilan oziqlanadi (ko'pincha omuxta yem); bunda yer hovuzlarining baliq mahsuldorligi mo'tadil iqlim sharoitida 20-30 ts/ga gacha bo'lishi mumkin (O'zbekiston baliqchilari hattoki 40-50 ts/ga mahsulot olishi ham mumkin, lekin bu jadal oziqlantirish hisobiga yuz bergani uchun iqtisodiy jihatdan o'ziga jalb qilmaydi).

• ***Intensiv tizim*** – baliqlar faqat kiritilgan sun'iy to'yintirilgan omuxta yem hisobiga o'sadi, tabiiy ozuqaning bo'lishi talab qilinmaydi; mahsuldorlik, xususan mo'tadil iqlim sharoitida ham – 40-200 kg/m³ ga yetadi.

Akvakultura ob'yektlarining sovuqqonli hayvon sifatida o'ziga xos xususiyatlari. Baliqlar va boshqa suv hayvonlarining tana harorati (suv qushlari va suvda yashovchi sut emizuvchilardan tashqari) suvning haroratiga bog'liq. Har xil baliq turlari suvning turlicha haroratida yashashi mumkin. Ana shundan kelib chiqib baliqlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

• ***sovuq suv baliqlari*** – sovuq suvda (0° dan 17-18°C gacha) yashaydi; ular uchun suvning harorati 19-20° dan ortishi hayot uchun xavfli;

• ***issiq suv baliqlari*** – qishlay oladi, lekin suvning harorati 14°-16°C dan ortganda o'sishni boshlaydi; 20° -30°C da yaxshi o'sadi;

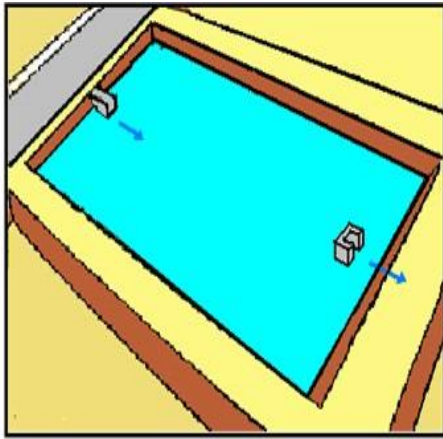
• ***tropik baliqlar*** – bizning sharoitda qishlay olmaydi, suvning harorati +14°C dan pasaysa nobud bo'ladi, 20°-32°C da yaxshi o'sadi.

Qaysi baliq ob'yektini yetishtirishiga qarab baliqchilik *sovuq suvli*, *issiq suvli* va *tropik* turlarga bo'linadi. Mo'tadil iqlimning janubiy o'lkalaridagi ochiq suvliklarda faqat sovuq suv baliqlarini (tog' va tog'oldi rayonlarda) va issiq suv

baliqlarini (tekislik rayonlarda) boqish mumkin, yopiq tizimda esa barcha turdagilarni boqish mumkin.

Akvakulturada baliq yetishtirish tizimi. Dunyo akvakulturasida hozirgi vaqtda bir necha tipdagi baliq yetishtiruvchi suv havzalari yaratilgan va ulardan foydalanilmoqda: bular hovuzlar, qafaslar, qo'tonlar, oqar basseynlar, yopiq suv ta'minoti qurilmasi (YOSTQ) basseynlari va yangi rivojlanayotgan akvaponika yo'nalishi.

Baliqlarni an'anaviy tarzda hovuzlarda ya'ni yer qazilib, dambalanib hosil qilingan sun'iy suv havzasida boqilgan. Baliqchilik hovuzlari yaxshi rejalashtirilgan holda tubi, suv kirish va chiqish tizimiga ega qilib quriladi. Bahorda ular suv bilan to'ldiriladi, tabiiy ozuqa bazasini rivojlantirish uchun o'g'itlanadi, baliqlantiriladi, vegetatsiya mavsumi davomida boqilib, kuzda yetilgan baliqlarni ovlash uchun hovuzlar butunlay quritiladi. Vegetatsiya mavsumi davomida filtrlanish va bug'lanish hisobiga yo'qotilgan suvning o'rnini qoplash hamda suvning sifatini saqlab turish uchun suvning sekin almashinuvi ta'minlanadi. Hovuzdagi suv deyarli oqmaydi, u yerda quyosh energiyasi hisobiga suvni isitish orqali tabiiy ozuqa bazasini rivojlantirish uchun sharoit qulay paydo bo'ladi. Hovuzlar o'lchami kichik (0,1-1 ga) va yirik (100 ga va undan ham katta) bo'lishi mumkin. Hovuzlarda suvning sifati asosan u yerdagi barcha ekologik guruhlarining tabiiy mahsulot hosil qilishda kechadigan jarayonlar hisobiga saqlab turiladi. Buning natijasida hovuzda maksimal yuklama (baliq mahsuldorligi) mavjud bo'lib, u hovuz aholisining mahsulot ishlab chiqish imkoniyati bilan belgilanadi.



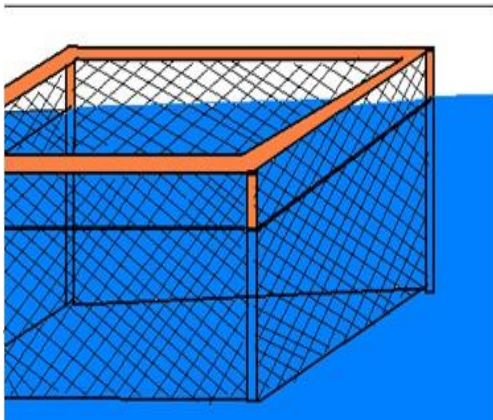
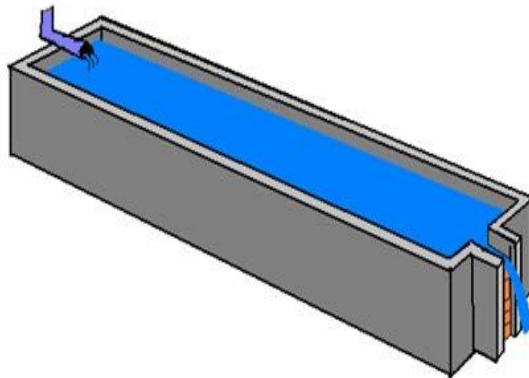
Пруды - обмен воды более чем 48 часов (2 суток), часто - более 10-15 дней.

Качество воды поддерживается за счет продукционных процессов в пруду, ветров. Собственный обмен воды достаточно медленный.

Это ограничивает интенсивность пруда.

Бассейны - обмен воды за 0,4-2 часа.

Качество воды поддерживают за счет водообмена (загрязненную воду меняют на чистую постоянно)



Садки - отгороженная сетью часть воды в водоеме. Продукты обмена веществ и несъеденные остатки кормов падают вниз из садка. Газовый режим в садке поддерживается за счет диффузии газов через сеть.

Baliqlarni saqlash tizimlari: hovuzlar, oqar basseynlar, qafaslar.

Basseynlar – ushbu suv havzalari yerda yoki yer ustida joylashgan bo‘ladi. Basseynning farqi suv kamayishini oldini olish maqsadida yaxshi gidroizolyatsiya qilingan va shundan kelib chiqib basseynlar betonlangan, metaldan, yog‘ochdan va sun‘iy toladan yasalgan bo‘ladi. Lekin asosiy farqi unda suvning yuqori tezlikdagi oqimidir, shuning uchun “oqar basseynlar” deb nomlanishi to‘g‘riroq bo‘ladi (flowthroughtank, raceway). Basseynlar oqar suv havzasi bo‘lib, yuqori oqim hisobiga suvning sifati saqlanib turadi (Stikni, 1986; Suladze, 1990, Mamontov va boshqalar., 2008; Stickney, 2000). Basseynnda suvning almashinishiga bir soatdan kam vaqt ketadi (maksimum 2 soat). Shu narsani qayd etish kerakki suvning ifloslanishi degan tushuncha faqat baliqchilikka nisbatan ishlatiladi, boshqa suvdan

foydalanuvchi sohalarda (eng avvalo o'simlik yetishtirishda) basseyndan chiqqan suv ifloslangan deb atalmaydi.

Qafaslar – suv havzasining bir qismini yonidan va tubidan qalin to'r bilan to'suvchi qurilma (suvga cho'ktirilgan qafaslar ham mavjud bo'lib ular yuqori tomondan ham to'silgan bo'ladi). Baliqlar qafaslarning ichida saqlanadi. Yem qoldiqlari qafasdan pastga tushib ketadi, shuning uchun qafasning tubi suv tubidan kamida 1 m yuqori bo'lishi kerak. Yemning qoldig'i suv tubida chiriydi, shuning uchun yuqorida ko'rsatilgan masofa saqlansa, u qafasdagi suvning holatini yomonlashib ketishini oldini oladi. Qafasdagi suvning sifati unda hosil bo'lgan gaz va boshqa moddalarning qafasdan tashqariga tabiiy diffuziyasi hisobiga saqlanib turadi. Qalin to'r boqilayotgan baliqlarni qafasning ichida bo'lishini ta'minlab turadi (Привезенцев, 2000; Александров, 2005, Мамонтов va boshqalar., 2008; boshqalar).

Qo'tonlar – suv havzasining bir qismi bo'lib, butun chuqurligi bilan qalin to'r orqali ajratilgan (ya'ni devor faqat yon tomonda mavjud, havzaning tubi esa qo'tonning tubi bo'lib xizmat qiladi). Qo'tonlar tabiiy suv havzalaridan samarali foydalanish imkonini beradi. Haqiqatdan ham respublikamiz miqyosida ko'llarda baliq mahsuldorligi baliq ovlash hisobiga 20-30 kg/ga gachani tashkil etadi xolos. Ushbu ko'llarda qurilgan qo'tonlarda karpsimon baliqlar polikulturasida mahsuldorlik 2000-3000 kg/ga ni tashkil etadi. Qo'tonlar o'zining baliqchilikdagi xususiyatiga ko'ra hovuzlarning analogi hisoblanadi, lekin qafaslarning emas (mahsuldorligi bo'yicha ham) (Coche, Muir, 1998; Woynarovich et al., 2010). O'zbekistonning irrigatsion tizimli suv havzalarida (suv omborlarida, zax suvlar to'plovchi ko'llarda) turg'un bo'lmagan suv sathi sabab, ulardan uzoq muddatli qo'ton sifatida foydalanish tavakkalchilik hisoblanadi.

O'zbekistonda ekstensiv va yarim intensiv hovuz baliqchiligidan tashqari intensiv akvakulturaning texnologiyalari hozircha keng tarzda rivojlanmayapti. Aslida esa ushbu tizim asosiy istiqbolli yo'nalish sanaladi, chunki u har qanday tipdagi suv havzalaridan ularning suv tartibotini o'zgartirmagan holda foydalanish imkonini beradi. Basseymlar barcha daryolar, irrigatsion va zax suv kanallari atrofida, umuman gravitatsiya hisobiga suv oquvchi nishab yer uchastkalarida hosil

qilinishi mumkin. Bularga respublikaning tog‘ va tog‘oldi hududlari kiradi. Qafas va qo‘tonlarni barcha ko‘llarga, hovuzlarga va yirik daryolarga o‘rnatish mumkin. YOSTQ esa faqat elektr tarmog‘iga bog‘liq bo‘lgani uchun shaharlardagi savdo komplekslari atrofida o‘rnatish mumkin va ular yer yuzasidagi suv havzasiga bog‘lanib qolgan emas. YOSTQ ayniqsa tropik baliqlarni o‘zlashtirish uchun istiqbolli sanaladi, chunki u yerda qishlash va ko‘paytirish orqali yozda ularni ochiq tizimli sharoitda boqish mumkin.

Yetishtiriladigan baliqlarni ochiq va yopiq tizimda saqlash. Baliqlar haroratning ma’lum oralig‘ida yaxshi o‘sadi, ularning o‘sishi va ovqat ratsionida musbat bog‘liqlik mavjud; ratsion suvning harorati va baliq biomassasidan kelib chiqib tuziladi. Baliqlarni intensiv yetishtirishda va yuqori oqsilli yemdan foydalanishda harorat bo‘yicha kichik ustunlik ham baliqlar o‘sishida ijobiy tomonga o‘zgarishiga va’da beradi.

Hovuzlarda, oquvchi basseynlarda va qafaslarda baliqlar yuzada oquvchi suvning tabiiy haroratida saqlanadi va u bizning mo‘‘tadil iqlim sharoitida mavsumlar bo‘yicha jiddiy tarzda o‘zgaradi. Bunday tizim *ochiq tizimli* deb ataladi.

Optimalga yaqin haroratda baliqlar doimiy ravishda eng qulay o‘shish sharoitida yetishtiriladi. Bunda tovar baliqlar yetishtirish muddati bir necha barobar qisqaradi. Bizda kuz-qish-bahor paytlarida suvni isitish va tashqi muhitdan issiqlikni izolyatsiya qilish orqali bunday sharoitni hosil qilish mumkin. Bunday sharoit binolarda va boshqa inshootlarda hosil qilinishi mumkin, shuning uchun ular *yopiq tizimli* deb ataladi.

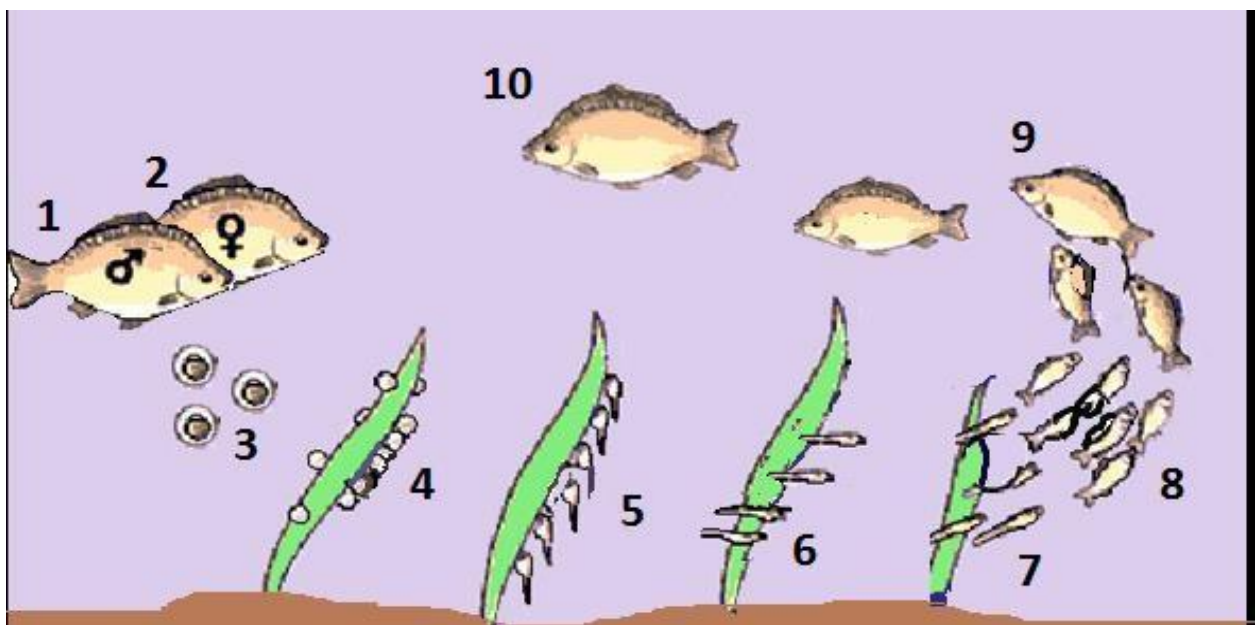
Yopiq suv ta’minotli qurilma (YOSTQ). Havzaga keluvchi suvni doimiy ravishda isitib turish mumkin, lekin bu iqtisodiy tomondan qimmat, norentabel hisoblanadi. Shuning uchun shunday tizim qo‘llanilyaptiki bunda baliq boqiladigan hovuzdan chiquvchi suv chiqindilardan tozalanib, so‘ng yana hovuzga qaytariladi. Xalqaro adabiyotlarda bunday tizim *akvakultura resirkulyatsion tizimi* (RAS–recirculatingaquaculturesystem) deb ataladi, rus tilida bu (*«UZV» - ustanovki zamknutogo vodoCnabjeniya*) YOSTQ – *yopiq suv ta’minotli qurilma* deb atalgan. Biz o‘z ishimizda ruscha atamadan foydalanamiz (aslida bizning fikrimizcha,

uning inglizcha atamasi tushunarliroq va to'g'riroq). Mo'tadil iqlimli sharoitda va shimolroqda YOSTQ yopiq sharoitlarda joylashtirilgan (bino, issiqxona), ularda suv isitiladi, tozalanadi va bir necha marta ishlatiladi. Hozirgi paytda YOSTQ ning turli ko'rinishlaridan foydalanilyapti, masalan akvaponikada biofiltrlik vazifasining bir qismini yetishtirilayotgan o'simliklar bajaradi. Akvaponikada yopiq suv ta'minotli qurilma bilan gidroponika usuli aralash tarzda olib boriladi.

Baliq yetishtirish sikllari

Baliqlar hayot siklining bosqichlari va davrlari. Baliqlar hayoti urug'langan ikradan qarilikkacha so'ng o'lingacha davom etib, bu davrda organizmda doimiy ravishda o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Ammo bunday uzluksiz o'zgarishlarda davomiyligi bo'yicha turli intervallar mavjud bo'lib, bunda u yoki bu shakl hosil qiluvchi jarayonlar ustun turadi hamda organizmning muhit bilan aloqasini o'ziga xos moslashishi kuzatiladi. Rivojlanishning eng yirik intervali – *davrlar* bo'lib, u o'z navbatida *bosqichlarga* bo'linadi. Davrlar va bosqichlar qonuniy tarzda ma'lum tartibda keladi. Umumiy shaklda baliqlar hayotini *embrional, lichinka, chavoq (malek), voyaga yetgan organizm* va keyin qarilik davrlariga bo'lish mumkin (shu jumladan voyaga yetmagan va voyaga yetgan davrlar).

Har qanday organizm urug'langan ikra hujayradan rivojlanadi. Jinsiy hujayralar baliq hayoti davomida gonadalarda: erkaklik hujayralar urug'donda (1), urg'ochilik – ikradonda (2) rivojlanadi. Ikra qo'yishdan so'ng ikra hujayralar suvda spermatozoidlar bilan urug'lanadi (3) va lichinka (4,5, 6) hosil bo'ladi, so'ng chavoq (7), yosh voyaga yetmagan baliq (8, 9) va voyaga yetgan baliq (10) ko'rinishigacha yetib, ularning jinsiy mahsulotlaridan yana yangi avlod rivojlanishi boshlanadi.



Baliqlar hayot sikli (karpda): 1- voyaga yetgan erkak, 2 – voyaga yetgan urg‘ochi, 3 – urug‘lanish (yangi organizmning tug‘ilishi), 4 – o‘simlikka yopishtirilgan urug‘langan ikraning embrional rivojlanishi, 5 – lichinkaoldi, 6 – suzishga turgan lichinka, 7 – chavoq (малек), 8 – bir yozgi baliq (сеголетка), 9 – jinsiy voyaga yetmagan baliq , 10 – jinsiy voyaga yetgan baliq.

Baliqlarni yetishtirish ishlab chiqarish sikllari bo‘yicha olib boriladi va qonuniy tarzda ular bir-biri bilan ma‘lum ketma-ketlikda almashinib boradi. Ma‘lumki baliq yetishtirish bosqichlari baliqlar hayot siklining davr va bosqichlariga asoslanadi. Bu baliqlar hayotidagi har bir bosqichning tashqi muhitga nisbatan o‘ziga xos talablarni mavjudligi bilan izohlanadi.

Yashash sharoitiga nisbatan eng yuqori talab baliqlar hayot siklidagi ikra davri hisoblanadi. Masalan, voyaga yetgan forel 8-10 dan 18°C gacha oraliqda yaxshi o‘sadi, lekin ular ikra rivojlanishi uchun optimal harorat 10-12°C hisoblanadi. Ikra rivojlanayotgan davrda haroratning keskin o‘zgarishi sodir bo‘lmagani ma‘qul. Bundan tashqari suv har qanday aralashmalarsiz toza, kislorod yuqori miqdorda bo‘lishi va ikra yeyuvchi organizmlarning bo‘lmasligi kerak. Analogik tarzda boshqa turdagi baliqlar, xususan karp, oq va chipor do‘ngpeshona, oq amur bilan ham shunday bo‘lishi kerak.

Akvakulturaning yuqori texnologiyali usullarida ikra rivojlanishi inkubatsion apparatlarda olib boriladi va unga talab etiladigan sifatlarga ega toza suv kiritilib turiladi. Ya‘ni baliq hayotining ayni davri uchun suvga bo‘lgan talablar maksimal darajada bajariladi va ayni ob‘yekt ikra rivojlanishini qo‘llash uchun sharoit yaratiladi. Olingan lichinkaoldi (erkin embrionlar) va

lichinkalar ham mahsus, qulay sharoitlarda ya'ni tog'orada, basseynida va hovuzda boqiladi . Bu *o'stiruvchi* davr deyiladi va uning maqsadi minimal yo'qotishga erishib, lichinkalarni 1 g og'irlikdagi baliqchalar ko'rinishigacha boqishdir. Baliq chavoqlarini boqish *o'tqazilgan baliqlarni yetishtirishning* muhim va boshlang'ich qismi hisoblanadi. Masalan Orol dengizi havzasi sharoitida (uzoq muddatli ya'ni noyabr oyidan martgacha davom etadigan qish sharoitida) karpsimon baliqlarni hovuz polikulturasida *o'tqaziladigan baliqchalar* 20-25 g o'lchamda bo'lishi eng hayotchan hisoblanadi. Odatda hovuz xo'jaligining an'anaviy usulida bunday o'lchamga baliq hayotining birinchi yili kuzda ega bo'ladi. Keyin, ya'ni qishda baliqlar o'smaydi. Hayotining ikkinchi yili bahorda hovuz baliqlari *boquvga* qo'yiladi (*tovar baliqlari yetishtirish*) va bu kuzgacha davom etadi. Ushbu ikki yoshli baliqlarning asosiy qismi tovar baliq sifatida sotuvga chiqariladi, bir qismi esa yana boquvga qo'yilib undan *ta'mirlanuvchi* – *ona baliqlar* to'dasi shakllantiriladi va keyinchalik ulardan yangi avlod olinadi.

Albatta har bir turning o'ziga xos xususiyatlari bo'lib, baliqlarni saqlashning turli tizimlarida baliq boqish bosqichlari farq qilishi mumkin. Masalan bozor munosabatlari sharoitida O'zbekiston baliqchilari do'ngpeshona baliqlarini talab yuqori bo'lgan yirik o'lchamgacha va qimmatroq narxga sotish maqsadida uch yil boqishi mumkin. Kamalakrang forelni esa bor-yo'g'i 250-300 g gacha boqish kifoya qiladi, chunki ushbu qimmatbaho baliq uchun mana shunday o'lcham tovar o'lcham hisoblanadi, lekin uning bir qismini 1,5-2 kg gacha boqish mumkin. YOSTQ da baliqlar qishlamasdan tez o'sadi va birinchi yil oxiriga kelib ular tovar o'lchamiga yetadi. Lekin umumiy olganda ko'rib chiqilgan baliq boqish bosqichlarining ketma-ketligi o'zgarmasdan qoladi.

Nazorat savollari

1. Akvakultura ob'ektlarining sovuqqonli hayvon sifatida o'ziga xos xususiyatlari haqida ma'lumot bering?
2. Yopiq suv ta'minotli qurilma tuzilishi haqida ma'lumot?
3. Baliqlar hayot siklining bosqichlari va davrlarini yoritib bering?

2- Mavzu: Akvakultura ob'yektlarining biologik xususiyatlari

Reja:

2.1. Baliqlar haqida qisqacha sistematik ma'lumot

2.2. Baliqlar tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari

2.3. Baliqlar o'sishi

2.4. Baliqlarning ko'payishi

2.5. Baliqlarning oziqlanishi

Baliqlar hayoti davrida (yirik umurtqali hayvon sifatida) juda ham tavakkalli holat sodir bo'ladi, ya'ni ko'pchilik baliq turlarining erkak va urg'ochilari yetilgan jinsiy mahsulotlarini tashqi muhitga – suvga chiqarib tashlaydi va u yerda urug'lanish sodir bo'lib, yangi avlodning rivojlanish jarayoni kechadi (ikra, lichinka oldi holat, lichinka, chavoq, voyaga yetgan baliq). Bu holat ular populyatsiyasining baliq ikrai bilan oziqlanuvchi gidrobiontlar, yirtqichlar va tashqi muhit omillariga juda ham katta bog'liqligini ko'rsatadi. Bunday tavakkal sharoitda baliq populyatsiyalarining ko'payishi qay tarzda ta'minlanadi? Bunday tavakkal sharoitga moslashishlardan biri bu baliqlarning o'ta yuqori mahsuldorlik bilan javob berishidir. Tabiiy sharoitda bir qator baliqlarning bir necha yuz mingdan million donagacha qo'ygan ikralaridan faqat bir nechtasigina yashab qoladi xolos. Inson baliqlarning bunday o'ziga xos biologiyasini bilgan holda, madaniylashtirilayotgan ob'yektlarning avlodlarini iloji boricha yuqori darajada yashovchanligini oshirish uchun himoyalovchi sharoitlarni yaratadi. Bunday himoyalovchi sharoitlarni dastlab urug'langan ikradan boshlaydi. Har bir inkubatsion apparatning konstruksiyasi ob'yektning ekologik talablariga (aynan optimal) yaqin bo'lgan sharoitni yaratib beradi. Bunday apparatda yetishtirilayotgan ob'yektdan boshqa hayvon turi bo'lmaydi, barcha ikralar optimal sharoitda rivojlanadi va demak ikralarning juda katta qismi tirik qoladi hamda ular me'yorida rivojlanadi. Mana shu urug'langan ikralarning yashab qolgan qismi tabiiy suvliklardagi turdoChlarining ikralarini yashab qolish darajasidan juda yuqori sanaladi. Ya'ni baliq pitomnigidagi inkubatsion sexda karp balig'ining bitta urg'ochisidan 500 ming dona ikra olinib, uning 250 mingtasi lichinka holatiga

qadar yetib boradi. Masalan daryodagi (ya'ni baliq pitomnigi bilan bir xil geografik sharoitdagi) zog'ora baliqning bor yo'g'i bir necha o'nta lichinkasi yashab qoladi xolos. Ya'ni farq ming baravarni tashkil etyapti! Baliq lichinkalarini saqlash uchun ularning kushandalari bo'lmagan mahsus hovuzlar quriladi va u yerdagi sharoit optimalga yaqin bo'ladi. Baliq chavoqlari, tovar baliqlar va ota-ona baliqlar uchun ham qulay sharoit yaratiladi. Baliqlar monokulturada yoki polikulturada boqiladi, lekin har ikkala holatda ham yoki raqobat qiluvchi turlar bo'lmaydi yoki suv havzasida raqobatchilarning miqdorini nazorat qiluvchi sun'iy to'siqlar mavjud bo'ladi. Bundan tashqari baliqlar maqsadli ozuqa bilan oziqlantiriladi, kasalliklar profilaktikasi va ularni davolash ishlari o'tkaziladi. Demak har bir ob'yekt uchun qulay yashash sharoiti yaratiladi. Ob'yektning biologiyasi va ekologiyasi haqida qancha ko'p bilimga ega bo'linsa, ular uchun qulay sharoit yaratish maqsadida muhandislik va boshqa ishlar qanchalik samarali hal qilinsa, yetishtirilayotgan ob'yekt avlodlarining yashovchanligi va tez sur'atlarda o'sishi shuncha yuqori bo'ladi.

Solishtirish uchun agrobiznesda bir siklda bitta individdan qancha avlod olish mumkin? Qoramollarda – 1-2 ta, cho'chqada, quyonda – 15-20 tagacha olish mumkin. Uy parrandalarida bir yilda 100 tadan kam olinadi. Baliqlardachi? Kamalakrang forelda (bu baliq kam miqdorda ikra qo'yadiganlar toifasiga kiradi) – 2-5 ming, karp va boshqa baliqchilik ob'yektlarida – ishchi mahsuldorlik 500 ming donaga yetadi, aynan O'zbekiston sharoitida ko'pchilik boqiladigan baliqlar 1 milliondan ortiq ikra beradi.

Какое потомство получим от одной самки в следующем поколении:

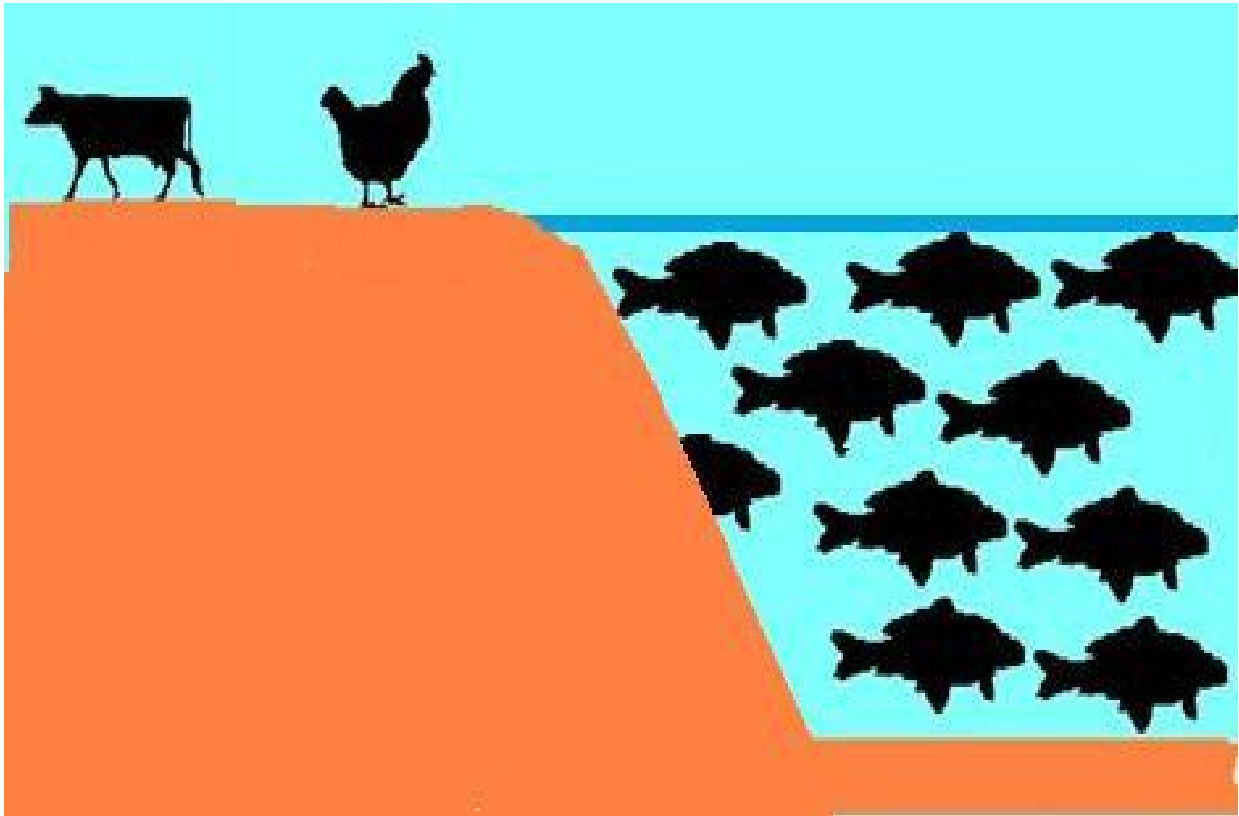


Agrobiznesda bir juft ota-onadan olinadigan avlodlar miqdori.

Dunyo agrobiznesida sut emizuvchi va qushlarning qanchasi madaniylashtiriladi? Sut emizuvchilarning o'nta atrofida (qoramol, qo'y, echki, cho'chqa, quyon, tuya, lama, va boshqalar). Qushlarda ham xuddi shunday holat. Boshqa hayvonlar esa sanoat miqyosida ishlab chiqarilmaydi yoki chorvachilik va parrandachilikdan ustun tura olmaydi. Baliq va boshqa suv hayvonlaridachi? Hozirgi paytda ularning 500 dan ortiq turi madaniylashtirilgan va bu miqdor ortib bormoqda. Baliqchi-tadqiqotchilar yuqori mahsuldor, tez o'suvchi, ozuqasi ma'lum va ekologiyasi yaxshi o'rganilgan, ozuqaliligi qimmatli baliqlarni saralab borishadi. Mana shu ob'yektlar uchun iloji boricha optimal sharoit yaratib berishadi. Afrika laqqasi tropik baliq bo'lib, go'yo uni mo'tadil iqlim mintaqasiga iqlimlashtirish mumkin emas va u qishlay olmaydiganday. Aslida esa zamonaviy texnologiya bir necha variantlarni taklif etadi: yosh baliqchalarni vegetatsiya davri boshlanishida olib kelish va ochiq maydonlarda yetishtirish; suv haroratini boshqarish orqali yoki har ikkala usulni qo'llagan holda (qishda boshqariladigan sharoitda, yozda – ochiq maydonda) sun'iy sharoitda yetishtirish.

Quruqlik va suvlikdagi ob'yektlarni yetishtirishning yana bir jiddiy farqi mavjud. Barcha qishloq xo'jalik hayvonlari maydonning yuza birligida yashaydi (ya'ni bir qavat bo'lib), baliqlar va boshqa gidrobiontlar esa ma'lum hajmda

yashaydi (ya'ni bitta maydonda bir necha qavat bo'lib). Demak yer yuzasining ma'lum maydon birligida yetishtirilgan baliqlar biomassasi chorvachilik ob'yektlari biomassasidan ancha yuqori bo'ladi.



Quruqlik va suv ob'yektlarini yetishtirishdagi farqlar.

Akvakulturaning yana bir muhim afzalligi: sut emizuvchilar va qushlar issiqqonli hayvonlar va ular tanasida kechadigan bunday jadal moddalar almashinuvini ta'minlash uchun iste'mol qilgan ozuqasining ancha qismi sarflanadi. Baliq va akvakulturaning boshqa ob'yektlari sovuqqonli bo'lib, ular tanasida moddalar almashinuvining doimiy tarzda jadal sodir bo'lishini saqlab turish shart emas, shu jumladan tana haroratini ham. Shuning natijasida baliqlar tomonidan iste'mol qilinadigan ozuqa asosan ularning o'sishiga sarflanadi (ayniqsa voyaga yetmagan baliqlarda).

Quruqlikda hayvon tana zichligi havo zichligidan ancha yuqori bo'lgan sharoitda, hayvon ozuqasining ancha qismi organizm sinchi bo'lgan skelet va muskullarni hosil qilish va saqlab turish uchun sarflanadi. Baliq tana zichligi esa suv zichligiga yaqin bo'lganligi uchun tana sinchi bo'lgan mana shunday skelet va muskullarga ehtiyoj yo'q va bu shu narsa ular go'shtining sifatini yuqori darajada ekanligini ta'minlaydi.

Shunday qilib akvakulturani rivojlantiruvchi yutuqlar baliqlarning biologik xususiyatlariga asoslangan. Hozirgi paytda ushbu bilimlar ayni sharoitda yetishtiriladigan ob'yektlarni yo'naltirilgan tarzda tanlash imkoniyatini beradi va natijalarni yaxshilaydi. Akvakulturani rivojlantirish uchun baliqlarning ekologiyasi va biologiyasini bilish zarur hisoblanadi.

2.1. Baliqlar haqida qisqacha sistematik ma'lumot

Baliqlarga Eukariotlar domeni, Hayvonot dunyosi, Xordalilar tipi (Chordata), Umurtqalilar yoki Bosh skeletlilar kenja tipi, (Uertebrata, ili Croniata), Jag'og'izlilar bo'limi (Gnathostomata), Baliqlar katta sinfiga (Pisses) mansub hayvonlar kiradi. Baliqlar katta sinfi ikkita sinfni o'z ichiga oladi – bular tog'ayli baliqlar (Chondrichthyes) va suyakli baliqlar (Osteichthyes) sinflari. Hozirgi paytga kelib dunyo ixtiofaunasida 35 mingdan ko'proq baliq turlari aniqlangan (2019 y) va har yili o'rtacha 500 tagacha yangi turlar qayd qilinmoqda.

Baliqlar umurtqalilar ichida eng gullab-yashnayotgan guruh bo'lib, turli-tuman sharoitlarda yashaydi: ya'ni okean va dengizlarda, daryo, soy va ko'llarda (chuchuk suv va sho'rli 80‰ gacha bo'lgan suvlarda), oqmas suvlarda va tez oquvchi suvlarda, tropik, mo'tadil va qutb mintaqalarda, 6 km balandlikdagi tog' suvliklaridan to 11 km chuqurlikdagi okean suvliklarida, harorat -2 do +40°C gacha bo'lgan keng diapazonda, suv qa'rida, suv tubida, havoda davriy ravishda uchuvchi, quruqlikda o'rmonlovchi va sakrovchi turlari mavjud. Baliqlar turli-tuman sharoitlarda yashashidan kelib chiqib xilma-xil tana shakliga va a'zolar funksiyasiga ega hamda bu narsa akvakultura uchun ob'jekt tanlash imkoniyatini kengaytiradi. Deyarli har qanday sharoitli suv havzasi uchun yetishtiriladigan ob'jektini topish mumkin.

2.2. Baliqlar tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari

Baliqlar suv muhitida yashashga moslashgan, ularning tana shakli suyri va terisi shilimshiq modda ajratib uning suvdagi harakatini yengillashtiradi. Shilimshiq modda tanani suvga ishqalanishini kamaytirishdan tashqari bakteritsid xususiyatga ham ega bo'lib, bu metabolizm mahsulotlarini ajratishda, yarasini tuzalishida, osmotik bosimni boshqarishda, qonni ivishida muhimdir. Ba'zi baliqlar shilimshig'i zaharli hisoblanadi.

Baliq tanasi bosh (jabra qopqog'ining orqa chetigacha), tana (anal

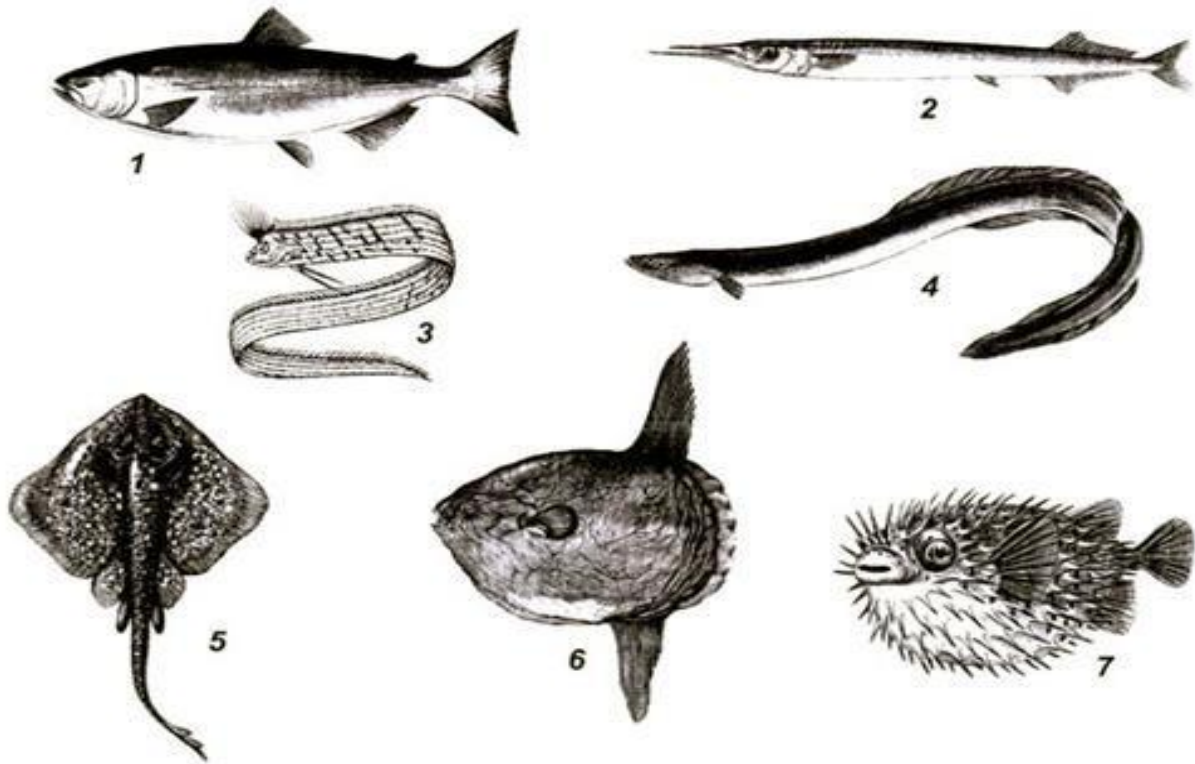
teshigigacha yoki anal suzgichining birinchi nurigacha) va dum qismlariga bo'linadi.



4-rasm. Baliqning tashqi tuzilishi.

Baliq tana shakli ushbu turning yashash sharoitiga va hayot tarziga bog'liq. Ochiq suv havzalarida yashovchi va uzoq masofalarga suzib boruvchi baliqlar tana shakli suyri shaklda bo'ladi va *torpedosimon* (seldlar, akulalar, tunetslar, lososlar, ichki suv havzalarida – sudak, jerex, do'ngpeshona) deb nomlanadi. Tez sakrovchi baliqlar tana shakli cho'ziq, yelka va qorin suzgichlari dum suzgichiga yaqin joylashgan va bu tezlikni birdan oshirish uchun dum qismining kuchli bo'lishini ta'minlaydi, bunday tana shakli nayzasimon deb ataladi. Bunday baliqlar uzoq migratsiyalarni amalga oshirmaydi va ularga odatda yirtqichlardan poyloqchi baliq, cho'rtan, sayra, barrakuda kiradi. Ko'pchilik baliqlar tez suza olmaydi, ularning shakli *yassi* bo'lib, tanasi siqilgan va baland (agar yon tomondan siqilgan bo'lsa – oqcha, karas, skalyariya) yoki yassi xuddi chalpakka o'xshash (agar yelka tomondan siqilgan bo'lsa - skat). Kambalasimonlar tanasi yon tomondan siqilgan lekin ular suv tubida yonboshi bilan yotadi va hattoki ko'zlari tanasining bir tomonida joylashgan. Ilonsimon (ugor), lentasimon (seldsimon qirol) tana shakliga ega baliqlar sekin, lekin juda samarali suzadi. Sharsimon shaklli (kuzovka) va o'ziga xos shaklga ega (dengiz otchasi) baliqlar ham bor. Ko'pchilik baliqlar tanasi

turli shakllarni o'zida mujassamlashtirgan (amur ilonboshida o'qsimon va ugorsimon shakl, zog'orada – siqilgan va torpedosimon shakl).



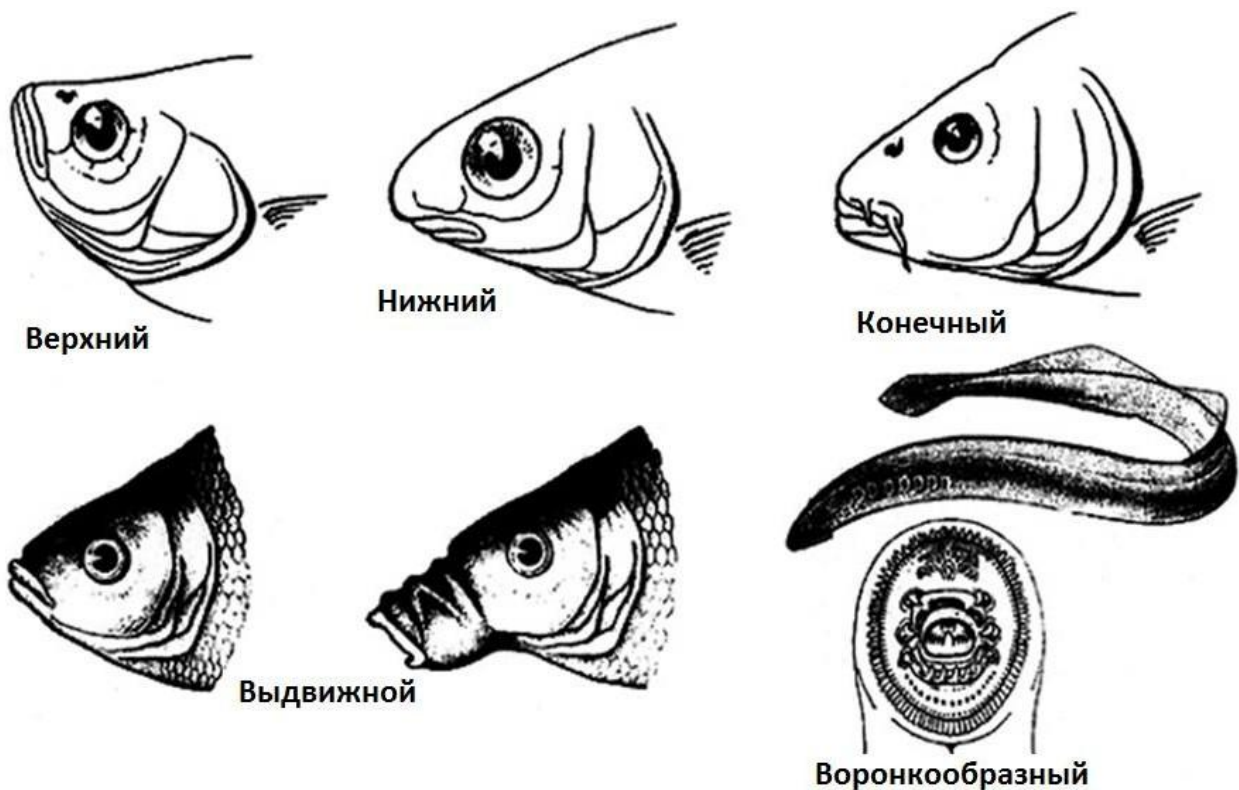
1. Торпедовидная 2. Стреловидная. 3. Лентовидная.
4. Угревидная 5. Плоская. 6. Шаровидная.

Baliqlar tana shakli.

Hayot tarzi va asosan oziqlanish xususiyatiga qarab baliqlarning boshi va og'zining shakli turlicha bo'ladi. Ozuqasini suv yuzasidan oluvchi baliqlarning og'zi yuqori og'iz (qilich baliq). Plankton bilan oziqlanuvchi baliqlar yoki ko'pchilik yirtqich baliqlarning og'zi tumshug'ining oxirida (pelyad, do'ngpeshona, sudak), bentos bilan oziqlanuvchi baliqlarda og'iz pastki (karp, oqcha) lekin aynan karpda, oqchada va yana ba'zi baliqlarda og'iz harakatchan bo'ladi.

Suzgichlari. Baliqlarning *juft* (ko'krak va qorin) va *toq* (elka, anal va dum) suzgichlari mavjud. Ba'zi baliqlarda yog'simon suzgich ham bor (qattiq skeletsiz), bu losossimonlar, sigsimonlar va ba'zi laqqasimonlarda mavjud. Ba'zi o'ta tez suzadigan baliqlarda qo'shimcha kichik suzgich bor (elka va anal suzgichlar ortida), bu skumbriya, tunets va sayrada mavjud. Suzgichlar baliqni harakatlanishini ta'minlaydi: masalan dum suzgich burovchi vint roliga bo'lib, harakatni stabillashtiradi, yelka va anal suzgichlar tana holatini suvda mustahkam

tutib turadi (ya'ni toj vazifasini bajaradi), ko'krak va qorin suzgichlari muvozanatni ushlashda, to'xtashda, harakatni boshqarishda ahamiyatli. Ko'pchilik baliqlarda yelka suzgichi bitta (lososimonlarda, karpsimonlarda), olabug'asimonlarda ikkita, treskasimonlarda uchta bo'ladi.



6-rasm. Turli baliqlarning og'iz shakllari.

Baliqlarning harakatlanishi. Baliqlarda uch xil harakatlanish usullari mavjud: suzish, o'rmalash va uchish. Eng keng tarqalgani suzish bo'lib, tanasini va dumini egish hisobiga amalga oshadi. Tanasini yon tomonga egish hisobiga quyidagi suzish turlari mavjud: *ugorsimon* (harakat paytida butun tana to'liqinsimon egiladi, bu juda samarali harakat turi bo'lib, suzish tezligi yuqori emas, lekin baliq kam energiya sarflaydi, masalan minoga, ugor, vyun), *skumbriyasimon* (suzishda dum katta ahamiyatga ega bo'lib, uning yordamida baliq suvdan itariladi va oldinga harakatlanadi, dumning hissasiga umumiy haraktlantiruvchi kuchning 40% to'g'ri keladi, bularga skumbriya, losos, akula kiradi).

Baliqlar skeleti tana uchun tayanch, organlarni himoya qiluvchi, tana harakatini ta'minlovchi, ko'p jihatdan baliq tana shaklini va suvdagi holatini belgilab beruvchi bo'lib, muskullar bilan birgalikda harakatlanish tizimini hosil qiladi, bunda muskullarning qisqarishi hisobiga suyaklar harakatga keladi.

Baliqlarning ichki skeleti *o'q skelet, bosh skeleti, suzgichlar skeleti, juft suzgichlarning kamar skeletiga* bo'linadi. Tashqi skelet (agar bor bo'lsa) doimo suyakli bo'ladi, tog'ayli baliqlarda u yo'q (akula, skat). Eng murakkab tashqi skelet osetrsimon baliqlarda bo'ladi. Boshqa suyakli baliqlarda u suyak tangachadan iborat.

Baliqlar muskul sistemasi: somatik yoki pariyetal (tana muskulaturasi) va visseral (ichki organlar muskulaturasi) qismlarga bo'linadi. Somatik muskulatura ko'ndalang-yo'lli muskullardan, visseral muskulatura esa asosan silliq muskullardan iborat. Baliqlar muskulaturasi segmentlashgan bo'lib, u ayniqsa tana qismida rivojlangan. Muskullar miomerlarga bo'lingan, ularning tanani o'ng va chap tomonlarida navbat bilan qisqarishi dumni egilishiga olib keladi hamda bu ko'pchilik baliqlarning harakatlanishini ta'minlaydi. Baliqlar tana muskulaturasi rangi, tarkibi va funksiyasiga ko'ra farq qiladi. Ularda muskul tolachasi bo'lib, tolachalar oq (och rang), qizil (to'q) va oraliq rangda bo'ladi. Oq tolalarda aerob moddalar almashinuvi yuz beradi va baliqlarning qisqa vaqtli sakrab harakatlanishini ta'minlaydi. Qizil tolachalarda anaerob moddalar almashinuvi yuz beradi va ular uzoq muddatli o'rtacha jadallikdagi harakatni ta'minlaydi.

Baliqlarning ovqat hazm qilish tizimiga og'iz bo'shlig'i, xalqum, qizilo'ngach, oshqozon va ichak kiradi. Ko'pchilik baliqlarning og'iz bo'shlig'idagi jag'larda tishlar bo'lib, plakoid tangachaning shakli o'zgarishidan kelib chiqqan. Tishlar ildizga ega emas va to'kilganlari o'rniga yangilari chiqib turadi. Yaxlitboshlilar va ikki yoqlama nafas oluvchilarning tishlari butun umr davomida o'sib boradi. Ko'pchilik yirtqich bo'lmagan baliqlarning og'iz bo'shlig'ida tishlar bo'lmaydi (karpsimonlarda). Turli taksonlarga kiruvchi baliqlarning tishlari nafaqat jag'larda balki og'iz bo'shlig'idagi boshqa suyaklarda ham va hattoki tilida ham bo'lishi mumkin (baliqlarning o'z muskuliga ega haqiqiy tillari yo'q, uning vazifasini til osti yoyi, ya'ni kopula bajaradi).

Og'iz bo'shlig'i xalqumga o'tadi va uning devorlari tashqariga ochiluvchi jabra yoylariga ega jabra yoriqlari bilan kesilgan. Jabra yoylarining ichki tomonida jabra qilchalari joylashgan bo'lib, ularning tuzilishi baliqning oziqlanish xarakteriga bog'liq. Yirtqich baliqlarda jabra qilchalari kam miqdorda bo'lib, ular

kalta va jabra yaproqlarini himoya qilish hamda ozuqani tutib qolish vazifasini bajaradi. Planktonxo‘rlarda jabra qilchalari ko‘p, uzun va ozuqa organizmlarni suzib qolish uchun xizmat qiladi.

Yirtqich baliqlar yuqori xalqum (jabra yoylarining yuqori elementida) va pastki xalqum (chala rivojlangan beshinchi jabra yoyida) tishlariga ega. Xalqum tishlari supacha shaklida bo‘lib, kichik tishchalar bilan qoplangan va o‘ljasini ushlab turish vazifasini bajaradi. Pastki xalqum tishlari karpsimonlarda kuchli rivojlangan. Ular xalqumining yuqori devorida qattiq tegirmon toshiga o‘xshash shoxsimon tuzilma mavjud bo‘lib, ozuqani maydalashda ishtirok etadi. Xalqum tishlari bir qatorli (oqcha, qizilko‘z), ikki qatorli (gustera, moy baliq) va uch qatorli (zog‘ora, mo‘ylov baliq) bo‘ladi. Xalqum tishlari har yili almashinib turadi.

Xalqum kalta qizilo‘ngachga o‘tadi. Ko‘pchilik baliqlarda qizilo‘ngach oshqozonga tutashadi. Oshqozonning tuzilishi va o‘lchami oziqlanish xarakteriga bog‘liq. Masalan, cho‘rtan baliq oshqozoni naysimon, olabug‘aniki ko‘r o‘simtali, ba’zi baliqlarniki lotincha V harfiga o‘xshash bukilgan (akula, skat, losos va boshqalar). Oshqozon ikki qismdan iborat bo‘lib, oldingi qismi kardial va keyingi qismi pilorik deb ataladi. Ba’zi baliq turlarida oshqozon mavjud emas (karpsimonlarda, ikki yoqlama nafas oluvchilarda, yaxlitboshlilarda). Ularda ozuqa qizilo‘ngachdan to‘g‘ri ichakka tushadi, ichak esa uchta bo‘limga bo‘linadi: oldingi, o‘rta va orqa.

Ichakning oldingi qismiga ikkita ovqat hazm qilish bezlarining yo‘llari ochiladi, bular – jigar va oshqozon osti bezi. Jigar o‘t suyuqligi ishlab chiqarib, ovqat tarkibidagi yog‘ni emulsiyalaydi va ichakning peristaltikasini kuchaytiradi. Jigarda yana zaharli moddalar zararsizlantiriladi, oqsillar va uglevodlar sintezini amalga oshiradi, glikogen, yog‘ va vitaminlar to‘planadi (akula, treskasimonlar).

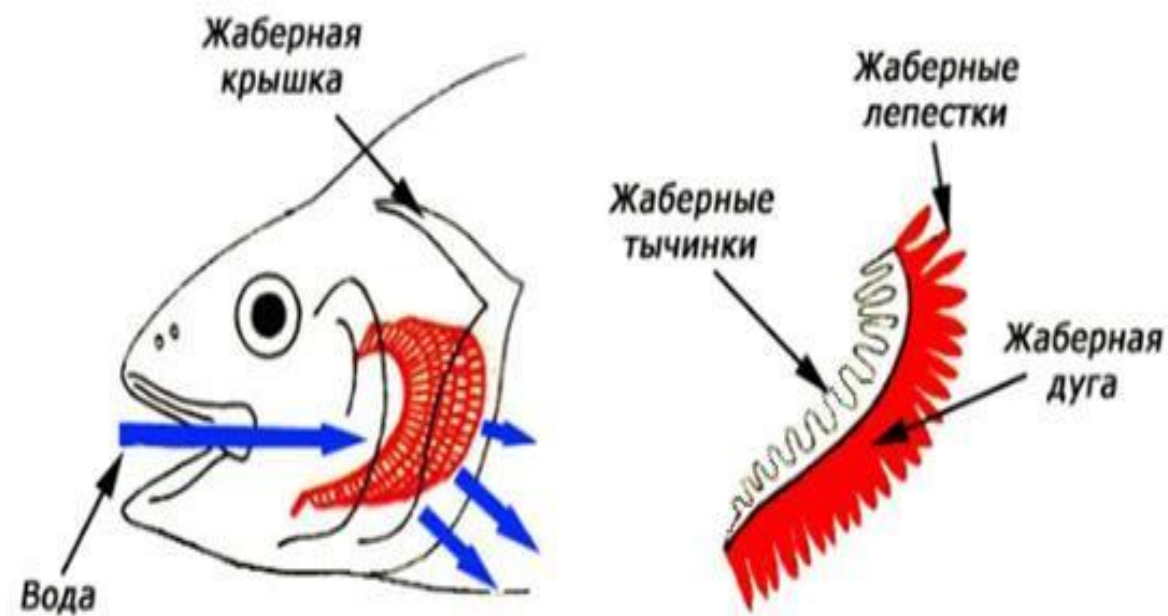
Tog‘ayli va osetrsimon baliqlar alohidalashgan oshqozon osti beziga ega. Ko‘pchilik baliqlarda ushbu bez mavjud emas, ularda oshqozon osti bezi to‘qimasi jigarda joylashgan (karpsimonlar), ba’zi baliqlarda esa u o‘t pufagi va uning yo‘lida, taloqda, ichak mezenteriyasida joylashgan bo‘ladi. Oshqozon osti bezi ichak bo‘shlig‘iga bir qator fermentlarni ishlab chiqaradi va ular yordamida yog‘lar, oqsillar va uglevodlar hazm bo‘ladi. Uning orolcha hujayralari (endokrin)

insulin gormonini ishlab chiqaradi va ushbu gormon qondagi qand miqdorini boshqaradi.

Baliqlarning nafas olishi. Baliqlar uchun ikki xil nafas olish turlari mavjud: suvda (jabra va terisi orqali) va havoda (terisi, suzgich pufagi, ichagi va jabra usti organi orqali) nafas olish. Shundan kelib chiqib baliqlarning nafas olish organi asosiy (jabralar) va qo'shimcha (boshqa barcha organlar) turlarga bo'linadi.

Baliq embrionida nafas olish embrion xaltasidagi va suzgich qanotlar burmalaridagi qon tomirli to'rlar orqali sodir bo'ladi, ba'zi baliqlarning lichinkalarida tashqi jabra – teri bo'rtmalari bo'lib, qon tomirlari bilan ta'minlangan bo'ladi (ikki yoqlama nafas oluvchilar, ko'p qanotlilar, vyunlar va boshqalar).

Voyaga yetgan baliqlarning asosiy nafas olish organi jabralar bo'lib, u yerda gazlar almashinuvi sodir bo'ladi (kislorodni qabul qilish va karbonat angidridni ajratish), jabralar yana suv-tuz almashinuvida qatnashadi, ammiak va mochevinani ajratadi. Suyakli baliqlarda to'rtta jabra yoylari va shuncha butun jabralar bo'ladi (orqadagi beshinchi jabra yoyi jabra yaproqlariga ega emas). Har bir jabra ikkita yarim jabradan iborat, lekin yaxshi rivojlangan jabra qopqog'ining mavjudligi tufayli jabralararo to'siq butunlay qisqarib ketgan va jabra yaproqlari to'g'ridan-to'g'ri jabra yoylarida joylashgan, bu esa jabralarning nafas olish yuzasini oshiradi. Jabralarning asosini suyakdan tuzilgan jabra yoylari tashkil etadi va ularda uchburchak shaklidagi jabra yaproqlari joylashgan bo'ladi. Jabra yaproqlari ikkala tomonidan ham jabra yaproqchalari bilan qoplangan (yoki respirator burmalar bilan) va u yerda gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Suyakli baliqlar jabra orqali nafas olganda suv og'iz orqali xalqumga borib, jabra yaproqlari orqali o'tib qonga kislorod beradi, qondan karbonat angidrid gazini olib jabra bo'shlig'i orqali tashqariga chiqib ketadi.



7-rasm. Suyakli baliqlar jabrasining tuzilishi (chizma)

Evolyutsiya jarayonida kislorod yetishmaydigan suv havzalarida baliqlarda qo‘shimcha nafas olish a‘zolari paydo bo‘lgan. Teri orqali nafas olish deyarli barcha baliqlarda rivojlangan. Issiq suvli oqmas suvliklarda 20% atrofidagi kislorod baliqlarning terisi orqali kiradi, bazan esa bu ko‘rsatkich 80% gacha ko‘tariladi (karp, karas, lin, laqqa). Kislorod miqdori yuqori bo‘lgan suv havzalarida teri orqali nafas olish 10% dan oshmaydi. Yosh baliqlar voyaga yetgan baliqlarga nisbatan teri orqali ko‘proq nafas oladi.

Ba‘zi baliq turlarida atmosfera havosidan jabra usti organi orqali nafas olish rivojlangan. Ularning ko‘pchiligida xalqumning ustki qismida juft kovak kameralar (jabra usti bo‘shlig‘i) mavjud bo‘lib, u yerda shilimshiq parda ko‘plab burmalar hosil qilgan va bu burmalar kapillyar qon tomirlari bilan ta‘minlangan (ilonbosh). O‘rmalovchi baliqda shilimshiq parda burmalari labirintsimon egilgan suyak plastinkalar bilan ta‘minlangan va u birinchi jabra yoyidan chiqib ketgan (o‘rmalovchi baliq, petushka, gurami, makropoda). Afrika laqqasining jabra bo‘shlig‘idan toq daraxtsimon shoxlangan jabra usti organi o‘tgan bo‘lib, u jabraning ustida va orqasida joylashgan. Xaltasimon jabrali laqqalarda ko‘r qopchalar bo‘lib, jabra bo‘shlig‘idan boshlanib umurtqa bo‘ylab cho‘zilgan va dum qismigacha yetib borgan. Jabra usti organiga ega baliqlar atmosfera kislorodidan nafas olishga moslashgan va agar ular suv yuzasiga chiqib havodan nafas olish

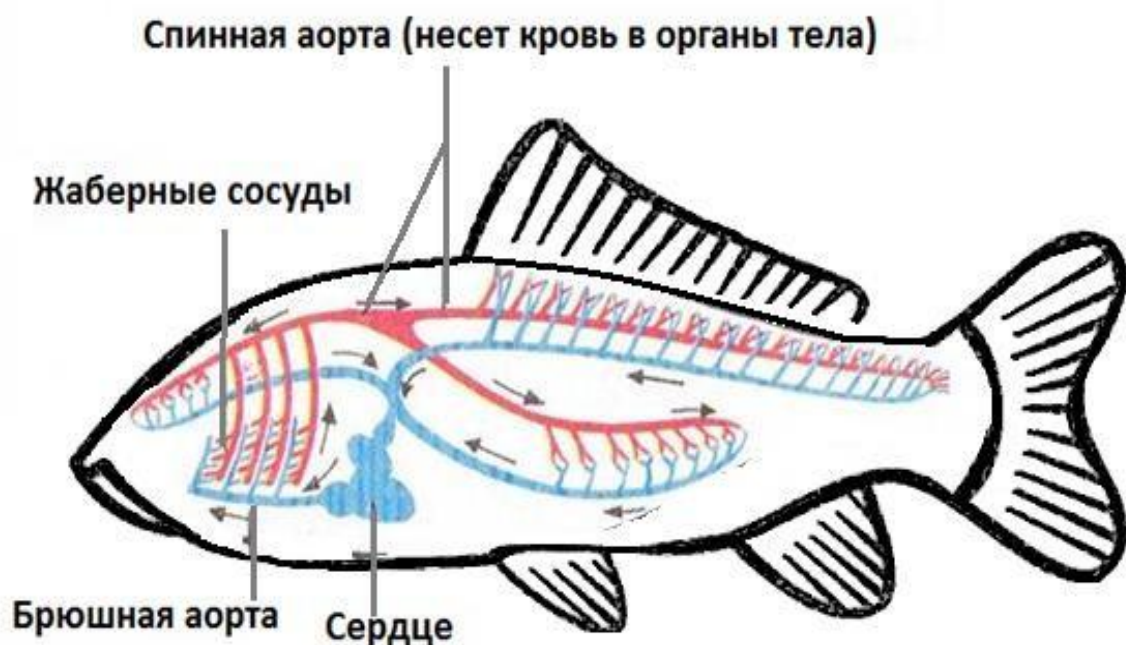
imkoniyatiga ega bo'lmasa, suv kislorodga to'yingan bo'lsa ham bo'g'ilib o'ladi.

Ba'zi baliqlarda qo'shimcha ichak orqali nafas olish mavjud. Ichak ichki bo'shlig'ining bir qismi ovqat hazm qilish bezlariga ega emas va kapillyar qon tomirlarga boy hamda bu yerda gaz almashinuvi sodir bo'ladi. Og'iz orqali yutilgan havo ichak orqali o'tib anal teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi (vyun balig'ida) yoki qaytadan og'iz orqali chiqib ketadi (tropik laqqalarda). Ba'zi tropik baliqlarda havodan nafas olish uchun oshqozon yoki oshqozonning havoga to'la mahsus ko'r o'simtasidan foydalanadi.

Baliqlar qoni boshqa umurtqalilar qoni singari transport (oziq moddalar, kislorod, ayiruv mahsulotlari, ichki sekretiya bezi mahsulotlari va boshqalar) va himoya (zararli moddalar va mikroorganizmlardan) funksiyalarini bajaradi. Qon miqdori to'garak og'izlilarda tana og'irligining 4-5% ni, baliqlarda – 1,5 dan (skat) 7,3% gachani (stavrida) tashkil qiladi. Baliqlar qoni plazmadan (yoki qon suyuqligi) va shaklli elementlardan eritrotsitlar (qizil), leykotsitlar (oq) va trombotsitlardan (qon plastinkalari) iborat. Baliqlar qoni sut emizuvchilarga nisbatan murakkab morfologik tuzilishga ega ya'ni ularning qon o'zanlarida shaklli elementlarning har bir rivojlanish fazasidagi turlari uchraydi, chunki qon hosil qiluvchi organlar bilan bir qatorda qon tomirlar ham qon hosil qilishda ishtirok etadi. Eritrotsitlar ellipssimon shaklda bo'lib yadroga ega. Ularning soni baliq jinsiga, yoshiga, yashash sharoitiga bog'liq hamda 90 ming/mm³ dan (akulada) 4 mln./mm³ (pelamida) gacha bo'ladi. Eritrotsitlar tarkibida gemoglobin (nafas pigmenti) bo'lib, kislorodni nafas olish organlaridan tananing barcha to'qimalariga yetkazib beradi. Qondagi gemoglobin miqdori ularning harakatchanligiga bog'liq ya'ni tez suzuvchi baliqlarda ular ko'p bo'ladi. Skatlarning qonidagi gemoglobin miqdori 0,8-4,5 g/%, akulalarda – 3,4-6,5 g/%, suyakli baliqlarda – 1,1-17,4 g/% bo'ladi. Ko'pchilik baliqlar qoni qizil rangda, ba'zi antarktika baliq turlarining qoni va jabrasi rangsiz, ular qonida eritrotsitlar deyarli yo'q (muz baliqda). Leykotsitlar baliq organizmini zararli moddalardan va mikroorganizmlardan himoya qiladi. Ularning miqdori ko'p va baliq turiga, jinsiga, fiziologik holatiga, kasallikning mavjudligiga bog'liq. Yersh balig'ida ularning miqdori 75 mingdan 325 ming/mm³ gachani (odamda 6-8 ming/mm³) tashkil etadi. Leykotsitlar

sonining ko'p miqdorda bo'lishi baliqlar qonining yuqori himoya qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Trombotsitlar nisbatan yirik bo'lib yadroli hujayra, baliqlarda ularning soni ko'p va qon ivishida ishtirok etadi. Shunday qilib baliqlar qoni quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega: eritrotsitlarda va trombotsitlarda yadro mavjud, eritrotsitlar va gemoglobinlar miqdori nisbatan kam, leykotsitlar va trombotsitlar miqdori ko'p. Dastlabki ikkita belgi baliqlar qon aylanish tizimining primitivligini bildiradi, uchinchi xususiyat esa uning yuqori darajada ixtisoslashganini ko'rsatadi.

Baliqlarning qon aylanish sistemasi yurak va qon tomirlar tizimini o'z ichiga oladi. Baliqlar yuragi ikki kamerali (bo'lmacha va qorincha) va o'zida faqat venoz qon saqlaydi (ikki yoqlama nafas oluvchilardan tashqari).



8-rasm. Baliqlarning qon aylanish sistemasi.

Baliqlarning qon aylanish tizimi yopiq va unga arteriyalar (yurakdan qon olib keluvchi tomirlar), venalar (yurakka qon olib keluvchi tomirlar) kiradi. Organ va to'qimalarda arteriyalar va venalar kapillyarlarga tarmoqlanib ketadi. Qon aylanish doirasi bitta (ikki yoqlama nafas oluvchilardan tashqari). Venoz qon yurakdan chiqib qorin aortasiga o'tadi, undan esa to'rtta olib keluvchi jabra arteriyalari orqali jabralarga keladi. Jabralarda qon oksidlangach arterial qonga aylanadi va to'rtta olib chiquvchi jabra arteriyalari orqali yelka aortasiga o'tib, miya

qopqog'ining ostidan o'tadi va old tomonida o'zaro qo'shilib boshda aylana hosil qiladi hamda undan boshning turli qismlariga qon tomirlari ketadi. Jabra bo'limining ortida yelka aortasining ildizlari o'zaro qo'shilib yelka aortasini hosil qiladi va umurtqa pog'onasi ostida tana bo'ylab ketadi. Yelka aortasidan arteriyalar shoxlanib ichki organlar, muskullar va terini arterial qon bilan ta'minlaydi. Keyinchalik yelka aortasi umurtqa pog'onasining dum bo'limida gemal kanal orqali dum qismiga boradi va dum arteriyasi deb nomlanadi.

Barcha arteriyalar kapillyarlar to'riga aylanadi va ular devori orqali qon bilan to'qimalar o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi. Qon kapillyarlardan vena qon tomirlariga yig'iladi. Asosiy vena qon tomirlari bular oldingi va orqa kardinal venalar hisoblanadi. Bosh tomondan keladigan vena qonining bir qismi ya'ni boshning yuqori qismidan keluvchi qon oldingi kardinal venalarga, boshqa qismi esa, ya'ni boshning pastki qismidan keluvchi qon toq kovak venaga quyiladi, ko'krak suzgichlardan keluvchi vena qoni o'mrov osti venasiga quyiladi.

Baliqlarning ayiruv sistemasi organizmdan moddalar almashinuvi mahsulotlarini ajratib, tashqi muhitga chiqarish va suv-tuz tarkibini ta'minlashdir. Asosiy ayiruv organlariga juft tana buyragi va ularning siydik – chiqaruv kanallari kiradi. Ayiruv tizimiga bulardan tashqari qo'shimcha ayiruv organlari, ya'ni teri, jabra va ichaklar ham kiradi.

Tana buyragining asosiy qismini nefronlar tashkil etadi va ular o'z navbatida malpigiya tanachalaridan (boumen kapsulasida joylashgan kapillyar qon tomirli tugunchadan) va ayiruv kanalidan iborat. Siydik (ayiruv) kanalchalari kapsuladan chiqib, yirikroq kanallarga birlashadi va siydik kanallariga quyiladi. Buyraklar uchta bo'limdan iborat: oldingi, o'rta, orqa va ular turli baliqlarda turlicha shakllarda bo'ladi. Barcha baliqlarda buyrakning oldingi qismi bosh buyrak deb ataladi. Ko'pchilik baliqlarda chap va o'ng buyraklarning ba'zi qismlari qo'shilib ketadi.

Moddalar almashinuvi mahsulotlari qon bilan birgalikda buyraklarga olib kelinadi va u yerda qon tozalanadi. Qon buyrakka buyrak arteriyalari orqali kiradi, venoz qon esa dum bo'limidan darvoza venalari orqali kiradi. Arterial qon buyrak arteriyalari orqali qon tomirli tugunchalarga keladi va u yerda filtrlanib birlamchi

siydik hosil bo'ladi. Qon tomirli tugunchalardan chiqqan qon tomirlar buyrak darvoza sistemasi bilan birgalikda ayiruv kanallarini o'rab oladi va yig'ilib orqa kardinal venalarni hosil qiladi. Ayiruv kanalchalarining o'rta qismida organizm uchun foydali bo'lgan moddalar qayta so'riladi (qand, vitaminlar, aminokislotalar, suv) va ikkilamchi yoki so'nggi siydik hosil bo'ladi.

Tog'ayli baliqlarning asosiy ayiruv mahsuloti mochevina, suyakli baliqlarda esa ammiak hisoblanadi (ammiak mochevinaga qaraganda zaharliroq). Bosh buyrakning chiqaruv yo'li pronefrik kanal bo'lib, tana buyragining rivojlanishida ikkita kanalga – volf va myuller kanallariga ajraladi. Tog'ayli baliqlar urg'ochisida myuller kanal ikra yo'li vazifasini bajaradi, erkaklarida esa u reduksiyaga uchragan bo'ladi. To'garak og'izlilar, suyakli baliqlar va tog'ayli baliqlarning urg'ochilarida volf kanal siydik yo'li vazifasini bajaradi.

Suyakli baliqlarda kloaka yo'q (ikki yoqlama nafas oluvchilardan tashqari), ayiruv va jinsiy yo'l butunlay ajragan. Siydik kanali (volf kanal) buyrakdan chiqishda o'zaro toq siydik yo'lga qo'shiladi va qorin bo'shlig'i orqa qismida siydik pufagini hosil qiladi. Siydik pufagi anal teshigi orqasidagi siydik teshigi orqali tashqariga ochiladi (ikki yoqlama nafas oluvchilarda kloakaga ochiladi).

Ayiruv mahsulotining tashqariga chiqarilishi baliqlarda suv-tuz almashinuvi bilan kuchli tarzda bog'liq. Dengiz va chuchuk suvda yashovchi baliqlarda bu jarayon turlicha kechadi.

Chuchuk suv baliqlari gipotonik muhitda yashaydi (qon va to'qima suyuqligining osmotik bosimi tashqi muhitnikidan yuqori bo'ladi). Bunday sharoitda suv doimiy tarzda teri, jabra va ozuqa orqali organizmga kirib turadi. Natijada organizmda suvlanish sodir bo'ladi. Baliqlar suvlanishdan saqlanish uchun buyraklari juda yaxshi filtrlash ishlarini olib boradi va natijada katta miqdordagi siydikni tashqariga chiqarib tashlaydi (bir kunda 1 kg massa hisobiga 50–300 l??). Siydik bilan chiqib ketgan tuz miqdori buyrak kanalchalari orqali faol qayta reabsorbsiya hisobiga va jabra orqali suv bilan hamda bir qismi ovqat bilan birga qoplanadi.

Dengizlardagi suyakli baliqlar gipertonik muhitda yashaydi (ya'ni qon va to'qima suyuqligining osmotik bosimi tashqi muhitnikidan past bo'ladi) va

natijada suv organizmdan teri, jabra, siydik va fekaliya orqali chiqib ketadi. Demak organizmda suvsizlanish sodir bo'ladi. Baliqlar qurib qolmaslik uchun sho'r suv ichib turishadi (1 kg massa uchun bir kunda 40 ml dan 200 ml) va bu suv ichakdan qonga so'riladi. Ortiqcha tuz ovqat qoldig'i bilan birga tashqariga chiqarib tashlanadi hamda jabra apparatining ajratuvchi hujayralari orqali ham chiqariladi. Dengiz suyakli baliqlarining buyraklarida tugunchalar soni kam bo'ladi, ba'zi baliqlarda esa butunlay yo'qoladi (dengiz ignasi, dengiz shaytoni). Shunday qilib buyraklar kam miqdordagi siydikni ayiradi (bir kunda 1 kg massa hisobiga 5-20 ml).

O'tkinchi baliqlar bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishda osmoregulyatsiya usulini o'zgartirishi mumkin: masalan dengiz muhitida xuddi dengiz baliqlari singari, chuchuk suvlarda esa xuddi chuchuk suv baliqlari singari. Suv-tuz almashinuviga suyakli baliqlarning mana shunday moslashishlari ularning sho'r va chuchuk suvlarni keng o'zlashtirishlariga olib keldi.

Baliqlarning ko'payish sistemasi jinsiy bezlar (gonadalar; erkaklarida – urug'don, urg'ochilarida – ikradon) va chiqaruv yo'llaridan iborat. Urug'donlar urug' kanalchalar sistemasidan iborat bo'lib, ular umumiy urug' yo'liga quyiladi. Ikkala urug'don urug' yo'llari umumiy jinsiy yoki siydik-tanosil teshigi orqali tashqariga ochiladi. Ikradonlar o'z bo'shlig'iga ega bo'lib unda ikra tashuvchi plastinkalar osilib turadi. Ko'pchilik suyakli baliqlarda ikradon qobig'i kalta yo'l – ikra yo'li shaklida siydik-tanosil sinusi tomonga davom etadi yoki alohida jinsiy teshikka ochiladi (yopiq tipdagi ikradon). Ba'zi turlarda (losossimonlar, vyunsimonlar, mupovkalar, murensimonlar) ikra yo'li yo'q va ikra tana bo'shlig'iga tushib, jinsiy teshik orqali tashqariga chiqadi (ochiq tipdagi ikradon).

Ko'pchilik suyakli baliqlarda urug'lanish tashqi, kam turlardagina ichki urug'lanish sodir bo'ladi. Ko'pchilik suyakli baliqlar ayrim jinsli. Lekin tosh olabug'asida va dengiz karasida germafroditizm aniqlangan: bunda har bir individ ham erkaklik ham urg'ochilik jinsiy bezlariga ega va ular odatda navbat bilan yetiladi, bu narsa esa o'z-o'zini urug'lantirish imkonini yo'qqa chiqaradi. Ba'zi guban baliqlarida ikkala jinsiy bez ham parallel ishlaydi va bu ularning tez sur'atda erkaklikdan urg'ochilikka va aksincha tarzda o'zgarishiga olib keladi.

Baliqlarning nerv sistemasi organizmni tashqi muhit bilan bog'laydi va ichki organlar faoliyatini boshqaradi. Baliqlarda u markaziy (bosh va orqa miya) va periferik (bosh va orqa miyadan chiquvchi nervlar) nerv sistemasiga bo'linadi. Periferik nerv tizimi somatik (orqa miyadan chiqib ketuvchi nervlar bo'lib, ko'ndalang-yo'lli muskulaturani innervatsiya qiladi va tananing sezuvchanligini ta'minlaydi) va vegetativ (bosh va orqa miyadan chiqib ketuvchi nervlardan tashkil topgan bo'lib, ichki organlarni innervatsiya qiladi hamda simpatik va parasimpatik qismlarga bo'linadi).

Baliqlar bosh miyasi oldingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha va uzunchoq miyadan iborat.

Baliqlar oldingi miyasi hidni sezish markazi hisoblanadi (oldingi miya o'simtasi) va to'da bo'lib harakatlanishni boshqaradi, ikkita yarim shardan va to'liq bo'lmagan to'siqdan hamda bitta bo'shliqdan iborat.

Oraliq miya birlamchi ko'rish markazi bo'lib xizmat qiladi, undan ko'rish nervlari chiqib ketadi va voronkasi oldida xiazma (nervlar kesishuvi) hosil qiladi. Bundan tashqari u bilan bog'langan miyaning barcha bo'limlaridan keluvchi qo'zg'alishlarni o'zgartirib beruvchi markazdir, gormonal (epifiz, gipofiz) faoliyati orqali metabolizmni boshqarishda ishtirok etadi. Oraliq miya uch qismga bo'linadi: epitalamus (tepachani ustki qismi), talamus (o'rta yoki tepacha qismi), gipotalamus (tepachani pastki qismi). *Epitalamus*: minogada bu yerda yorug'likni sezuvchi organlar joylashgan; baliqlarda bu organ qisman reduksiyaga uchragan, qisman epifizga qo'shilan. *Talamus* ko'ruv do'mboqlari bo'lib, uning o'lchami ko'rish o'tkirligi bilan bog'liq. *Gipotalamus* (oraliq miyaning pastki qismi) voronkani o'z ichiga oladi (kovak o'simta), gipofiz (ichki sekretsia bezi) va tomirli xaltachadan iborat bo'lib, xaltachada bosh miya qorinchasini to'ldirib turuvchi suyuqlik hosil bo'ladi.

O'rta miya keng asosga va ko'rish bo'lagiga ega bo'lib ko'rish markazi hisoblanadi, muskullar tarangligi va tana muvozanatini boshqaradi. O'rta miyadan ko'zni harakatga keltiruvchi nerv chiqib ketgan.

Miyacha nerv moddasidan iborat bo'lib, suzish bilan bog'liq harakat koordinatsiyasi uchun javob beradi, u ayniqsa tez suzuvchi baliqlarda yaxshi

rivojlangan (akula, tunets).

Uzunchoq miyadan bosh nervlarining katta qismi chiqib ketadi va ular nafas olish organlarini, muvozanat va eshitish, tuyg‘u, yon chiziq organining sezishi, yurak, ovqat hazm qilish sistemasini nervlaydi. Uzunchoq miyaning pastki qismi orqa miya bilan tutashadi.

Baliqlarda bosh miyadan 10 juft nervlar chiqib ketadi:

I. Hidlov (oldingi miyadan).

II. Ko‘ruv (oraliq miya tubidan).

III. Ko‘zni harakatga keltiruvchi nerv (o‘rta miya tubidan).

IV. G‘altak nerv (o‘rta miya tomidan), ko‘z muskullaridan birini innervatsiya qiladi.

Qolgan barcha nervlar uzunchoq miyadan chiqib ketadi.

V. Uchlik nerv jag‘muskullarini, bosh tepa qismining terisini, shilimshiq og‘iz bo‘shlig‘ini innervatsiya qiladi.

VI. Uzoqlashtiruvchi nerv ko‘z muskullaridan birini innervatsiya qiladi.

VII. Yuz nervi ko‘plab tarmoqlarga bo‘lingan bo‘lib, boshning ayrim qismlarini innervatsiya qiladi.

VIII. Eshituv nervi ichki quloqni innervatsiya qiladi.

IX. Til xalqum nervi xalqum shilimshiq pardasini, birinchi jabra yoyini innervatsiya qiladi.

X. Adashgan nerv (n. vagus) ko‘plab tarmoqlarga ega bo‘lib, jabra muskulaturasini, ichki organlarni va yon chiziqni innervatsiya qiladi.

Orqa miya umurtqa pog‘onasining umurtqalar yuqori yoylari hosil qilgan orqa miya kanalida joylashgan. Orqa miya markazida kanal o‘tgan (nevrotsel) bo‘lib, bosh miya qorinchasining davomi hisoblanadi. Orqa miyaning markaziy qismi kulrang moddadan, periferik qismi esa oq moddadan tashkil topgan. Orqa miya bo‘g‘imli tuzilishga ega, umurtqalar soniga teng bo‘lgan bo‘g‘imlarning har birini ikkala tomonidan nervlar chiqib ketgan. Orqa miya nerv tolalari orqali bosh miyaning turli bo‘limlari bilan bog‘langan va nerv impulslarining qo‘zg‘alishlarini o‘tkazib beradi hamda shartsiz harakat reflekslarining markazi hisoblanadi.

2.3. Baliqlar o'sishi

Baliqlar o'lchami turli xil bo'ladi. Masalan o'lkan baliqlardan kitsimon akulaning uzunligi 20 m dan og'irligi 15 t dan ortiq, gigant akulaning uzunligi 15 m gacha, og'irligi 4 t gacha, chuchuk suv belugasining uzunligi 4 m dan, og'irligi 1 t dan ortiq, Yevropa laqqasining uzunligi 5 m va og'irligi 300 kg gachani tashkil etadi. Shu bilan birga juda kichik baliqlar ham bor: Filippin orollarida tarqalgan buqa baliqlar 10-11 mm ni, Berg kaspiy buqa balig'i 31 mm gachani tashkil etadi. Dengiz ixtiofaunasida chuchuk suvdagilarga qaraganda baliqlar yirikroq o'lchamlarga ega bo'ladi.

Baliqlarning o'sishi – yillar davomida tana o'lchamlarining ortishidir. Baliqlar issiqonli hayvonlardan farqli ravishda butun umri davomida o'sadi (sut emizuvchilar va qushlarda jinsiy voyaga yetgandan so'ng o'sish deyarli to'xtaydi), lekin ularning o'sishi ya'ni bo'yining o'sish sur'ati jinsiy voyaga yetgandan so'ng sekinlashadi (ammo to'xtamaydi), tana og'irligi esa ko'pincha ortib boradi. Baliqlar populyatsiyasining o'sish sur'ati va shu bilan birga jinsiy voyaga yetish vaqti abiotik va biotik omillar, masalan gidrologik tartibot ta'sirida, ozuqa miqdori, avlodlar soni va boshqalar ta'sirida ham kuchli tarzda o'zgaradi.

Ko'pchilik baliqlarda erkaklari urg'ochilariga qaraganda sekinroq o'sadi.

Yil davomida baliqlarning o'sishi notekis bo'ladi. Eng tez o'sish sur'ati baliqlarning jadal oziqlanish davriga to'g'ri keladi va bu davr mo'tadil iqlim mintaqalarida yilning issiq davrlariga to'g'ri keladi. Gidrologik qish davrida baliqlarning o'sishi juda sekinlashadi yoki butunlay to'xtaydi.

Baliqlar o'sishiga turli omillarning ta'siri. Tashqi muhit omillari baliqlarning o'sishiga kuchli ta'sir etadi, bularga suvning harorati, yorug'lik, gaz moddalar miqdori (birinchi navbatda – kislorod), suv havzasi aholisining zichligi, ozuqaning miqdori hamda uni egallanish darajasi va boshqalar kiradi.

Har bir baliq turi uchun *optimal harorat* va boshqa *abiotik omillar* xos bo'lib, bunda moddalar almashinuvi jadal kechadi va buning natijasida baliqlar tez o'sadi. Bundan tashqari ayni tur yashashi mumkin bo'lgan muhit omillarining yuqori va pastki chegaralari ham mavjud.

Baliqlarning o'sishi uchun muhim omillarga ozuqaning miqdori, uni

egallanish darajasi va oziqlanish sharoiti kiradi.

Bir turga kiruvchi lekin turli suv havzalarida yashovchi baliqlar yoki uning turli populyatsiyalarida va hattoki bir populyatsiyaga mansub turli avlodlarning o'sishi ko'pincha bir-biridan keskin farq qiladi. Bu holat iqlim sharoiti tufayli oziqlanish davrining farq qilishiga, ozuqaning miqdori va sifatiga, populyatsiya tarkibidagi individlar soniga va alohida avlodlar soniga bog'liq. Misol uchun oqcha balig'i Yevropaning shimoliy qismida O'zbekistondagiga qaraganda sekin o'sadi, chunki bu yerda oziqlanish davri uzoqroq davom etadi.

Baliqlar umrining davomiyligi turlicha. Masalan karptishlisimonlar turkumining ba'zi vakillari (notobranxialilar — *Nothobranchius*, afiosemonlar — *Aphyosemion*, tsinolebiyalar — *Cynolebias*) bor-yo'g'i bir necha oy yashaydi xolos va ular hayotining 2-3 oyida jinsiy voyaga yetadi. Yozning jazirama kunlarida suv havzasi qurib qoladi va baliqlar o'ladi, lekin ular qo'ygan ikralar yashovchanligini saqlab qoladi.

Ko'pchilik o'lchami uncha katta bo'lmagan baliqlar ham qisqa yashash muddatiga ega. Anchous (hamsa), azov tyulkasi, uch ignali kolyushka va yana ko'plab baliqlar bor-yo'g'i 2-3 yil yashaydi xolos. Orol dengizi havzasining ichki suvliklaridagi baliqlardan qizilko'z baliq, qumbaliq va boshqa mayda baliqlar ham shuncha umr ko'radi. Tinch okeani losossimonlariga kiruvchi baliqlarning hayoti birinchi ko'payish davridan keyinroq tugaydi, masalan bukri baliqda bu 1-yoshda, keta va kijuchda 3 yoshda sodir bo'ladi. Uzoq yashovchilarga osetrsimonlarning ba'zi vakillari (beluga va kaluga) kiradi va ular 100 yilgacha yashaydi, cho'rtan, zog'ora, laqqa, paltuslar 30 yosh va undan ham ko'proq umr ko'rishadi.

Baliqlarning yosh guruhleri. Bir xil yoshdagi baliqlar to'plami yosh guruhlarini hosil qiladi. Baliqchilikda yosh guruhlarini to'g'ri ko'rsatish muhim hisoblanadi.

- *Bir yozgi baliqchalar (Segoletka)* – shu yil tug'ilgan va yozning ikkinchi yarmidagi baliq, ular «0» belgi bilan belgilanadi. Yozning birinchi yarmida ular chavoq (*malek*) deb nomlanadi.

- *Bir yillik baliq* – qishlab chiqqan segoletkalar, ular «1» belgisi bilan belgilanadi.

- *Ikki yozgi baliq* – ikkita vegetatsion davrni yashab o‘tan, ya’ni yozning ikkinchi yarmi yoki kuzgacha yashagan baliq, «1+» belgi bilan belgilanadi.

- *Ikki yillik* – ikki yozli baliqning qishdan chiqqan davri, ya’ni ikki yoshli, «2» belgi bilan belgilanadi.

- *Uch yozgi baliq* – ikki yillik baliqning yozni ikkinchi yarmidagi holati, «2+» belgi bilan belgilanadi.

- *Va hokazo.*

2.4. Baliqlarning ko‘payishi

Ko‘payish xususiyati – populyatsiyalarning yashashi uchun eng muhim xususiyatlardan biridir. Populyatsiyalarning ko‘payishi o‘zini qayta hosil qilishga maksimal darajada qaratilgan va bu bir qator moslashishlar orqali amalga oshadi: populyatsiya individlarining jinsiy voyaga yetish yoshi, ota-ona baliqlarning o‘lchami va ularning yashash muddati, to‘dadagi jinslar nisbati, baliqlarning ko‘payish davrlari, mahsuldorlik, ikralar o‘lchami, naslga g‘amxo‘rlik qilish darajasi, reproduktiv faoliyat uchun energiya sarflash ko‘rsatkichi va boshqalar.

Baliqlarning moslashish xilma-xilligi juda yuqori va ko‘payish ekologiyasining barcha jihatlari bo‘yicha boshqa barcha hayvonot dunyosidan ancha ustun turadi.

Baliqlarning jinsiy voyaga yetishi – bu ikkita o‘zaro bog‘liq jarayon: *gametogenez* (jinsiy hujayralarning rivojlanishi, urg‘ochilarda – oogenez, erkaklarda – spermatogenez) va *gonadogenez* (jinsiy bezlarning rivojlanishi).

Jinsiy hujayralar organizmning butun hayoti davomida reproduktiv jarayon tugagunga qadar rivojlanadi.

Jinsiy hujayralarning rivojlanishi jinsiy bezlarda – gonadalarda kechadi. Baliqlar gonadalarini rivojlanishi ketma-ket keluvchi davrlardan iborat bo‘lib, bu jarayon organizmning umumiy rivojlanishi bilan chambarchas bog‘liq holda kechadi. Ixtiologlar gonadalar rivojlanishini tavsiflovchi jinsiy voyaga yetish ko‘rsatkichi bo‘yicha davriylikni ishlatishadi va bu davriylik turli jinslar uchun hamda turli sistematik guruhlar uchun alohida ishlab chiqilgan. Baliqlar o‘sishi bilan gonadalar o‘lchami ham kattalashib boradi va ayniqsa urg‘ochilarida tana bo‘shlig‘ining katta qismini egallay boshlaydi. Jinsiy voyaga yetgan urg‘ochi

baliqlarning gonadalarini bevosita ko'payishdan oldin tana bo'shlig'ining katta qismini egallagan bo'ladi.

Organizm jinsiy voyaga yetish davri yaqinlashganda zahira jinsiy hujayralar shakllana boshlaydi (kichik o'sish bosqichidagi ootsitlar), ularning bir qismi esa davriy ravishda (turli yillarda, turli porsiyalarda) rivojlanishni boshlaydi. Ya'ni alohida jinsiy hujayra birinchi reproduktiv bosqichdayoq rivojlanishi mumkin, boshqa yonidagisi esa baliq hayotining boshida birlamchi jinsiy hujayra shaklida rivojlanishni boshlab, keyingi gametogeneza yoki hayotining so'nggi reproduktiv davrida rivojlanishini tugatishi mumkin.

1-JADVAL. URG'OCHI BALIQLAR GONDALARINING JINSIY YETILISH KO'RSATKICHI

<i>Yetilish bosqichlari</i>	<i>Gonadalarining morfologik xususiyatlari</i>
<i>I bosqich (JUVENIS)</i>	Gonadalar yupqa, shaffof tasma ko'rinishida, jinsini qurollanmagan ko'z bilan ajratib bo'lmaydi
<i>II bosqich</i>	Gonadalar kuchsiz rivojlangan qon tomirlarga ega shaffof oynasimon tasma ko'rinishida
<i>III bosqich</i>	Gonadalar kuchli rivojlangan, qurollanmagan ko'z orqali turli o'lchamdagi ikrachalar ko'rinadi; yaxshi rivojlangan qon tomirlar va ularning ikradon bo'ylab tarmoqlanishi mavjud
<i>IV bosqich</i>	Ikradon baliq qorin bo'shlig'ining katta qismini egallagan. Ikralar kichik tanachada zich joylashgan. Ushbu bosqich so'ngida ikralardagi yadro qurollanmagan ko'z orqali ko'rinadi.
<i>V bosqich</i>	Ushbu ko'payish mavsumida tashlanadigan ikralar yetilgan; baliq qorni bosilganda ikralar jinsiy-tanosil teshik orqali oson ajralib chiqadi
<i>VI bosqich</i>	Gonadalar bo'sh, yumshoq, to'q-qizg'ish rangda.

Ba'zi baliqlarda jinsiy hujayralarning barchasi hayotida bir marta bir davrning o'zida yetiladi (Uzoq sharq lososi, Yevropa ugri, ba'zi seldlar, azov va kaspiy buqa baliqlari, baykal golomyankasi va boshqalar) – bular *monociklik baliqlar* deyiladi.

Ko'pchilik baliqlarda jinsiy hujayralar generatsiyasining rivojlanishi hayoti

davomida ko'p martalab ya'ni har bir reproduktiv bosqichda sodir bo'ladi (*polisiklik baliqlar*). Mo'tadil iqlim mintaqasidagi ko'pchilik baliqlarda reproduktiv bosqichlar vegetatsiya mavsumiga (ya'ni hayotining yillariga) bog'liq holda kechadi. Bunday baliqlarga chuchuk va sho'r suvlardagi ko'pchilik baliqlar, jumladan Markaziy Osiyo suv havzalaridagi barcha baliqlar kiradi.

Baliqlar jinsiy usulda ko'payadi, kam holatlarda ikra hujayraning urug'lanmasdan ya'ni *partenogenetik* usulda ham ko'payadi, lekin ko'pchilik hollarda bunday rivojlanishdan hayotchan avlod hosil bo'lmaydi. Ammo Issiqko'l chebachogida partenogenetik ko'payishdan hosil bo'lgan avlod normal rivojlanib, voyaga yetgan individlari tashqi tomondan jinsiy usulda ko'paygan avlodlardan farq qilmaydi.

Ko'payishning yana bir shakli *ginogenez* (faqat urg'ochi avlod tug'ilish) bo'lib, masalan Markaziy Osiyoda va G'arbiy Sibirda kumush karas balig'i populyatsiyasi deyarli hammasi urg'ochilardan tashkil topgan. Ginogenezda yaqin turlarning (zog'ora, oqcha, tillarang karas) spermatozoidi ikraga kirib uni rivojlanishiga turtki beradi, lekin tom ma'nodagi urug'lanish yuz bermaydi. Buning natijasida yangi avlod faqat urg'ochilardan tashkil topadi. Ammo noqulay sharoitga ega suv havzalarida karas populyatsiyasida erkak individlar ko'pchilikni tashkil qiladi.

Ko'pchilik baliqlar bir jinsli bo'ladi, lekin *germafrodit* turlar ham mavjud. Tosh olabug'aning gonadasida ham ikra, ham urug' hujayralar rivojlanadi, lekin ularning yetilishi navbat bilan yuz beradi. Barramunda balig'ining hayoti davomida jinsning o'zgarishi sodir bo'ladi: yosh baliqchalarida gonadalar ikradon ko'rinishida, katta yoshdagilarida esa urug'don ko'rinishida faoliyat ko'rsatadi.

Baliqlar yetilgan jinsiy hujayralarini tashqi muhitga, ya'ni suvga qo'yadi (urg'ochilari – ikra hujayra, erkaklari – sperma) va u yerda urug'lanib, rivojlanadi. Baliq ikralari suv tubiga cho'kib ketishi, qumga ko'milib qolishi, qirg'oqqa chiqib qolishi mumkin yoki baliqlar, qushlar va boshqa hayvonlar yeb qo'yishi, zamburug' bilan kasallanishi hamda boshqa hodisalar yuz berishi mumkin. Baliqlar ko'payishni kafolatlovchi bir qator mexanizmlarni ishlab chiqqan bo'lib, ulardan eng asosiysi boshqa umurtqali hayvonlarga nisbatan o'ta yuqori

mahsuldorlikka egaligi hisoblanadi. Baliqlarning mahsuldorligi bir necha mingdan yuz milliongachani tashkil etadi. Masalan oy baliq (*Molamola*) urg'ochisining ikralar soni 300 millionni tashkil etgan. O'zbekiston sharoitida karp va do'ngpeshona baliqlarining mahsuldorligi bir necha yuz mingdan milliongacha ikrani tashkil etgan. O'z naslini himoya qilish kuchaygan sari (bu ham moslashish belgisi) mahsuldorlik ancha kamayib boradi. Ikrai va lichinkasini muhofaza qiluvchi amur ilonbosh balig'ining mahsuldorligi mingta atrofida bo'ladi. Ikrai mollyuska chig'anog'i ichiga qo'yuvchi ko'zli taxirbaliqning mahsuldorligi bir necha o'ntani tashkil qiladi xolos. Ba'zi tirik tug'uvchi akula va skat baliqlarining ikralar soni bir necha dona bo'ladi.

Ko'pchilik baliqlarda urug'lanish tashqi. Ichki urug'lanish tog'ayli baliqlarga, ba'zi suyakli baliqlarga (dengiz olabug'asi, beldyuga), ko'pchilik karptishlilarga (gambuziya, guppi, qalqontumshuq) xos. Suyakli baliqlarda ikra qo'yish (ikrai tashqi muhitga tashlash) va tirik tug'ish (ichki urug'lanish va ikraning rivojlanishi ikradon ichida kechadi) xos. Tog'ayli baliqlarda ikra qo'yish (qutb va mushuksimon akulalarda) kam holatlarda yuz beradi va ko'pchilik turlari chavoq tug'adi hamda ularning rivojlanishi ona organizmi ichida turlicha tarzda kechadi, shuninguchun ularning ba'zilari – tirik ikra tug'uvchilar, boshqalari – tirik tug'uvchilardir.

Jinsiy voyaga yetish yoshi. Baliqlarda jinsiy voyaga yetish yoshi bo'yicha juda ham xilma-xillik kuzatiladi: masalan, gambuziya 1-2 oyligida voyaga yetsa, tyulka 1 yoshda, karp 3-4 yilda, osetrsimonlar 30 yoshgacha voyaga yetishadi. Hattoki bir tur ichida ham turli yoshda voyaga yetish kuzatiladi. Jinsiy voyaga yetish yoshga qaraganda ko'proq tana o'lchamiga bog'liq bo'ladi: dastlabki voyaga yetish baliq tanasi ma'lum bir o'lchamga yetgach yuz beradi. Baliqlarning har-xil turlarida jinsiy voyaga yetish davri yashash sharoitiga, birinchi navbatda oziqlanishiga bog'liq. Odatda erkak baliqlar urg'ochilariga qaraganda erta voyaga yetadi. Voyaga yetish tezligiga iqlim sharoiti ham ta'sir etadi. Masalan oqcha balig'i Orol havzasida 3-4 yoshda, Shimoliy Kaspiyda 3-6 yoshda, O'rta Volgada 6-7 yoshda, Ladoga ko'lida 8-9 yoshda voyaga yetadi.

Jinsiy voyaga yetish yoshi baliq ovlashni boshqarishda va akvakulturada

muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jinsiy dimorfizm (yoki ikkilamchi jinsiy belgilar) ko‘payish davrida barcha baliqlarda ham kuzatilavermaydi, ko‘pchilik baliqlarning jinsini ularni yorib ko‘rmasdan bilish qiyin hisoblanadi. Ko‘pchilik baliqlarda urg‘ochilari erkaklariga qaraganda yirikroq bo‘lib, erkaklari yorqinroq rangga va uzunroq suzgichlarga ega. Ba’zi baliqlarda ko‘payishdan oldin jinsiy gormonlar ta’sirida nikoh libosi paydo bo‘ladi, masalan ko‘pchilik karpsimonlarda (qizilko‘z va oqchada) erkagining boshi va tanasida oq-sutsimon shox hosilalar – «gavhar toshma» paydo bo‘ladi. Oq va chipor do‘ngpeshonaning erkaklarida ko‘krak suzgichining birinchi nurida qo‘lga seziladigan bo‘rtiklar paydo bo‘ladi (aynan ularning mana shu belgisidan baliqchilar ota-ona baliqlarni jinsi bo‘yicha ajratishadi).



Oqcha balig‘ining erkagida jinsiy dimorfizm – «gavhar toshma»

Ko‘payish muddati. Mo‘‘tadil iqlim sharoitida ikra qo‘yish mavsumiy xarakterga ega bo‘lib, ba’zi baliqlar bahorda (cho‘rtan, olabug‘a, xarius), ba’zilari yozda (laqqa, osetr, hamsa) va ba’zilari kuz-qish mavsumida (semga, tinch okeani lososi, siglar) ko‘payishadi. Ko‘payish muddati, lichinkaning chiqishi va

rivojlanishi ularning ozuqa bilan yaxshi ta'minlanishiga bog'liq. Oq sla, cho'rtan, jerex (yirtqichlar) karpsimonlarga qaraganda erta, ya'ni muz erishi bilan ko'payishni boshlaydi va ularning chavoqlari 5-6 sm ga yetganda oqcha, qizilko'zning lichinkalari endi paydo bo'lgan bo'ladi. Ushbu yirtqichlarning baliqchalari karpsimonlar chavog'i bilan oziqlanadi.

Kuz-qish mavsumida ko'payadigan sovuq suv baliqlarining urug'langan ikralari uzoq vaqt rivojlanadi (5-6 oy) va chavoqlar zooplanktonlar eng ko'payadigan bahorda paydo bo'ladi.

Bir turning, hattoki bitta populyatsiyaga kiruvchi individlarning ham ko'payish muddatlari farq qilishi mumkin. Masalan Shimoliy Amerika shelfi suvlarida tarqalgan atlantika seldining bahorda ko'payuvchi (atlantika-skandinaviya seldi) va yozda ko'payuvchi turlari mavjud. Boltiq dengizida salakaning bahorgi-kuzgi ikra qo'yuvchilari bor.

Bir vaqtda va bo'lib ikra qo'yish. Bir vaqtda ikra qo'yuvchilarning urg'ochilarida ushbu yilda barcha ikralar bir paytda yetiladi. Masalan O'zbekiston sharoitida do'ngpeshona baliqlari bir vaqtda ikra qo'yadi. Ikrai bo'lib qo'yuvchi baliqlarning ikraasi har xil paytda yetiladi va shuning uchun ular vegetatsiya davrida ikrai bo'lib qo'yadi. Masalan Orol dengizi havzasidagi zog'ora baliq hamda baliqchilik hovuzlaridagi karp ikrai bo'lib tashlaydi.

Bir turga kiruvchi bitta suv havzasida yashovchi populyatsiyalar bir vaqtda ikra qo'ysa, boshqa suv havzasida bo'lib tashlashi mumkin. Masalan O'zbekiston suv havzalarida oqcha balig'i ikrai bo'lib tashlasa, Rossiya suvliklarida u ikrai bir vaqtda tashlaydi.

Ikrai bo'lib tashlash turning moslashish belgisi bo'lib, ona to'dalarning mahsuldorligini oshirishga xizmat qiladi, vegetatsiya davrida ozuqa bazasidan teng foydalanish hisobiga baliqchalarning yaxshi oziqlanishiga hamda ko'payish joyidan unumli foydalanishga xizmat qiladi.

Jinsiy yetuklik ko'effitsiyenti. Gonadalarining yetuklik darajasi jinsiy yetuklik ko'effitsiyenti bilan tavsiflanadi: ya'ni, u gonadalar og'irligining tana og'irligiga nisbati bilan aniqlanadi (5%). Baliqlar hayot siklida ularning voyaga yetishi yaqinlashgan sari ushbu ko'effitsiyent o'sib boradi. Ko'effitsiyent yil davomida ham

o'zgarib turadi. Mo'tadil iqlimli ichki suv havzalarida yashovchi bahorgi ikra qo'yuvchi baliqlarda (oqcha, zog'ora, qizilko'z) yetuklik koeffitsiyenti yillik dinamika bo'yicha bahorda yuqori, yozda kamayib kuzda yana ikra qo'ygungacha ortib boradi. Kuz-qish davrida ikra qo'yuvchi baliqlarda (lososlar) eng yuqori yetuklik koeffitsiyenti kuzda kuzatiladi.

Gonado-somatik indeks (GSI) yetuklik koeffitsiyentiga o'xshash ko'rsatkich, faqat bu yerda tana og'irligi ichki organlar olib tashlangandagi holati bilan hisoblanadi.

Ikralar o'lchami – sistematik ko'rsatkich hisoblanadi. Buqa-pandak balig'ining ikra diametri juda ham kichik – 0,3 mm, karp va oqcha baliqniki – 0,8-1,05 mm, rus osetriniki – 3,0-3,5 mm, eng yirik ikra losossimonlarniki – 5,0-6,0 mm. losossimonlar ikraining katta hajmdagi sariqligi ularni uzoq muddat rivojlanishini ta'minlaydi, ikradan yirik lichinkalar chiqishiga va shuni natijasida yirikroq ozuqa organizmlar bilan oziqlanishga o'tishiga imkoniyat hosil qiladi. Eng yirik ikra hujayralar tog'ayli baliqlarda kuzatiladi (qutb akulasida 5-9,1 mm, kitsimon akula ning kapsulasiz ikra 80 mm, kapsula bilan birga 670 mm ni tashkil etadi).

Baliq ikralari tashqi tomonidan qobiq bilan qoplangan bo'lib, u birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi bo'ladi. Birlamchi – sariqlik yoki nursimon (zonaradiata) qobiq, ikraning o'zidan hosil bo'lgan va ko'plab teshiklar bilan ta'minlangan, bu teshiklar orqali ikradonda rivojlanayotgan ikraga oziq moddalar kirib turadi. Ushbu qobiq yetarli darajada mustahkam ayniqsa u osetrsimonlarda ikki qavatli. Ko'pchilik baliqlarda birlamchi qobiqning ustida substratga yopishishga mo'ljallangan turli xil o'siqlarga ega ikkilamchi qobiq hosil bo'lgan. Har ikkala qobiqning animal qutbida mahsus kanal – mikropile mavjud bo'lib, u orqali spermatozoid ikra ichiga kiradi.

Urchishi. Baliqlarning ikra qo'yishga kirishish vaqti ko'plab omillarga bog'liq, ya'ni jinsiy hujayralarning urug'lanishga tayyorligiga, suvning harorati va tuzlilik darajasiga, mos substratga hamda qarama-qarshi jins vakilining mavjudligiga va boshqalarga bog'liq. Ko'payish paytida har bir tur uchun suv haroratining va boshqa abiotik omillarning optimal hamda bo'sag'a darajalari

mavjud.

Baliqlar ikra qo'yish joyiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

- *pelagofil*, suv qa'riga suzib yuruvchi ikra qo'yuvchilar (kilka, hamsa, atlantika treskasi, qilichbaliq, oq amur, do'ngpeshona);
- *fitofil*, suvdagi o'simliklarga va suv o'tlariga ikra qo'yuvchilar (vobla, oqcha, zog'ora, karas, olabug'a, Tinch okeani seldi);
- *litofil*, suv ostidagi tosh-qumli gruntga ikra qo'yuvchilar (osetrsimonlar, losossimonlar, kutum, moybaliq, golavl, podust);
- *psammofil*, ikraini qumga qo'yuvchilar (qumbaliq);
- *ostrakofil*, ikraini ikki pallali mollyuskalar chig'anog'iga qo'yuvchilar (taxirbaliq).

Nasli haqida g'amxo'rlik qilish. Ko'pchilik baliqlar nasli haqida g'amxo'rlik qilmaydi, lekin ikraini ma'lum bir substratga qo'yishning o'zi ham ma'lum darajada passiv g'amxo'rlikka kiradi. Ba'zi baliqlar primitiv yoki murakkab shakldagi uya yasab u yerga qo'ygan ikralarini va undan chiqqan lichinkalarni himoya qilishadi. Ba'zi baliqlar masalan tilyapiyaning urg'ochisi urug'langan ikraini og'zida olib yuradi. Tirik tug'ish esa naslga g'amxo'rlik qilishning murakkab shakli sanaladi.

Serpushtlik – yetilgan ikralar soni bo'lib, baliqlar ekologiyasining muhim moslashishi hisoblanadi. Mahsuldorlik turga xos belgi bo'lib, bu ko'rsatkich populyatsiyalararo va populyatsiya ichidagi juda katta o'zgaruvchanlikka ega.

Serpushtlik davomida ma'lum qonuniyat asosida o'zgarib turadi, masalan baliqlar yoshi ortgan sari ularning mahsuldorligi ham ortadi. Serpushtlik ko'rsatkichi atrof-muhit sharoitlariga bog'liq: qulay sharoitlarda mahsuldorlik yuqori bo'ladi (qulay sharoit ko'p miqdordagi ikralarni yetishtirishga imkoniyat beradi va buning natijasida moslashuvchan turlar to'dalari ko'plab avlodlar yetishtiradi).

Serpushtlik – kompleks ko'rsatkich bo'lib, uning turli jihatlari bir qator

ko‘rsatkichlarni tavsiflaydi:

- *baliq serpushtligi* – urg‘ochi baliq tomonidan qo‘yiladigan normal rivojlangan ikralar soni. Tirik tug‘uvchi turlarda tug‘iladigan embrion yoki lichinkalar soni.

- *individual mutlaq serpushtlik* – bitta urg‘ochi baliq tomonidan bir ko‘payish mavsumida qo‘yiladigan umumiy yetilgan ikralar soni.

- *potensial serpushtlik* – urg‘ochi baliqlar gonadalaridagi o‘shish davriga o‘tgan ootsitlar soni bo‘lib, bu ko‘rsatkich ushbu ko‘payish mavsumida urg‘ochi baliq tomonidan qo‘yiladigan ikralar uchun dastlabki zahira bo‘lib xizmat qiladi. Monociklik baliqlarda bu protoplazmatik o‘shish bosqichidagi ootsitlar, polisiklik baliqlarda esa trofoplazmatik o‘shish bosqichidagi ootsitlar.

- *Ishchi serpushtlik* – sun‘iy ko‘paytirish paytida urg‘ochi baliq tomonidan olingan ikralar soni. Bu ko‘rsatkich odatda baliqchilikda ishlatiladi.

- *Individual nisbiy serpushtlik* - bitta urg‘ochi baliq tomonidan bir ko‘payish mavsumida qo‘yiladigan umumiy yetilgan ikralar sonining tana og‘irligiga nisbati bilan aniqlanadi.

2.5. Baliqlarning oziqlanishi

Oziqlanish – organizmning muhim bir funksiyasi hisoblanadi. Ozuqa bilan birga organizmga kiradigan energiya hisobiga uning asosiy jarayonlari ya‘ni o‘shish, rivojlanish va ko‘payish amalga oshadi. Oziqlanish hisobiga baliq organizmida kechadigan boshqa barcha energetik jarayonlar ham ta‘minlanadi.

Baliqlar hayotining dastlabki bosqichi ona organizmidan olingan (ikra sariqligi) ozuqa zahirasi hisobiga ta‘minlanadi. Bu davr nisbatan kam davom etadi va qisqa aralash oziqlanishdan so‘ng butunlay tashqi ozuqa bilan oziqlanishga o‘tadi.

Har bir baliq turi ma‘lum ozuqa organizmlari bilan oziqlanadi.

Yirtqich baliqlar (losos, treska, cho‘rtan, laqqa) asosan baliqlar bilan va kam miqdorda boshqa ozuqa ob‘yektlari bilan oziqlanadi.

Yirtqich bo'lmagan baliqlar *bentofaglar*, *planktofaglar* va *fitofaglarga* bo'linadi.

Bentofaglar ichida qisqichbaqaxo'rlar (buqa-qum baliq), chuvalchangxo'rlar va qurtxo'rlar (sterlyad), mollyuskaxo'rlar (vobla, zubatka) mavjud.

Planktofaglarga okean seldi, ryapushka, moybaliq, sayka va boshqalar kiradi.

Fitofaglar (o'txo'r baliqlar) guruhiga mikrofitofaglar (oq do'ngpeshona), makrofitofaglar (oq amur, qizil qanotli baliq) va detritofaglar – bularga haqiqiy detritofaglar (kefal) va perifitofaglar (podust) kiradi.

Tabiiyki bunday guruhlariga bo'lish shartli, chunki biror guruhga kiruvchi baliqlar boshqa ozuqa bilan ham oziqlanishi mumkin.

Ko'pchilik baliqlar aralash ozuqa bilan oziqlanadi. Masalan karp hammoxo'r baliq, u o'simlik va hayvon ozuqalarni ham yeyaveradi.

Oq do'ngpeshona fitoplanktondan tashqari baliqchilik hovuzlarida ko'p miqdorda bo'lgan bakterioplankton bilan ham oziqlanadi. Plankton ko'rinishidagi bakteriyalarning 80 % yirik agregatlar shaklida bo'lib, do'ngpeshona ularni jabra apparati bilan suzib oladi. Kichikroq o'lchamdagi agregatlar jabra usti organi bilan tutib qolinadi.

Oq amur suv makrofitlari bilan oziqlanadi.

Baliqlar ozuqasini topishda turli sezgi a'zolaridan foydalanadi.

Planktofaglar og'zini ochib suzadi va ozuqa organizmlar suv bilan birga jabra bo'shlig'iga tushib, jabra qilchalari orqali suzib olinadi.

Ko'pchilik bentofag baliqlarning og'zi oldinga turtib chiqadi va bu suv tubidagi grunt dan umurtqasiz ozuqa organizmlarni topishga va chiqarib olishga yordam beradi (karpsimonlar).

Oziqlanishda yoshga oid o'zgarishlar. Baliq chavoqlari ikradan chiqishi bilan tashqi oziqlanishga o'tmaydi. Ikraida ozuqa moddalar uncha ko'p bo'lmagan seldsimonlar, karpsimonlar, okunsimonlar va boshqa baliqlarning chavoqlari ikradan chiqqach bir necha kundan so'ng, lososlar esa bir necha haftadan so'ng, lekin hali ikradagi sariqlik butunlay tugamasdan turib oziqlanishni boshlaydi. Baliqchalar bir vaqtda ham sariqlik qoldig'i ham tashqi ozuqa bilan oziqlanadigan qisqa davr *aralash oziqlanish* davri deb ataladi.

Ko'pchilik baliqlarning chavoqlari rivojlanishning dastlabki bosqichida odatda sodda hayvonlar bilan, keyin mayda qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi va so'ngra o'zi uchun xos bo'lgan ozuqa bilan oziqlanishga o'tadi.

Oziqlanishda mahalliy o'zgarishlar. Yirik suv havzasida va ayniqsa turli suv havzalarida baliqlarning ozuqa organizmlari tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun keng ozuqa diapazoniga ega baliqlarning oziqlanishida mahalliy o'zgarishlar kuzatiladi va bu holat yashash sharoitiga nisbatan moslashish hisoblanadi.

Oziqlanishda mavsumiy o'zgarishlar. Ko'pchilik baliqlarning oziqlanishida mavsumiy o'zgarishlar yuz beradi. Bu holat umurtqasiz hayvonlarning va boshqa ozuqa ob'yektlarning rivojlanish sikliga, ularning migratsiyasiga, yaroqliligiga hamda baliqning fiziologik holatiga bog'liq.

Masalan Qora dengiz skumbriyasi yozda qisqichbaqasimonlar bilan, bahorda va kuzda esa mayda baliqlar bilan oziqlanishadi. Mintay erta bahorgi ko'payish davrida oziqlanmaydi, keyin esa koryushka va moyva bilan jadal oziqlanadi. Yozda esa oziqlanish jadalligi pasayadi va qisqichbaqasimonlar ularning asosiy ozuqa ob'yekti bo'lib qoladi.

Barens dengizidagi treska bahorda asosan moyva bilan, kuzda sayka, o'z chavoqlari va bentos bilan oziqlansa, qishda esa o'z ozuqa assortimentiga seldni ham qo'shadi. Yanvar oyida forel ozuqasida gammaridlar, martda xironomid lichinkalari, iyunda buloqchilar lichinkasi, avgust va sentyabrda esa havodagi hasharotlar ustunlik qiladi.

Baliqlarning oziqlanish jadalligi ko'pgina omillarga bog'liq, ya'ni baliq turiga, jinsiga, tana uzunligiga, fiziologik holatiga, suvning haroratiga, yil fasliga, kunning vaqtiga, ozuqaning kaloriyasiga va boshqalarga bog'liq. Baliqlar oziqlanish jadalligining ko'rsatkichiga ular ichak yo'lining to'lganligi, kunlik va yillik ratsionlar kiradi. Ovqat hazm qilish yo'lining ozuqa bilan to'lganlik darajasini besh ballik shkala bo'yicha ko'z bilan aniqlanadi: 0 – bo'sh, 1 – juda kam miqdorda, 2 – kam miqdorda to'lgan, 3 – o'rtacha to'lgan, 4 – ovqat ko'p (ichak to'la), 5 – ovqat juda ko'p (ichak yo'li cho'zilgan).

Baliqlar haroratning ma'lum oralig'ida hayot kechiradi va har bir tur uchun

o'ziga xos optimal harorat mavjud bo'lib, bunday sharoitda ular jadal oziqlanadi. Soy foreli + 2°C da oziqlanishni boshlaydi va eng jadal oziqlanishi +12-14°C da yuz beradi, +19°C da esa umuman oziqlanmaydi. Karpning eng jadal oziqlanishi +20-27°C da kuzatiladi va +18-22°C da uning ratsioni 1,5 marta, +15-17°C da esa 2,5-4,0 marta kamayadi. +4°C dan pastda va +30°C dan yuqorida karp oziqlanmaydi.

Kunlik va yillik ratsionlar. Ratsion – bu bir kunda baliq tomonidan iste'mol qilinadigan ovqat miqdori bo'lib, u baliq tana og'irligiga nisbatan foizlarda ifodalanadi (ratsion akvakulturada juda muhim bo'lib, u ushbu hovuzdagi umumiy baliq biomassasiga nisbatan foizlarda hisoblanadi). Kunlik ratsionni va oylar bo'yicha oziqlanish jadalligini bilgan holda ozuqaning yillik iste'molini aniqlash mumkin. Ozuqa ratsioni baliqlarning hayot tarzi, yoshi, suvning harorati, ozuqaning kaloriyaliligi va boshqa omillarga bog'liq. Baliq qanchalik harakatchan va energiyani ko'p sarflasa uning ratsion ko'rsatkichi shuncha yuqori bo'ladi.

Yirtqich baliqlar kaloriyali ozuqa iste'mol qilganligi sababli kam miqdorda oziqlanadi. Sudakda va daryo olabug'asida maksimal faollik davrida kunlik oziqlanish ratsioni tana og'irligining 5,5% ini tashkil etadi va boshqa paytlarda 0,5% gacha pasayadi. Vobla balig'ining kunlik ratsioni qisqichbaqalar bilan oziqlanganda tana og'irligiga nisbatan 17% ni, mollyuskalar bilan oziqlanganda esa 28,4% ni tashkil etgan.

Mayda baliqlarning kunlik oziqlanishi yirik baliqlarga nisbatan ko'p bo'ladi.

Yillik ratsion – bu baliq tomonidan bir yilda iste'mol qilgan ozuqasidir. Uni baliq tomonidan bir yilda yegan ozuqasining baliq tana og'irligiga nisbatan yoki tana og'irligiga nisbatan foizlarda hisoblanadi. Yillik ratsion baliq iste'mol qilgan ozuqaning baliq massasiga nisbatini ko'rsatadi. Yillik ratsion xuddi kunlik ratsion singari yuqori darajada ozuqaning sifatiga bog'liq.

Ozuqa koeffitsiyenti. Baliqlar ratsional oziqlanishining ko'rsatkichlaridan biri bu ozuqa koeffitsiyenti bo'lib, u ma'lum vaqt mobaynida baliq massasi 1 kg ga ortishi uchun qancha yem (kg) iste'mol qilganini (yoki qancha iste'mol qilishi kerakligini) ko'rsatadi. Ozuqa koeffitsiyenti yemning ozuqaviy qimmatliligiga, suvning haroratiga, uning gidrokimyoviy ko'rsatkichlariga hamda baliq turiga va

yoshiga bog'liq.

Ozuqa koeffitsiyenti – akvakulturada muhim ko'rsatkich bo'lib, baliqchilik hovuzlarida yetishtirilayotgan ob'yektning 1 birlik tana massasini ortishi uchun qancha yem sarflanganini ko'rsatadi. Ozuqa koeffitsiyenti 1-1,3 bo'lgan yem, ozuqa koeffitsiyenti 4,5-5 bo'lgan yemdan ancha mahsuldor hisoblanadi. Birinchi holatda ma'lum vaqt mobaynida hovuzga kiritilgan har 1-1,3 kg yem tufayli baliq tanasi 1 kg ga ortgan, ikkinchi holatda esa har 4,5-5 kg yem tufayli baliq tanasi 1 kg ga ortgan.

Nazorat savollari

1. Baliqlar haqida qisqacha sistematik haqida ma'lumot bering?
2. Baliqlar tuzilishi, o'sishi va ko'payishi tushuntirib bering?
3. Baliqlarning oziqlanishi ahamiyati?

3- **Mavzu:** Akvakulturaning boshqa yo‘nalishlari. Gidrobiontlarni yetishtirish texnologiyalari

Reja:

3.1. Akvakulturada mollyuskalarning biologik xususiyatlari

3.2. Mollyuskalarni yetishtirish. Ikki pallali mollyuskalarni yetishtirish xususiyatlari.

3.3. Suv o‘tlarini yetishtirish

Mollyuska, yoki yumshoqtanlilar (Mollusca), tipi 7-8 ta sinfga mansub 100-200 ming tur. Mollyuskalar deyarli barcha yashash muhitlarini o‘zlashtirgan: dengiz va chuchuk suv havzalari, tuproq, quruqlik-havo muhiti, boshqa hayvonlarda parazitlik qilib yashaydi. Mollyuskalarning 100 ga yaqin turi ovlanadi.

Yetishtiriladigan asosiy ob‘yektlari – ikki pallali mollyuskalar – bentik umurtqasizlarning eng qadimiy guruhlaridan biri. Ikki pallali mollyuskalar ayniqsa qirg‘oq bo‘yidagi sayoz, yaxshi isiydigan va chuqurligi 100-300 m gacha bo‘lgan dengizlarning ozuqaga boy joylarida juda ko‘p, bu yerda mollyuskalar bentos biomassasining 80% ni tashkil qiladi.

Mollyuskalar uchta sinf ajratiladi:

1. Ikki pallali mollyuskalar (*Bivalvia sinfi*);
2. Qorinoyoqli mollyuskalar yoki shilliqqurtlar (*Gastropoda*)
3. Boshoyoqli mollyuskalar (*Cephalopoda*)

Mollyuskalardan asosan – oziq-ovqat yo‘nalishida foydalaniladi (ikki pallalilardan - ustiritsa, midiya va boshqalar, qorinoyoqlilardan – dengiz qulog‘i, trubach va boshqalar). Ular barra holida va xom shaklida, konservalar shaklida va hokazolar ko‘rinishida iste‘mol qilinadi. Oziq-ovqat sifatida ularning har xil qismlari ishlatiladi masalan, yirik qorinoyoqlilarning oyog‘i, maydalari esa ichki a‘zolari olib tashlangandan keyin butunligicha iste‘mol qilinadi. Ikki pallalilarning chig‘anoqlarini tortib turadigan mushaklardan, jinsiy bezlaridan foydalanadilar. Boshoyoqli ichki a‘zolari va skelet plastinkalari olib tashlangandan keyin tanasi iste‘mol qilinadi. Ko‘plab qorinoyoqli va ikki pallali mollyuskalar chig‘anog‘idan marvarid, sanoat mahsulotlari, zargarlik buyumlari va yodgorliklarni olinadi.

3.1. Akvakulturada mollyuskalarning biologik xususiyatlari.

Boshoyoqli chig'anoqlar baliq ovlash ob'yekti hisoblanadi, shuning uchun biz ko'proq akvakultura ob'yektlari bo'lgan – ikki pallalilarga to'xtalamiz. Voyaga yetgan holatda bu mollyuskalar suv havzalari tubida joylashib, qumga, loyqaga o'raladi yoki substratga yopishadi. Ko'p ikki pallali mollyuskalar uzoq umr ko'radi (5 dan 20 yilgacha) va butun umri davomida o'sib boradi. Aniq o'lchamlari esa turning o'ziga xos xususiyati hisoblanadi. O'sishi har xil turlarda farq qiladi, shuningdek, individning yashash sharoitlariga bog'liq. Masalan, Qora dengiz midiyalari o'rtacha 6-10 yil yashaydi va uzunligi 10-12 sm ga etadi; Qora dengiz ustiritsasining uzunligi odatda, 8 sm dan oshmaydi.

Mollyuskalarni yetishtirishda ularning o'sish tezligini o'zgartirish qobiliyatidan keng foydalaniladi. Masalan, ustritsalar (spat yoki shpat) ning erta bahorda yoki yozda joylashib olgan chavoqlari yozning o'rtalarida yoki kuzda joylashgan yaavoqlariga nisbatan kattaroq o'lchamga erishadilar, ya'ni. harorat ularning o'sishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Mollyuskalar nisbatan qisqa hayot kechiradi.

3.2. Mollyuskalarni yetishtirish. Ikki pallali mollyuskalarni yetishtirish xususiyatlari

Mollyuskalarni yetishtirish (konxokultura) quyidagi sikllarni o'z ichiga oladi: 1) ota-onalar to'dasini shakllantirish; 2) ulardan chavoqlar olish (nasl, chavoq, spat yoki shpat); 3) ularni tovar holatigacha yetishtirish; 4) hosilni yig'ish, uning bir qismini ota-ona to'dasini to'ldirish uchun qoldirish.

Yetishtirish turli jadallikdagi texnologiyalardan – ekstensivdan intensiv yondashuvlar bilan amalga oshiriladi, shu jumladan suv havzasi unumdorligini oshirish maqsadida ular suv havzasi tubidan tortib suv qatlamlarigacha yetishtiriladi.



Suv ko'tariladigan hududdagi midiya plantatsiyalari

Suv tubi qurilmalarida yetishtirish. Parallel qator bo'ylab 100-150 m gacha bo'lgan masofada bir-biridan 2,5 m masofada o'rnatilgan va diametri 15-20 sm va uzunligi 4-6 m bo'lgan yog'och yoki qoziqlar ishlatiladi. Koloniya hosil qilishi uchun substrat sifatida xodaga spiral shaklda iplardan foydalaniladi.

Substrat mikroorganizmlar va bakteriyalar bilan birlamchi qatlam hosil qilib yopilishi kerak aks holda lichinkalar undan qochadi. Umuman olganda, texnologik yondashuvlar uchta mumkin bo'lgan substratdan foydalanishni nazarda tutadi: yerda, suv tubi qurilmalarida va qalqib turuvchi qurilmalarda.

Turli mamlakatlar boshqa turdagi substratdan foydalanadilar: qoziqlar, ustunlar, qoziqlar, ustunlar va boshqalar. (rasm 89)







89-rasm. Molyuskalarni osilgan holatda yetishtirish

Fransiya gʻarbiy qirgʻogʻining markaziy mintaqasi Fransiyaning butun Atlantika sohilini va boshqa bir qator mamlakatlarni spat bilan taʼminlaydi.

Kislorod va ozuqa moddalarining oqimi suv ko'tarilishi va qaytishi hisobiga amalga oshadi.

10 oy davomida yetishtirilgan (may-fevral) midiya tovar hajmi 40-50 mm ga yetadi. Bir ustundan 10-25 kg mollyuskalar olinadi. Amaldagi barcha qoziqlarning umumiy uzunligi taxminan 600 km ni tashkil qiladi, ulardan yillik midiya ishlab chiqarish 7000 tonnaga etadi, fermaning o'rtacha hosildorligi 6-7 tonna/ga.



90-rasm. Mollyuskalarni savatlarda yetishtirish

Muammoli masalalar. Akvakulturaning boshqa ob'yektlarida bo'lgani kabi yetishtirilayotgan to'daga yirtqichlarni yaqinlashtirmaslik kerak. Mollyuskalarni yetishtirishda turli xil usullar qo'llaniladi. Dengiz yulduzlari (ustritsalarning asosiy dushmani) qutulishadi buning uchun bilan suv tubidan draga sudraladi va yulduzlar ularga chuvalashib qoladi. Kimyoviy usullari ham bor, masalan, so'ndirilmagan ohak tashlanadi. So'ndirilmagan ohak bo'lakchalari dengiz yulduzchalarining nozik nafas olish membranalariga tushadi va ichkariga kirib, ularning o'limiga sabab bo'ladi.

Qurilmalarning ifloslanishi jiddiy muammo, ayniqsa uyali materialdan foydalanganda. Ifloslanish kataklarni to'sib qo'yadi va suv oqimini cheklaydi, bu esa kislorod hamda oziq-ovqat yetishmovchiligini oshiradi, mollyuskalarning o'sishini sekinlashtiradi, mollyuskalarning metabolik mahsulotlarining miqdorini.

Texnologiyalarning keyingi rivojlanishi mollyuskalarning ba'zi rivojlanish bosqichlarig yopiq tizimlarda nazorat ostida o'tishi bilan bog'liq. Masalan, spatni urchish jarayonini (taroqchalarni) tezlashtirish yoki sun'iy urug'lantirish (ustritsa) orqali olinadi va lichinkalarni mahsus zavodlarda olinadi, ya'ni, yetarlicha texnologik usullar. Tovar holiga keltirish keyin ekstensiv usulda dengizlarda amalga oshiriladi.

Mollyuskalarni daryo marvaridlarini olish uchun yetishtirish.

Akvakulturaning istiqbolli yo'nalishlaridan biri bu unionidlar (*Unionidae*) va Margaritiferidlar (*Margaritiferidae*) sinfiga mansub chuchuk suv daryo marvarid midiyalarini yetishtirish hisoblanadi. Bu mollyuskalarning chig'anog'ida baquvvat sadaf qatlami bo'lib ular yirik qimmatbaho marvaridlarni hosil qilish qobiliyatiga ega. Marvaridlar ko'plab ikki pallali va qorinoyoqli mollyuskalarining qobig'ida hosil bo'ladi, ammo marvaridlar mollyuskalarning chig'anoq va mantiya bo'shlig'iga yot jismlar kirib qolishidan ta'sirlanishi natijasida paydo bo'ladi. Yot jism tushganda uni sadaf bilan qoplaydi va izolyatsiya qilib marvarid paydo bo'lishini boshlashi mumkin.

Chuchuk suv va dengiz mollyuskalari suv qatlamlarida 1-2 m chuqurlikda osilib turadigan romlarda yetishtiriladi. Konditsion marvaridlarning chiqishi dengiz plantatsiyalariga qaraganda yuqori va taxminan 60% ni tashkil qiladi, chunki

ko'lda qisqichbaqasimonlar uchun kamroq tahdid mavjud. Marvaridlarning o'sishi suvning haroratiga bog'liq.

3.3. Suv o'tlarini yetishtirish.

So'nggi o'n yillikda dunyoda suv o'tlarini yetishtirish jadal rivojlanmoqdadir: agar 1995 yilda ishlab chiqarish 13,5 million tonnani tashkil etgan bo'lsa, 2016 yilda – 31,2 million tonnani (tabiiy va o'stirilgan suv o'simliklari dunyo ishlab chiqarishining 96%) tashkil qildi. Dengiz suv o'tlari tropik mamlakatlarda eng ko'p yetishtiriladi. Ammo chuchuk suv o'tlarini yetishtirish ham ko'payib bormoqda: 2016 yilda qariyb 90 ming tonna suv o'ti kichik fermer xo'jaliklarida va yirik tijorat korxonalarida yetishtirildi. Suv o'tlarining ustunligi shundaki, ularning mahsuldorligi quruqlik yaylovlaridan o'n- yuz marta yuqori. Shu bilan birga, suv o'tlari qimmatbaho mahsulotdir.

Suv va quruqlikdagi o'simliklarning tarkibi sifat jihatdan o'xshash. Hozirgi vaqtga kelib suv o'tlaridan turli-tuman maqsadlarda foydalaniladi shuning uchun ularning ahamiyati yanada oshadi.

Suv o'tlari – bu polivitaminli konsentratlar sanaladi (odam uchun zarur bo'lgan barcha vitaminlar sabzavot va mevalarga qaraganda ancha yuqori miqdorda mavjud), minerallar moddalarining (yod, kalsiy, temir va boshqalar) samarali manbaidir. Suv o'ti oqsillari almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar bilan muvozanatlashgan (faqat metionin yetarli darajada bo'lmaydi) va inson oshqozon-ichak traktida fermentlar va bakteriyalar tomonidan samarali hazm qilinadi. Qizil suv o'tlari ayniqsa V guruhi vitaminlariga boy, qo'ng'ir suv o'tlarida odamlarga zarur bo'lgan vitaminlar ko'p: provitamin A (β -karotin), E, K, B1, B2, B3, B6, B9, B12, C, E, PP shular jumlasiga kiradi. Suv o'tlari tarkibida yarim to'yingan yog' kislotalari (ba'zi aminokislotalar singari almashtirib bo'lmaydigan) va α -karotin provitamini (150 mg/% gacha) mavjud. Suv o'tlari biomassasidagi karotin bedadan olinadigan o't tarkibiga qaraganda 7-9 baravar ko'pdir va yem-xashak o'tlari orasida tarkibida provitaminga juda boy sanaladi.

Suv o'tlaridan oziq-ovqat sifatida foydalanish

Suv o'tlarining 300 dan ortiq turlari an'anaviy tarzda qirg'oq oldida yashovchilar tomonidan oziq-ovqat sifatida ishlatiladi. Yangi va qaynatilgan

dengiz o'tlari salatlarda ishlatiladi, turli xil souslar, go'sht, baliq, sabzavotlar bilan ishlatiladi. Dengiz o'tlari tuzlamalaridan ziravor yoki garnir sifatida foydalaniladi. Quruq dengiz o'tlaridan olingan undan ziravor sifatida ishlatiladi. Ichimliklardan asosan qo'ng'ir suv o'tilardan choy tayyorlanadi, shuningdek qizil suv o'tlardan alkogolli va alkogolsiz quyuq shirin ichimliklar tayyorlanadi. Yashil, qo'ng'ir va qizil suv o'tilardan tayyorlangan sho'rvalar ayniqsa mazali va keng tanilgan. Suv o'simliklarining ayrim turlari (*Undaria pinnatifida*, *Porphyra spp.* i *Caulerpa spp.* va boshqalar) deyarli to'g'ig'icha oziq-ovqat uchun ishlatiladi.

Suv o'tlardan sanoat maqsadlarida foydalanish

Suv o'tlarni yetishtirish ko'lamini ko'paytirish ularni sanoatda ishlatishga qaratilgan. Suv o'ti polisaxaridlari ayniqsa qimmatlidir. Qo'ng'ir suv o'tlarida ko'p miqdordagi algin kislotalari, qizil suv o'tlari – agar va karraginan moddasi mavjud. Bundan tashqari, suv o'tlari odam va hayvonlar uchun ozuqaviy ahamiyatga ega bo'lgan kraxmal, laminarin, floridan va boshqa polisaxaridlarga boy.

Agar-agar moddasi sovuq suvda erimaydi, lekin issiq suvda eriydi. Sovutganda, agarining suvli eritmalari faqat 80°C dan yuqori haroratda eriydigan qattiq va bardoshli gellarga aylanishi mumkin, bu esa uni pudinglar, jele, pastil, marmelad tayyorlashda ishlatishga imkon beradi – past kaloriyali agar-agar moddasi odam oshqozon ichak traktida hazm bo'lmaydi va vitamin hamda mikroelementlarga boy.

Birinchi marta agar-agar sharqiy mamlakatlarda olinib oziq-ovqatga gel qo'shimchasi sifatida ishlatila boshlandi. An'anaga ko'ra, agar-agar asosan *Gracilaria*, *Ahnfeltia* va *Gelidium* turkumlariga mansub suv o'tlaridan olinadi. Kimyoviy jihatdan o'zgarmagan yoki "xom" agar-agar ko'plab mamlakatlarda oddiy va an'anaviy usullar bilan olinadi. Ishlab chiqarilgan agarining taxminan 90% oziq-ovqat ishlab chiqarishda, 10% esa texnik maqsadlarda ishlatiladi. Agar-agar ta'm va hidga ega bo'lmagani uchun uni boshqa moddalar bilan birga ovqatga qo'shiladi. Agar-agar non pishirishda keng foydalaniladi. Agar-agar geli shirin desertlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi: konfet va pastillalar tarkibida shakar, bo'yoqlar va atirlar saqlaydi hamda shakar qo'shilganda gelning zichligi oshadi. Agar sharbat va muzqaymoqni barqarorlashtirish, go'sht va baliq mahsulotlarini

tayyorlash uchun ishlatiladi. Bu sut mahsulotlari, yumshoq pishloq va yogurt tarkibini yaxshilaydi. Agar sharobni, ayniqsa olxo‘ri sharobini tinitishda ishlatiladi, uni boshqa yo‘l bilan tindirish qiyin. Agar odamning oshqozon-ichak traktida hazm bo‘lmagani uchun past kaloriyali ovqatlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi.

Suv o‘tlaridan qishloq xo‘jaligida foydalanish

Suv o‘tloqlarining mahsuldorligi yuqori bo‘lganligi tufayli (quruqlik bilan taqqoslaganda) qishloq xo‘jaligi va akvakulturada foydalanish ko‘lami o‘sib bormoqda.

Suv o‘tlari o‘g‘it sifatida. Suv o‘tlar yashil massa sifatida azot, fosfor, kaliy va iz elementlariga boy ajoyib organik o‘g‘itdir. Suv o‘tlarining ulkan biomassasi organik o‘g‘it sifatida ishlatilishi mumkin, u foydali ravishda patogen mikroflorani ham, begona o‘tlarning qoldiqlarini ham, zararkunandalarini ham o‘z ichiga olmaydi. Suv o‘tlari tuproq unumdorligini oshirish, organik moddalar zaxirasini to‘ldirish uchun muvaffaqiyatli foydalanilmoqda, bu qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligini oshirishga yordam beradi.

Ko‘p miqdordagi makro va mikroelementlarni o‘z ichiga olgan ekstraktlar (ular tarkibida kaliy, azot, fosfor, yod, molibden, bor, kalsiy va boshqalar ko‘p), vitaminlar, gormonlar mavjud bo‘lgan ekstraktlarni ishlab chiqarish uchun suv o‘tlaridan foydalanish yanada oqilona bo‘ladi. Dengiz suv o‘tlari ekstraktlari, o‘simliklarning qo‘ziqorin kasalliklariga chidamliligini oshirish, o‘simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalarining biologik samaradorligini oshiradi.

Suv o‘tlardan urug‘larning tez unib chiqishi va o‘sishiga yordam beradigan o‘simlik gormonlarini o‘z ichiga olgan infuziya va ekstraktlar tayyorlanadi. Ba’zi qirg‘oq mamlakatlarida suv o‘tlari chorva ozuqasiga qo‘shiladi. Xlorella qishloq xo‘jaligi hayvonlari va parrandalarini boqish uchun ozuqa qo‘shimchasi sifatida keng qo‘llaniladi.

Suv o‘tlarining *Chlorococcum*, *Spirogyra*, *Scenedesmus*, *Nostoc*, *Navicula*, *Nitzschia* va boshqa turkumiga kiradigan vakillari chorvachilik va parrandachilikda ozuqa qo‘shimchalari sifatida ishlatiladi.

Suv o‘tlaridan bioyoqilg‘i ishlab chiqarish. Rivojlangan mamlakatlarda dizel yoqilg‘isi biologik kelib chiqishga ega xom ashyolardan (Evropada raps yog‘idan,

AQShda soyadan, Indoneziya va Filippinda – moyli palma mevasidan, Braziliyada kleshivina yog‘idan) olinadi. Shu sababli suv o‘tlarini yetishtirish istiqbolli bo‘lib qoldi. Bir qator suv o‘tlarida lipid miqdori yuqori o‘simliklarga qaraganda o‘n baravar yuqori, bu esa yuqori mahsuldorlik bilan birga ularni ishlab chiqarish uchun istiqbolli xom ashyoga aylantiradi.

Nazariy hisob-kitoblar shuni ko‘rsatadiki, Amerika Qo‘shma Shtatlari sharoitida 200 ming gektar suv havzasida suv o‘tlari yetishtirish mamlakatdagi avtomobillarning yillik ehtiyojining 5 foizi uchun yetarli bo‘lgan bioyoqilg‘i ishlab chiqarishi mumkin. Bu, shuningdek, karbonat angidrid gazidan foydalanishning ekologik muammosini hal qilish va issiqxona ta‘sirini kamaytirishga katta hissa qo‘shadi.



Suv o‘tlarini sanoat miqyosida yetishtirish

Pigmentlar ishlab chiqarish. Suv o‘tlaridan bir qator qimmatbaho pigmentlarni (xlorofill, karotin, ksantofill, fikobiliprotein) ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilgan. Ulardan olingan pigmentlar zaharli emas. Yashil suv o‘tlaridan *Dunaliella salina* karotin pigmentining istiqbolli zahirasi sifatida tan olingan.

Xlorofill pigmentining istiqbolli manbai ko'k-yashil suv o'tlari hisoblanadi.

Suv o'tlarining biologik xususiyatlari

Suv o'tlari (*Algae*) gidrosferadagi organik moddalarning asosiy ishlab chiqaruvchisi bo'lib, ular barcha organik moddalarning 80% ni hosil qilishi mumkin va ular to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita barcha suv hayvonlari uchun oziq-ovqat manbai bo'lib xizmat qiladi. Akvakulturada suv o'tlari baliqlarni oziqlantirish manbai sifatida ahamiyati katta. Suv o'tlari qimmatbaho bo'lganligi sababli ularga tovar sifatida qiziqishi tobora ortib bormoqda. Agar quyosh nuri bo'lsa, u holda suv o'tlarida fotosintez turli yo'llar bilan sodir bo'ladi. Ammo, agar quyosh nuri bo'lmagan yoki hatto zamonaviy atmosfera gazi rejimisiz sharoitlar mavjud bo'lsa, unda ko'plab suv o'tlari bu uchun geterotrofik ovqatlanishi hisobiga omon qoladi. Mikro suv o'tlari tarkibi juda yuqori ozuqaviy qiymatga ega, masalan, xlorella tarkibida oqsil miqdori 60% dan yuqori.

Suv o'tilar – kelib chiqishi turlicha bo'lgan organizmlar guruhi bo'lib, quyidagi xususiyatlar bilan birlashtirilgan:

- xlorofill va fotoavtotrofik ovqatlanishning mavjudligi;
- ko'p hujayrali organizmlarda – tanani organlarga aniq ajratmaslik;
- aniq ko'rinishga ega o'tkazuvchi tizimning mavjudmasligi;
- suv muhitida yoki nam sharoitda (tuproqda, nam joylarda va boshqalarda) yashash.

Fotosintez mahsulotlarining ortiqchasi turli xil moddalar: kraxmal, glikogen, boshqa polisaxaridlar, lipidlar ko'rinishida saqlanadi. Boshqa narsalar bilan bir qatorda, lipidlar, suvdan yengilroq bo'lib, og'ir qobig'i bo'lgan planktonik diatomlarga suvda qolishga imkon beradi. Ba'zi suv o'tlarida gaz pufakchalari paydo bo'lib, ular suv o'tlarini suzishni ham ta'minlaydi.

Suv o'tlarining kattaligi mikronning bir ulushida (ba'zi diatomlar) va 30-50 m gacha (qo'ng'ir suv o'tlari) bo'ladi.

Ekologik xususiyatlari. Suv havzalaridagi suv o'tlari turli xil ekologik guruhlariga kiritilgan.

Fitoplankton – suv qatlamida erkin suzib yuruvchi kichik, asosan

mikroskopik o'simliklarning yig'indisi, ularning asosiy qismini suv o'tlari tashkil qiladi. Fitoplanktonning umumiy biomassasi zooplankton biomassasi bilan taqqoslaganda ozroq (mos ravishda 1,5 va 20 milliard tonnadan ortiq), ammo tez ko'payish tufayli uni Dunyo okeanida ishlab chiqarish yiliga 550 milliard tonnani tashkil etadi, bu okeandagi barcha organizmlar mahsuldorligi yig'indisidan 10 baravar ko'p degani.

Fitoplankton suv havzalarida organik moddalarning asosiy ishlab chiqaruvchisi hisoblanadi, shu tufayli suvda geterotrof hayvonlar va ba'zi bakteriyalar mavjud. Fitoplankton suv havzasidagi ko'pgina oziqlanish tarmoqlarining boshlang'ich nuqtasidir: ular kattaroqlari bilan oziqlanadigan kichik plankton hayvonlar bilan oziqlanadi. Shuning uchun fitoplanktonning eng yuqori rivojlangan hududlarida zooplankton va nekton juda ko'p.

Barcha dengiz va ichki suv havzalarida fitoplankton turlarining umumiy soni 3000 ga etadi.

Bentik suv o'tlari o'zlarini suv omborining pastki qismiga yoki boshqa suv o'tlariga biriktiradilar. Suv o'tilar bosqinchi chig'anoqlari va ohaktosh (zerikarli) mavjud; (qizil ranglar orasida) va parazit mavjud. Katta dengiz o'tlari, asosan qo'ng'ir suv o'tlari, ko'pincha butun suv osti o'rmonlarini hosil qiladi.

Suv o'tlarining ko'p qismi suv sathidan 20-40 m chuqurlikda, suv o'tkazgichining shaffofligi 200 m gacha bo'lgan yagona turlar (qizil va jigarrangdan) yashaydi. 1984 yilda korallin qizil alglar chuqurlikda topilgan. 268 m, bu fotosintez qiluvchi organizmlar uchun rekorddir. Suv o'tilar ko'pincha yer yuzida va tuproqning yuqori qatlamlarida ko'p miqdorda yashaydilar, ba'zilari atmosfera azotini o'zlashtiradilar, boshqalari daraxtlar, to'siqlar, uylarning devorlari, toshlar qobig'ida hayotga moslashgan. Mikroskopik suv o'tlari tog'larda va qutb mintaqalarida baland qorning qizil yoki sariq rangda "ranglanishi" ni keltirib chiqaradi. Ba'zi suv o'tlari qo'ziqorinlar (likonlar) va hayvonlar bilan simbiotik munosabatlarga kirishadi.

3.3. Suv o'tlarini yetishtirish

Yigirmanchi asrning o'rtalarida, suv o'tlarini yetishtirish g'oyasi dastlab

iste'mol qilinadigan yog'larni ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligida yashil biomassadan foydalanish maqsadida paydo bo'lgan. Hozirgi vaqtda ro'yxat oziq-ovqat sanoati, parfyumeriya, farmakologiya, tibbiyot va boshqa sohalarda foydalanish uchun kengaytirildi.

Suv o'tlarining *Chlorella*, *Dunaliella*, *Scenedesmus*, *Spirulina* oilalari vakillari hozirgi kunda istiqbolli hisoblanadi.

Ko'p mamlakatlarda (AQSH, Yaponiya, Tayvan, Rossiya, Bolgariya) suv o'tlarining istiqbolli turlari va shtammlari o'rganilib amaliyotda qo'llanilmoqda. Shu jumladan. O'zbekistonda chuchuk suv o'tlarining mahalliy, ajratilgan va olingan shtammlari o'rganildi.

Suv o'tlarini yetishtirish nisbatan oson, ular chiqindi suvdan ham, toza suvda ham o'sishi va ozuqaviy moddalarni osongina chiqarishi mumkin. Suv o'tlari fotosintez orqali o'sadi va qisqa vaqt ichida barcha o'sish bosqichlarini yakunlaydi.

Baliqchilikda suv o'tlarini yetishtirish eng keng rivojlangan, ammo chuchuk suvli akvakulturasida ushbu ob'yektlarga tobora ko'proq e'tibor berilmoqda.

Dengizlarda suv o'tlarini yetishtirishda bir necha usullar mavjud: dengiz tubida tosh sifatida ishlatiladigan substratda yetishtirish; sun'iy ravishda yaratilgan riflar; suv ustunidagi sun'iy substrat; lagunlarning yumshoq tubida. Nazorat qilinadigan sharoitga ega bo'lgan mahsus sun'iy suv havzalarida yetishtirish usullari mavjud.

Sun'iy riflardan foydalanishning mohiyati shundan iboratki, substrat (toshlar) dengiz tubiga tabiiy chakalakzorlar yaqiniga tashlanadi, oqimlarni hisobga olgan holda, sporalar joylashadi, undan keyin suv o'tlari rivojlanadi. Sporalarni cho'ktirishni ko'paytirish va tezlashtirish uchun sporali o'simliklar yig'iladi, o'simliklarni quritish orqali spora ajralishi rag'batlantiriladi va ular substratning cho'milish joyiga suv bosadi. Suv o'tlarining ko'payishi va o'sishining keyingi jarayonlari tabiiy ravishda sodir bo'ladi. Usul dengizning qirg'oq hududlari unumdorligini oshirishga imkon beradi.

Qo'ng'ir suv o'tlarini yetishtirish

Laminariya 0-30 m chuqurlikda o'sadi, asosan mo'tadil zonadagi dengiz suvlarida (92-rasm), ular qattiq tuproqlarga birikkan, har xil uzunlikda – 10 m

gacha (makrokistis - hatto 60 m gacha) bo'ladi. Laminariyaning yirik qatlami (ular sanoat yig'ish va yetishtirish ob'yekti), boshqa plitalarga qaraganda quyuqroq rangga ega bo'lgan zoosporalar bilan sporangiya sori rivojlanadigan sporofitlardir.



92-rasm. Laminariyaning tabiiy o'simalari

Plansiyalar yaratish uchun joylarni tanlashda qulay gidrologik va gidrokimyoviy rejimlar hisobga olinadi (kuchli va tez-tez shamollardan, boʻron toʻlqinlaridan himoya qilish; ifloslanishning yoʻqligi, 0,7 m/s yoki undan ortiq oqim bilan yaxshi suv almashinuvi, suvning yuqori shaffofligi, shoʻrlanish), 10-50 m chuqurlikdagi suv maydonlarining mavjudligi, qirgʻoq bazasini joylashtirish uchun joylar va kemalarning langarlari, oz miqdordagi toshlar boʻlgan qumli tuproqlar borligi eʼtiborga olinadi.

Sintetik materialdan yasalgan arqonlar (masalan, 60 mm diametrli) oʻsib boruvchi substrat sifatida ishlatiladi, u boʻronga chidamli tuzilishga ega boʻlgan ramka, mahkamlash tizimi, turli xil yigitlar, suzuvchi vositalar va boshqalarni ishlatib, tortib olinadi). Shuningdek, butun tizim rivojlanayotgan suv oʻtlari biomassasini koʻpaytirishga moʻljallangan. Odatda arqonlar bir-biridan 5-7 m masofada joylashgan boʻlib, bir-birlari bilan bogʻlangan, odatda har bir uchastka 1-2 gektar maydonni egallaydi.

Ekish va oʻstirish substratlari sifatida 5-12 mm sunʼiy tolali arqonlar ishlatiladi.



93-rasm. Suv o‘tlarini marikulturada yetishtirish

Ikkinchi usulda tall odatda 1-4 soat ichida talal yuzasidan suv yo‘qolguncha quritiladi. Keyin talus gazeta yoki o‘rash qog‘ozi bilan o‘tkaziladi, rulonlarga o‘raladi, ular karton qutilarga joylashtiriladi va qorong‘i joyda 7-15°C haroratda bir kun davomida saqlanadi. Ushbu usul yordamida sporalar suvga 30-45 daqiqada ajralib chiqadi, bu esa sporangiyalardan ajralib chiqadigan zoosporalar sonini kamaytiradi va algin kislotalarining konsentratsiyasini pasaytiradi, bu esa sporalarning rivojlanishiga salbiy ta‘sir qiladi (94-rasm).



94-rasm. Laminariya qatlamlarini quritish

Yapon laminariyasi 1-yoki 2-yillik siklda yetishtiriladi. 2-yillik siklda avgust-oktabr oylarida ota-ona qatlamidan yirik, shikastlanmagan, o‘sim ketmagan, sporangiysida yaxshi rivojlangan soruslari ajratib olinadi. 1 sm² ko‘payuvchi to‘qimasi 1 mln atrofida, bitta 2-yillik o‘simlik – 400 mlrd. atrofida zoospora hosil qiladi.

Qizil suv o‘tlarini yetishtirish

Qizil suv o‘tlari dengizlarda suv ko‘tarilib qaytadigan zonasida 50 va hatto 100 m chuqurlikgacha keng tarqalgan. Qizil suv o‘tlarining o‘lchamlari bir necha sm dan 2 m gacha, tabiiy chakalakzorlarda qizil suv o‘tlarining zichligi o‘nlab-yuzlab g/m² dan oshadi.

Porfira (Porphyra) – qizil suv o‘tlari ichida eng ko‘p yetishtiriladi.

U Janubiy-Sharqiy Osiyo mamlakatlarida ko‘p yetishtiriladi. Ekin ekish uchun substrat sintetik materiallardan yasalgan, 150 mm uzunlikdagi panjarali (bambuk, yog‘och va boshqa materiallardan yasalgan) to‘rlardan foydalaniladi. Kadrlar gorizontal ravishda pastki qismga surilgan ustunlarga o‘rnatiladi, shunda ular yuqori oqimda suv bosadi va past oqimda quriydi. Shuningdek, ular yarim suzuvchi yoki suzuvchi moslamalarni qurishlari mumkin. Basseynlarda konkhocelisning o‘rishini tezlashtirish uchun azot, fosfor, iz elementlari tuzlari suvga qo‘shiladi. Hovuzlarda konkessellar qishdan sentyabrgacha yetishtiriladi. Optimal sharoitda konkhocelisning rivojlanishi 50-60 kun ichida tugaydi. Ipaksimon bosqich 20-26 kun davom etadi, sporangial novdalar hosil bo‘lishi 8-33 kun davomida 20-25°C haroratda. Konkosporaning bosqichi 15-20°C haroratda 1-7 kun davom etadi. 40 sm² konkhocelisli har bir qobiq 10 mln. konkosporani rivojlantiradi (95-rasm).

Sentabr oyida konkhocelisli kollektorlar dengizga yoki mahsus suv havzalariga ko‘chiriladi, u yerda suvning harorati 21-22°C va undan pastroqqa tushganda konkosporalar hosil qiladi. Ilgari dengiz suvida namlangan to‘rlar dengizga yoki havzalarga joylashtiriladi va yetuk konkosporalarni ishlab chiqaradigan konkhocelisli kollektorlar ham joylashtiriladi. Konkosporalar 1-2 soatdan keyin to‘rlarga o‘rnatiladi. Konkosporalarni mahkamlagandan so‘ng, to‘rlar sentabr-oktabr oylarida 22°C dan past haroratlarda dengizga o‘tib boradigan o‘simliklar massasini o‘rishi uchun ko‘chiriladi. To‘rlar 10 sm balandroqqa joylashtiriladi va dekabrda keyin ular o‘rtacha dengiz sathidan 20 sm pastga tushiriladi va past oqimda ular 4-4,5 soat davomida quruq qoladi (96-rasm).



95-rasm. Porfiralarni yig‘ishga tayyorgarlik ko‘rish va ular yetishtiriladigan qurilmalar



96-rasm. Marikulturada porfirlarni yetishtirish (vaqti-vaqti bilan suv bosadigan va quriydigan joyda)

Porfirani qirqish mashinalari yoki vakuum nasosi yordamida yig'ib olinadi.

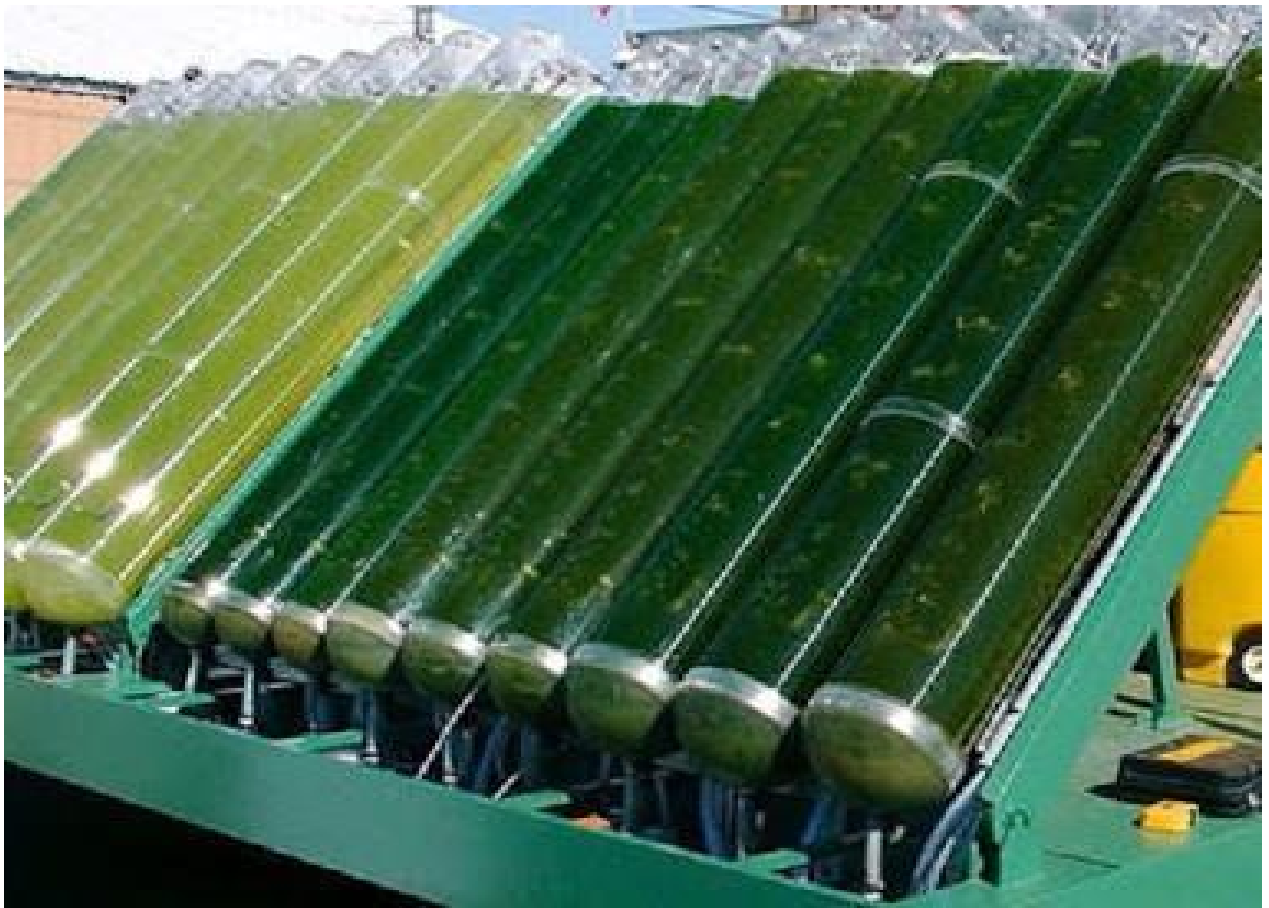
Talus dengiz suvi bilan, so'ngra toza suv bilan yuviladi, quritiladi, mahsus briket tayyorlash uchun mashinalarga beriladi – choyshab, keyin quritgichlarda quritiladi.

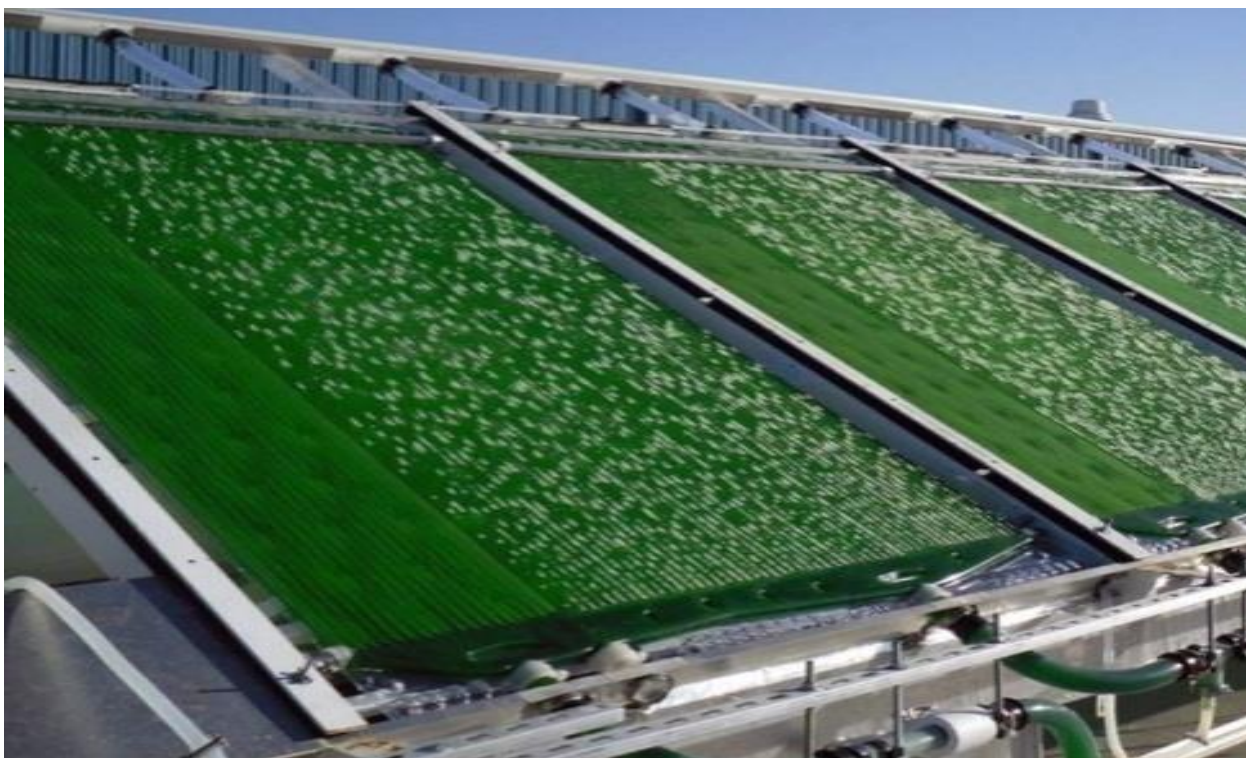
Yashil suv o'tlarini yetishtirish

Yashil suv o'tlarini yetishtirish allaqachon turli xil yondashuvlarga ega va turli maqsadlarga erishishga qaratilgan. Tabiiy sharoitda chuchuk suv o'tlarini ommaviy ravishda yetishtirishga to'xtalib o'tamiz, bu janubiy mintaqalarda ochiq turdagi basseynlar yordamida amalga oshirilishi mumkin; hozirgi vaqtda yopiq tizimlarda yetishtirish texnologiyalari ishlab chiqilmoqda.

Xlorella (*Chlorella*) va ssenedesmus (*Scenedesmus* suv o'tlari neytral muhitni talab qiladi, ularning hujayralari zich sellyuloza membranasiga ega, natijada ular hayvonlar tanasida kam hazm bo'ladi. Yaxshi hazm qilish uchun sellyuloza qobig'i mahsus ishlov berish yo'li bilan yo'q qilinadi. Spirulin hujayralari xlorelladan 100 marta kattaroq, ammo ularda kuchli sellyuloza membranasini yo'q va shu sababli hayvonlar tanasida yaxshiroq hazm qilinadi. Spirulina ishqoriy muhitda (pH 10-11), ishqorli ko'llarda tabiiy sharoitda o'stiriladi.







Yashil suv o‘tlarini turli tizimlarda yetishtirish

Yashil suv o‘tlari ochiq holda yetishtirganda yiliga suv sathidan 70 tonnagacha quruq biomassani beradi (bug‘doy yetishtirish unumdorligi 3-4 tonna, sholi – 5 tonna, soya – 6 tonna, makkajo‘xori – 7 tonna). Xlorella va tsenedesm tartibida o‘tkaziladigan oqsillarning qurilishi massaning 45-55%, spirulina ta’sirida esa 60-65% gacha. Suv o‘ti oqsillari ajratilgan aminokislotalarda muvozanatlashgan (faqat metionin bilan emas). Ular tarkibida juda ko‘p to‘yinmagan yog‘li kislotalar (ba’zi aminokislotalar singari ajralmas) va a-karotin provitaminasi (150 mg/% gacha) mavjud. Suv o‘tilar biomassasidagi karotin bedadan olinadigan o‘t tarkibiga qaraganda 7-9 baravar ko‘pdir, bu em-xashak o‘tlari orasida bu provitamin tarkibida eng yuqori miqdorga ega.

Nazorat savollari

1. Mollyuskalarni yetishtirishda qanday texnologiyalardan foydalanish mumkin?
2. Suv o‘tlarini yetishtirishda qanday texnologiyalardan foydalanish mumkin?
3. Yashil suv o‘tlarini turli tizimlarda yetishtirish.

4- **Mavzu:** Akvakulturada baliqlarni oziqlantirish asoslari

Reja:

4.1. Baliqlarning ozuqaviy ehtiyojlari.

4.2. Yog‘lar va yog‘ kislotalari, uglevodlar

4.3. Vitaminlar, suvda eriydigan vitaminlar, yog‘da eriydigan vitaminlar

4.4. Quruq ozuqa, tayyor mahsulot tayyorlash mexanizmi va mashinalari

4.1. Baliqlarning ozuqaviy ehtiyojlari.

Normal rivojlanishi va o‘sishi uchun baliqlar ham boshqa hayvonlar singari, ma’lum bir ozuqa moddalariga muhtoj. Evolyutsiya jarayonida turli baliqlarda u yoki bu turdagi ozuqaga (qidirish, ishg‘ol qilish, ushlash, hazm qilish, ozuqani parchalash) moslashuv mexanizmlari taraqqiy topdi. Shu bilan birga, baliq individual rivojlanish bosqichlarida, ozuqa bazasidagi mavsumiy o‘zgarishlar, u yoki bu turdagi ozuqaning baliq yashash joylarida ko‘pligi ozuqani tanlashda ma’lum bir egiluvchanlik bilan ajralib turadi. Biroq, baliqning ushbu moslashuvchanligi cheksiz emas, shuning uchun ozuqa ratsionini tuzishda yetishtirilayotgan konkret ob‘yektning ozuqaviy ehtiyoji va sun’iy omuxta yemlarini tarkibiga kiradigan tarkibiy qismlarni o‘zlashtirishi uchun fiziologik xususiyatlarini hisobga olish kerak.

Shu bilan birga, quruqlik hayvonlardan farqli o‘laroq, makro- va mikroelementlar baliq organizmiga nafaqat ozuqa bilan, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri suvdan, asosan oyquloqlari orqali kiradi. Xususan, suvdagi kalsiy miqdori odatda ushbu elementga bo‘lgan ehtiyojni qondirish uchun yetarli. Fosfor suvda minimal miqdorda bo‘ladi va asosan ozuqadan olinadi.

Ratsionni meyorlash tamoyillari. Baliqlarning ozuqaviy moddalariga bo‘lgan ehtiyoji genetik jihatdan metabolism darajasida tartibga solinadi. Kerakli miqdorda ozuqani iste’mol qilish chorvadorlar terminologiyasida ishtaha atamasi bilan umumlashtirilishi mumkin bo‘lgan shartli refleks aloqalarining butun bir majmui bilan tartibga solinadi. Ishtaxa oshqozon fermentlarining sekretsiyasini rag‘batlantiradi, ozuqa tarkibidagi ozuqalarni hazm qilish va o‘zlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, ishtaxa qondagi oraliq metabolik mahsulotlarning tarkibiga, ularni hujayralar tomonidan o‘zlashtirish darajasiga, ozuqaning rangi va

hidiga, suvning harorati va gaz rejimiga, shuningdek, boshqa abiotik va biotik omillarga bog'liq.

Ozuqa ratsioni – bu ozuqa tarkibi va miqdori bo'lib, to'yimlilik jihatidan belgilangan oziqlantirish me'yorlariga javob berishi kerak. Ratsionni aloxida ozuqa moddalarining oddiy yig'indisi sifatida qabul qilib bo'lmaydi, chunki bu yangi sifat va xususiyatlarni o'zida mujassam qilgan kompleksdir. Agar ratsion baliqning energiya ehtiyojini, oqsil, yog'lar va boshqa barcha ozuqaviy moddalarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirsa, u muvozanatlangan (to'la qiymatli) deb nomlanadi.

To'la qiymatli oziqlantirish bu ozuqa sifati, ularning parhez xususiyatlari, moddalar nisbati va boshqa tasniflarni o'z ichiga olgan juda keng tushunchadir. Shu munosabat bilan, ratsion strukturasi katta ahamiyatga ega, bu ozuqa tarkibiy qismlarining foiz nisbati bilan ifodalanadi. Ozuqaviy moddalarning zarur bo'lgan nisbatlarini to'g'ri ta'minlash uchun ratsion strukturasi xal qiluvchi ahamiyatga ega. Yemlarning tarkibi va xususiyatlarini odatda uni sifati belgilaydi ya'ni – ozuqaviyligi qiymati, yeyilishi va hazm bo'lishi orqali izoxlanadi.

Sutkalik ratsionda sutka davomida baliq talab qiladigan ozuqa miqdori ko'rsatiladi. Bu vazn birligida yoki baliq massasining foizida ifodalanadi. Sutkalik ratsion bir martalik dozalarga bo'linadi va baliqlarga ularning fiziologik ehtiyojlari va parvarishlash sharoitlarini hisobga olgan holda beriladi.

Yemning energetik qiymati bu uning tarkibidagi energiyaning umumiy miqdoridir. Ozuqaning energetik qiymati joullarda (J) xalqaro birliklar tizimiga (SI) muvofiq o'lchanadi; $1 \text{ kal} = 4.19 \text{ J}$. Ozuqa yetishmasligi energiya etishmasligiga olib keladi, bu o'z navbatida plastik va funksional metabolizm jarayonlarini to'xtatadi. Agar ozuqalar oqsil va yog' miqdori, sifati jihatidan ozgina farq qilsa, ularning quruq moddalarida taxminan bir xil energiya mavjud.

Yalpi energiya (iste'mol qilingan ozuqa energiyasi) ozuqadagi barcha ozuqa moddalari bilan birga organizmga kiradigan barcha energiyani tavsiflaydi.

Hazm bo'ladigan energiya (ozuqaning assimilyatsiya qilingan qismining energiyasi) najas energiyasidan tashqari **yalpi energiya** deb belgilanadi.

Metabolik almashinuv energiya (metabolizatsiya qilinishi mumkin bo'lgan yoki fiziologik jihatdan foydali) - hazm bo'ladigan energiya va najassiz sekretiya

-oyquloqlar, buyraklar, tana yuzasi ajraladigan energiya o'rtasidagi farq.

Sof energiya - bu ovqatni hazm qilish va assimilyatsiya qilishga sarflangan energiyadan tashqari metabolizm energiyasidir. U hayotni, jismoniy faoliyatni va o'sish jarayonlarini qo'llab-quvvatlash uchun ishlatiladi.

O'sish energiyasi (plastik metabolizm energiyasi) sof energiya va hayot, jismoniy faoliyatni saqlashga sarflanadigan energiya o'rtasidagi farq sifatida aniqlanadi.

Generativ metabolizm energiyasi - bu organizm tomonidan jinsiy tizimni shakllantirish va reproduktiv mahsulotlarning yetilishi uchun sarflanadigan energiya miqdori.

Ozuqa tarkibi baliqning hayoti va o'sishi uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalarining to'liq to'plamini o'z ichiga olishi kerak: oqsillar, yog'lar, uglevodlar, minerallar va vitaminlar. Ratsionni tuzishda asosiy e'tibor baliqning asosiy ozuqaviy moddalarga bo'lgan ozuqaviy ehtiyojlari to'g'risidagi ma'lumotlar, ushbu moddalarning xom ashyo tarkibidagi sifat va miqdoriy tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar, shuningdek ularning baliq organizmidagi o'zaro ta'siri to'g'risida bilimlarga qaratiladi.

Oqsillar. Hayvonlarning oziqlanishining almashtirib bo'lmaydigan asosiy tarkibiy qismi sifatida oqsilning ahamiyati yaxshi ma'lum. Tirik organizm to'qimalarining tarkibiy asosi oqsillar bo'lib to'qimalarning o'sishini va yangilanishini ta'minlaydi. Ular tirik materiyaning ishlashida, fiziologik jarayonlarni katalizlashda va tartibga solishda asosiy rol o'ynaydi. Barcha fermentlar va bir qator gormonlar, masalan insulin, oqsil xususiyatiga ega. Kislorodni (gemoglobin), ozuqaviy moddalarni (qon zardobidagi oqsillarni) tashishda oqsillarning roli katta. Tananing immunitet tizimining tarkibiy qismi (antitanalar) bo'lib, oqsillar himoya funksiyasini bajaradilar. Oqsillar va nuklein kislotalar orqali genetik ma'lumotlar almashinishi amalga oshiriladi.

Baliqlar oqsilga bo'lgan yuqori talab bilan ajralib turadi, bu bilan umurtqali hayvonlarning ehtiyojidan ancha yuqori. Ushbu o'ziga xos xususiyati birinchi marta sun'iy sharoitda baliq yetishtirish uchun ozuqa ratsionini tuzishda sezildi. Quruq granulalangan ozuqani sinovdan o'tkazishda, ko'plab tadqiqotchilar dastlab

xar xil yoshdagi xonbaliq va sulaymon baliq yirtqichligidan kelib chiqildi va ratsionida protein miqdori yuqori (40-60%) bo'lishi kerakligini tasdiqladilar. Shu bilan bir qatorda ma'lum bo'ldiki, karp kabi beozor baliq uchun ham, o'sish potensialini imkoniyatini anglash uchun ozuqa tarkibidagi oqsilning miqdorini yuqori bo'lishini talab qilar ekan: bir yozli baliqlar uchun – 40-50%, bir yilliklar uchun – 30-40%.

Oqsilga boy ozuqaga bo'lgan ehtiyoj nafaqat bu kabi konkret baliqlar uchun xarakterli, balki ko'pchilik baliq turlariga xos xususiyatdir. Baliqlarning o'sishi birinchi navbatda oqsilga bo'lgan ehtiyojni qondirish bilan bog'liq bo'lganligi sababli, yuqori proteinli ozuqaga morfofiziologik va biokimyoviy moslashishiga alohida e'tibor berib, oziqlanishning ushbu muhim jihati haqida batafsilroq yoritiladi. Quyida keltirilgan oqsillarning biologik, morfofiziologik va biokimyoviy xususiyatlari oson xazm bo'lishi, o'zlashtiriladigan hayvonot oqsiliga moslashuvchanligidan dalolat beradi.

Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar. Oqsillarning ozuqaviy ahamiyati ularning aminokislotalar tarkibi bo'yicha baholanadi. Barcha oqsillar 24 ta aminokislotalardan tashkil topgan bo'ladi; Ulardan 10 tasi (arginin, gistidin, izoleysin, leysin, metionin, lizin, fenilalanin, treonin, triptofan va valin) muhim aminokislotalar guruhiga birlashtirilgan. Almashtirib bo'lmaydigan (Essensial) aminokislotalar tanada sintez qilinmaydi, shuning uchun ularni ozuqa orqali ta'minlash kerak. Almashtiriladigan ikkita aminokislotalar (tsistin va tirozin) shartli ravishda almashmaydigan deb nomlanadi, chunki tsistin yetishmasligi bilan uni sintezi uchun muhim metionin sarf qilinadi, tirozin uchun esa fenilalanin sarf etiladi.

Ratsionda almashmaydigan aminokislotalarning yetishmasligi oqsil istemolini ko'payishiga va natijada bir o'sish birligi uchun ozuqa harajatlarining sezilarli darajada oshishiga olib keladi. Bundan tashqari, almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalardan faqat bittasi yetishmasligi boshqa barcha aminokislotalar va umuman oqsillardan foydalanish samaradorligini cheklaydi.

4.2. Yog‘lar va yog‘ kislotalari, uglevodlar

Yog‘lar yoki lipidlar barcha tirik hujayralarning tarkibiy qismidir va hayot jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi. Biologik membranalarining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo‘lgan lipidlar hujayralar o‘tkazuvchanligiga va ko‘plab fermentlarning faolligiga ta’sir qiladi, nerv impulslarini uzatishda, mushaklarning qisqarishida ishtirok etadi. Ozuqaviy moddalar sifatida lipidlar yuqori darajada konsentrlangan energiya manbalari bo‘lib, hayotiy muhim birikmalar – muhim yog‘ kislotalar, yog‘da eriydigan vitaminlar va boshqalarni o‘z ichiga oladi. Organizmda yog‘larning sintezi va parchalanish jarayoni doimiy ravishda sodir bo‘ladi: sintez – hujayralar tsitoplazmasida, parchalanishi – energiya chiqishi bilan mitoxondriyada sodir bo‘ladi.

Yog‘lar oddiy (lipidlar) va murakkab (lipoidlar) ga bo‘linadi. Oddiy yog‘larga molekulari faqat yog‘ kislotalari (aldegidlar) va spirtlar qoldiqlaridan iborat bo‘lgan moddalar kiradi: triglitseridlar, mumlar va steridlar. Bular zahira lipidlardir, ular to‘qimalarning harakatchan tarkibiy qismidir, ularning to‘planish darajasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri yog‘larga bog‘liq va tarkibi asosan ozuqa yog‘larining xususiyatlari bilan belgilanadi. Triglitseridlar tananing asosiy energiya zaxirasidir. Lipoidlar – bu lipid komplekslarini namoyon etib: oqsillar (lipoproteinlar), ortofosfor kislota (fosfolipidlar), shakar (glikolipidlar) va boshqalardan tashkil topgan. Ular strukturaviy va plazma lipidlari bo‘lib, ular barcha organizmlarning membranalarini va protoplazmalarining bir qismidir, turlarning o‘ziga xos xususiyatlariga ega bo‘lib, tarkibi nisbatan doimiy va to‘yinganlikka bog‘liq emas. Fosfolipidlar hujayra membranalarining o‘tkazuvchanligini, mitoxondriyada fosforlanish jarayonini tartibga solishda muhim fiziologik rol o‘ynaydi; ichki muhitning barqarorligini va hujayralararo almashinuvni saqlab turish, tananing o‘zgaruvchan sharoitlarga moslashishiga hissa qo‘shadi.

Baliqlarda issiq qonli hayvonlarga qaraganda lipid tarkibidagi to‘yinmagan yog‘ kislotalarning ulushi ancha yuqori, bu yashash muhitining nisbatan past harorati bilan bog‘liq. Har xil harorat va sho‘rlanish sharoitida yashovchi baliqlar turli xil polein kislotalarning nisbati bilan farq qiladi $\omega 3$: $\omega 6$. 5-6 juft bog‘lanishli linolenik qatordagi ($\omega 3$) yog‘ kislotalari miqdori dengiz baliqlarida chuchuk suv

baliqlariga qaraganda yuqori; chuchuk suvda sovuqsevar turlarda u issiqsevar turlarga qaraganda yuqori.

Yumshoq yog‘lar (tarkibida PTYOK miqdori yuqori) baliq tomonidan 90-95% ga so‘riladi. Qattiq yog‘lar biologik samaradorlikka ega emas va ular yomonroq so‘riladi – 60-70% ga (ozuqa ko‘p to‘yinmagan yog‘ kislotalar to‘plami bilan boyitilganda, qattiq yog‘larning hazm bo‘lishi oshadi).

Tananing yog‘ va oqsilga bo‘lgan talablari o‘zaro bog‘liq. Ma’lumki, yog‘lar energiya manbai sifatida oqsilni saqlovchi ta’sirga ega, shuning uchun sun’iy ozuqalar uchun retseptlar tuzishda ular oqsilni energiya sarfini minimallashtirishga, uni o‘shish va to‘qimalarni yangilash uchun saqlashga harakat qiladilar. Shubhasiz, energiya va plastik almashinuvda oqsil va yog‘dan foydalanish darajasi fiziologik va abiotik omillarga bog‘liq. Protein yetishmovchiligi bo‘lgan to‘qimalarda ko‘p miqdordagi yog‘ to‘planishi sistematik jihatdan turli organizmlarga xosdir, masalan, achitqi hamirturushda ozuqaviy muhitda azot yetishmasligi hujayraning "semirib ketishiga", ya’ni lipidlarning ortiqcha to‘planishiga olib keladi.

Lipidlarning oqsilni tejovchi roli turli baliq turlari uchun, shu jumladan kanal laqqasi, karp, kambala, dengiz karasi, atlantika paltusi va boshqalar uchun qayd etilgan. Bu holda, lipidlar uglevodlarga qaraganda, ayniqsa sovuqsevar baliqlarning ratsionida oqsilni tejovchi ta’sir ko‘rsatadi. Xonbaliqni sanoat usulida o‘stirishda ozuqadagi azotning yarmidan ko‘pi suvga ammoniy shaklida chiqariladi, shuning uchun yetkazib berilgan oqsilning yarmidan ko‘pi o‘shish uchun sarf etiladi va energiya manbai sifatida extiyoj qondiriladi.

Proteinga bo‘lgan ehtiyoj turli xil miqdordagi yog‘larni qo‘shish orqali nazorat qilish mumkin. Yog‘ miqdori past bo‘lgan holda, xonbaliq ratsionida kamida 40-50% protein bo‘lishi kerak, ammo energiyaning asosiy manbasi lipidlar ishtirok etsa baliqning o‘shish sur’ati o‘zgartirmasdan 35% gacha tushirish mumkin. Xonbaliq ozuqalarining zamonaviy ishlab chiqaruvchilari oqsilning yetarlicha yuqori miqdorini saqlab, ishlab chiqarayotgan omuxta yemlarga 30% gacha yog‘ni kiritadilar, bu esa ozuqa moddalarining yaxshiroq so‘rilishiga olib keladi. Shu bilan birga, o‘shish uchun ozuqa harajatlari pasaytiradi va suvning najas bilan ifloslanishi kamayadi.

Masalan, atlantika sulaymon balig'ining ratsionida yog'ning 22% dan 30% gacha ko'payishi bilan ammiakning chiqishi 35, fosforning 22, organik birikmalarning 23% ga kamayishi kuzatildi. Ratsiondagi protein darajasi 44,2% dan 38,2% gacha pasayganiga qaramay, baliqning o'sish sur'ati oshdi va ozuqa harajatlari kamaydi.

Ammo shuni ta'kidlash kerakki, yog'ning yuqori miqdori har doim ham baliq oziqlanishi fiziologiyasi nuqtai nazaridan oqlanmaydi, xususan, remont va ota ona to'dalarini saqlovchilarga taalluqlidir. Organizmda ko'p miqdordagi yog' to'plantirmaydigan intensiv o'sayotgan chavoqlar uchun eng maqbul ratsion, unda

1 g oqsil uchun taxminan 7 kkal energiya bo'lishi. Ikki yoshli xonbaliqning intensiv o'sishi uchun 1 g oqsil 10-11 kkal energiya va ehtimol undan ham ko'proq bo'lishi kerak. Bunday holda, baliqning yuqori o'sish sur'ati va yog' miqdori normada to'planishi mumkin. Katta yoshdagi baliqlarning ratsionida oqsil bilan ta'minlangan energiya ulushi 36-40% gacha, bir yozlilar uchun esa 55% dan kam bo'lmasligi mumkin.

Optimal harorat doirasi ichida haroratning oshishi bilan energiya va plastik metabolizmning intensivligi oshadi; Shu bilan birga, o'sish sur'ati plastik metabolizmning energiya almashinuvining tezligi energetik metabolizmning energiya almashinuvining tezligidan ustundir, shuning uchun harorat ko'tarilishi bilan oqsillarga bo'lgan ehtiyoj ortadi va energiyaga bo'lgan ehtiyoj ozroq kuchayadi. Agar xonbaliq, 12 dan 16°C harorat oralig'ida kam yog'li ratsion bilan boqilsa, energiya ehtiyoji uchun oqsil sarfi ko'payadi, bunga azotning suvga ajralib chiqishi kuzatsa bo'ladi. Yog' oqsilni tejaydigan xususiyatga ega, organizmda azotni saqlab qoladi – va o'sish tezligi kuchayadi. Harorat pasayganda, yog' miqdorini ko'paytirish talab qilinmaydi.

Xonbaliq va sulaymon baliqlarda energiya sifatida uglevodlardan ko'ra ko'proq yog'ni sarflashi ko'pincha ularning yirtqich bo'lgani bilan va uglevodlarni o'zlashtirish imkoniyati cheklanganligiga bog'liq. Ammo asosan sig kabi beozor baliqlar ham shunday xususiyatlarga ega. Ushbu baliq turlariga xos bo'lgan narsa – yashash joylarining past harorati. Ular sovuqsevar turlarga tegishlidir va bu

baliqlarning ozuqasida asosiy energiya manbalari oqsil va yog‘lar ekanligi bilan

izohlanadi.

Taqqoslash uchun, issiqsevar baliqlarni ko'rib chiqaylik, ular orasida beozor (karp) va yirtqichlari ham bor (kanal laqqasi va boshqalar).

Xonbaliqdan farqli o'laroq, karp tarkibida umuman yog' tutmagan ratsionda uzoq vaqt (bir necha oy) yashashi mumkin va o'sish sur'atlaridan biroz orqada qoladi. Bunday hollarda xonbaliq tez orada shok holatini boshdan kechiradi.

Karp uchun ratsionga yog' qo'shishning ta'siri faqat 22°C va undan yuqori haroratdan namoyon bo'ladi. Karp ozuqasiga har xil turdagi yog'larning qo'shilishi faqat ozgina (losos bilan solishtirganda) o'sishini tezlashtiradi va ko'pincha vazn ortishi bilan aniq bog'liqlikni keltirib chiqarmaydi. Issiqsevar baliq yetishtirish sharoitida og'irligi 40-350 g bo'lgan karpning intensiv o'sishi uchun 5% ga yaqin yog', va oqsil darajasi 30-35% tashkil etadi. Katta karp uchun 30-35% protein miqdorida yog'ning maqbul miqdori 6-7% ni tashkil qiladi.

Issiqsevar kanal laqqasi uchun optimal harorat (27-30°C) sharoitida yog' miqdori 10% gacha bo'lganda juda yuqori o'sish sur'ati ko'rsatadi.

Yog'larning oksidlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun yem ishlab chiqarish jarayonida unga antioksidantlar qo'shiladi, ular orasida eng ko'p santoxin, diludin va ionol ishlatiladi. Omuxta yemlar salqin, xavo almashinadigan joyda saqlanishi kerak.

Uglevodlar. Tabiiy baliq ozuqasi uglevodlarga boy emas va ko'pchilik baliq ularning ratsionidagi yuqori miqdorda bo'lishiga moslashmagan. Energetik ehtiyojlari asosan protein va lipidlar tomonidan qondiriladi. Baliq ozuqasida ma'lum miqdordagi uglevodlarni iste'mol qilishi mumkin, ammo turli turlarda bu qobiliyat turlicha. Oziqlanish qiymatiga asoslangan uglevodlar ikkita katta guruhga bo'linadi: qiyin va oson gidrolizlanadigan birikmalar.

Birinchi guruhga o'simliklar va hayvonlar to'qimalarining hujayra devorlarining bir qismi bo'lgan himoya va yordamchi funksiyalarni bajaradigan uglevodlar kiradi. Bular poli- va geterosaxaridlarni o'z ichiga olgan turli murakkab komplekslardir, ularga o'simlikdagi asosiy birikma tolalar va hayvonlarda xitin (hasharotlar va qisqichbaqasimonlar). Ko'pgina hayvonlarda bu tolali qattiq tuzilishini buzadigan o'z fermentlari ega emas. Uning ajralishi hayvonlarning

oshqozon-ichak traktida yashaydigan mikrofloraning fermentlari tomonidan amalga oshiriladi, bu ayniqsa kavsh qaytaruvchi hayvonlarda alohida ajralib turadi.

Baliqdagi uglevodlarning hazm bo'lishi ularning tuzilishiga bog'liq. Oddiy shakar – monosaxaridlar (glyukoza, galaktoza va boshqalar) xonbaliq, golets, karp, oq osyotr va boshqa baliqlar tomonidan 99% gacha o'zlashtiriladi. Disaxaridlar (saxaroza va fruktoza) uchun bu ko'rsatkich turli turlarda 52-73% oralig'ida o'zgaradi, laktoza xonbaliq 60% gacha, osyotrlarda 36% gacha o'zlashtiriladi. Polisaxaridlar shakarga qaraganda kuchsizroq parchalanadi va so'riladi.

Kraxmal, zaxira moddasi bo'lib, ko'pincha o'simlik tarkibidagi uglevodlarning asosiy qismini tashkil qiladi va ushbu tarkibiy qismlarning ozuqada ishlatilish darajasi uning parchalanishi va so'rilish tezligiga bog'liq. Kraxmalning hazm bo'lishi sezilarli darajada farq qilishi mumkin; masalan, osyotrdan kraxmalning hazm bo'lishi 36% dan oshmaydi, xonbaliqda, kartoshka kraxmalining o'zlashtirilishi 5% dan oshmaydi, bug'doy kraxmali 60% gacha, harorat (110-120°C) bilan yuqori ishlov berilganda 86-90% gacha, ekstruziyalanganda esa – 96% o'zlashtiriladi.

Shunday qilib, harorat omili baliqlardagi uglevodlar va yog'lar metabolizmining xarakterini belgilaydi. 10-15°C dan yuqori haroratlarda ozuqa uglevodlari yaxshi so'riladi va utilizatsiya qilinadi, energiya almashinuvida ishtirok etadi va ularning ortiqcha miqdori lipidlarga aylanadi va to'qimalarda, shu jumladan jigarda to'planadi. Pastroq haroratda u energiya almashinuvida oqsillar alohida ahamiyatga ega, ulardan glyukoneogenez natijasida glikogenning hosil bo'lishi bilan izoxlanadi. Bu jarayon glikogen jigarda to'planib qolganligidan dalolat beradi, ammo uning past haroratlarda lipidlarga aylanishi sekinlashadi.

Yuqori harorat issiqsevar baliqlarga uglevodlarni yanada samarali assimilyatsiya qilish uchun sharoit yaratadi, xonbaliq, sig, lososdan farqli o'laroq, optimal haroratning yuqori chegarasi 12-16°C dan oshmaydi. Ko'p miqdorda uglevodlarni ozuqa bilan uzoq muddatli iste'mol qilish ham ushbu turlar moslashishga olib kelmaydi.

Losos ratsionidagi kraxmalning ko'pligi qondagi qand miqdorini ko'taradi. Shu bilan birga, ozuqaning qisqa hazm qilish trakti orqali o'tishi tezlashadi, bu

ozuqa moddalarining soʻrilishiga salbiy taʼsir qiladi. Ilgari, bu insulinning zaif sekretsiyasi va natijada qonda glyukoza miqdorini tartibga solish mumkin emasligi, shuningdek, losos baliqlarida glyukokinaza fermenti yoʻqligi bilan izohlangan. Keyinchalik bu faraz rad etildi. Jigarda uglevodlarning konversiyasini katalizlovchi fermentlarning kashf qilinishi bilan birga xonbaliqda hazm boʻlishi va polisaxaridlarni assimilyatsiya qilish qobiliyati ularning parchalash darajasiga bogʻliq ekanligi aniqlandi: kuchli dekstrinatsiyaga uchragan kraxmal barcha baliq turlari tomonidan yaxshi hazm qilinadi.

Yosh losos baligʻi uchun boshlangʻich omuxta yemdagi uglevodlarning maksimal miqdori 20-25% ni, kattalar uchun 30-35% ni tashkil qiladi (tolalar 5-6% dan oshmaydi). Karp va kanal laqqasi uchun koʻproq uglevodlarga ruxsat beriladi. Ozuqadagi uglevod losos baliqlari tomonidan oʻrtacha 40% gacha oʻzlashtiriladi, deb qilingan. Gidrolizlanadigan uglevodlar karp tomonidan 17 dan 84% gacha oʻzlashtiradi, shuningdek eng yaxshi donli ekin uglevodlari hazm qilinadi. Xom tolalar kompleksi losossimonlar tomonidan deyarli hazm qilinmaydi, karp esa tolali kunjara va shrot yoki jmixlarni 26-52% gacha oʻzlashtiradi

4.3. Vitaminlar, suvda eriydigan vitaminlar, yogʻda eriydigan vitaminlar

Vitaminlar tirik hujayrada yuzaga keladigan va metabolizmni tartibga solishda ishtirok etadigan, asosan ferment tizimidagi oʻziga xos oqsillar bilan birikib, hayotiy muxim boʻlgan turli strukturali organik moddalardir. Ozuqada vitaminlar miqdorining yetarli darajada boʻlishi baliqning normal rivojlanishi, oʻsishi va koʻpayishi uchun zarur, stress va kasalliklarga yuqori chidamlilikni namoyon etadi. Koʻpgina vitaminlar baliq organizmida sintez qilinmaydi va ularni ozuqa bilan taʼminlash kerak. Vitaminlar ozuqaning asosiy tarkibiy qismlari bilan birga kiradi, ammo ularning asosiy manbai ozuqa tarkibiga kiritiladigan vitamin premikslaridir. Ozuqada u yoki bu vitamin yetishmasligi, baliq vitamin yetishmasligini rivojlantiradi; amaliyotda koʻproq uchraydigan vitamin yetarli boʻlmaganda, gipovitaminoz (5-jadval). Koʻp miqdorda (meʼyordan bir necha baravar yuqori) vitaminlarni uzoq muddat davomida ozuqa bilan kiritilishi

gipervitaminozga olib keladi.

5-jadval

Baliqlardagi vitaminlar yetishmovchiligida yuzaga keladigan belgilar

Vitaminlar	Tanqislik belgilari
A (retinol)	Qon ketish, anemiya, gemoglobinning, eritrotsitlar soni va rang ko'rsatkichi pasayishi, jigar indeksining pasayishi. Ko'rish qobiliyatini buzilish, tana rangining oqarishi, jabra qopqog'ini deformatsiyasi. Tana bo'shlig'ida suyuqlikning to'planishi, shishish.
D ₂ Xolekalsiy ferol	Raxit. Kalsiy gomeostazining buzilishi – suyak matritsasida suvning ko'payishi, mineral moddalar va organik tarkibining pasayishi.
E Tokoferol	Yog' va tseroid jigar degeneratsiyasi, anemiya, gemoliz (turli o'lchamdagi va yetilmagan eritrotsitlar). Tana bo'shlig'ida suyuqlikning to'planishi, siqilish, mushak distrofiyasi.
K ₃ Vikasol	Qon ivishining sekinlashishi, eritrotsitlar hajmining pasayishi, yengil anemiya. Jigar indeksining pasayishi. Teri ichiga qon ketishi.
С Аскорбиновая кислота	Umurtqa egriligi (lordoz, skolyoz), oyquloq qoplamalarining deformatsiyasi, terida, jigarda, buyraklarda, ichaklarda, mushaklarda qon ketishi. Ko'zlardagi buzilgan kollogen gistoCtruktrasi anemiyasi, suzgichlarda, yaralar yomon davolanishi, past gematokrit.
B ₁ Tiamin	Haddan tashqari asabiylashish, konvulsiyalar, beqarorlik, muvozanatni yo'qotish, oyquloq qopqog'ini va suzgichlar qiyshayishi, tez nafas olish, terining qizishi, teriga qon ketish. Rangning qorayishi. Mushak atrofiyasi, shish. Eritropoezni buzilishish, jigarni oqarishi
B ₂ Riboflavin	Harakatlarni muvofiqlashtirish buzilishi, qorin bo'shlig'ining pigmentatsiyasi. Jarrohlik va jarohatlarning nekrozi, ko'zlardagi

	qon, shox pardaning shaffofligi, anemiya.
В ₃ Пантотеновая кислота	Juda yuqori va tez o'lim, oyquloqlarning ochilib qolishi, oyquloq epiteliyasining o'sib ketishi, oyquloqlarning shishishi, ularning yopishishi, xolsizlanish va g'ayritabiiy harakatlar, yog'li jigar, anemiya.
В ₄ Холин	Yuqori darajada o'lim, jigarning yog'lanishi, uning kattalashishi, buyraklar va ichaklarda qon ketish, anemiya, qorin xavo yig'ilishi. Ko'zlarning shishishi, tana rangining oqarishi

Yog'da eriydigan vitaminlar (A, D, E va K) ozuqa bilan ta'minlanishi kerak, ammo ularning ba'zilar (A va D) hayvonlarning organizmida provitaminlardan sintez qilinishi mumkin. Ozuqaga kiritilgan yog'larning oksidlanishi ushbu guruh vitaminlarining parchalanishini ta'minlaydi. Shuning uchun, tarkibida yog' miqdori yuqori bo'lgan ozuqa ishlab chiqarishda ularning xavfsizligi uchun ularga sintetik yoki tabiiy antioksidantlar kiritiladi. Yog'da eriydigan vitaminlar baliq organizmida (jigarda) to'planishi mumkin, bu haddan tashqari dozaning ortishi tufayli gipervitaminozning rivojlanishiga olib keladi.

A vitamini (retinol) oqsillar va minerallar almashinuvida ishtirok etadi, skelet shakllanishiga, serpushtligiga, ko'rish qobiliyatiga ta'sir qiladi, epiteliyning normal holatini ta'minlaydigan tabiiy antioksidantdir. A vitamini faqat hayvonlar organizmida sintezlanadi, o'simliklarda uning o'tmishdoshi – karotinoidlar mavjud; ulardan eng keng tarqalgani β -karotin. Baliqlar hayot davomida A provitamini manbasi bo'lgan suv umurtqasiz hayvonlarida mavjud ksantofildan (astaksantin, kantaksantin, zeaksantin) foydalanadi.

A vitamini va karotinning so'rilishi ingichka ichakda safro ishtirokida yuzaga keladi, bu ularning emulsifikatsiyasini ta'minlaydi. Organizmda A vitaminining asosiy zaxirasi jigardir, uning tarkibidagi darajasi tanadagi A vitaminini yetkazib berish ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Retinol yetishmasligi belgilari 5-jadvalda keltirilgan.

A vitamini va karotinning biologik faolligi halqaro birliklarda (HB) yoki retinol ekvivalentlarida o'lchanadi. A vitamini 1 HB 0,3 mkg retinol biologik

aktivligiga to'g'ri keladi yoki 0,344 mkg retinilatsetatga teng (retinol efiri va sirka kislotsi). Turli baliq turlari uchun A vitaminiga bo'lgan ehtiyoj 1000-20000 IU / kg quruq ozuqa hisobida oralig'ida o'zgaradi (6-jadval).

A vitaminining yaxshi manbai baliq yog'idir – 200-500 ming HB/kg. A vitamini preparatlari 100-500 ming HB faollikka ega bo'lgan yog' konsentrati shaklida yoki granulalar yoki kukunli massa shaklida chiqariladi. A vitamini havo kislorodi va quyosh nuri ta'sirida tezda oksidlanadi; o'zgaruvchan valentli og'ir metallar (temir, mis) bilan aloqa qilganda lipid peroksidlanish mahsulotlari ishtirokida parchalanadi. Omuxta yem sanoatida, odatda vitaminli premiksalar tayyorlash uchun, nozik donalardan tashkil topgan kukun shaklida retinolning zarralari va uni oksidlanishdan saqlaydigan jelatin kapsulasi bilan o'ralgan bo'ladi. Omuxta yemni saqlash jarayonida lipid oksidlanish mahsulotlari retinolning biologik faol shakllarini parchalanishga olib keladi. Masalan, 3 va 5 oy davomida baliq uni (50%) yuqori bo'lgan xonbaliq ozuqalarini saqlash davrida A vitaminining parchalanishi mos ravishda 75 va 83% ni tashkil qiladi. Karp yemlari bilan taqqoslaganda, dastlabki 3 oy davomida baliq uni kam (5-20%) bo'lgan yemlarda A vitaminini deyarli parchalanmagan. E va C vitaminlari bu tabiiy antioksidantlar bo'lib, bu lipidlarning saqlanishiga va shuning uchun A vitaminining saqlanishiga hissa qo'shadi, A vitaminining tez parchalanishini oldini olish uchun ozuqani qorong'i joyda, past haroratda (8-9°C) plastik xalta emas, qog'oz qoplarda saqlash kerak.

D vitamini – bu kalsiferollar deb nomlangan moddalar guruhiga kirib, ular orasida D₂ (ergalsiyferol) va D₃ (xoletkalsiferol) amaliy ahamiyatga ega. Hayvonlar va o'simliklar to'qimalarida fiziologik nafaol D provitaminlari mavjud bo'lib, ular faqat ultrabinafsha nurlari ta'sirida faollashadi. Vitamin D ichakda kalsiy va fosforning so'rilishini rag'batlantiradi, qonda ularning miqdorini saqlaydi, qondan suyak to'qimalariga o'tishni faollashtiradi, skeletning minerallanishiga bevosita ta'sir qiladi. Bundan tashqari, kalsiyferol magniyning so'rilishini yaxshilaydi. Uning ta'sirini ko'rsatkichi qondagi gidroksidi fosfataza darajasining oshishi hisoblanadi.

D vitaminining yetishmasligi mushak va suyak to'qimalarida patologik

o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. D vitamini yetishmasligi bilan kalsiy va fosfor ehtiyoj oshadi. D vitaminining haddan tashqari dozasi qo'rqmaslik kerak, chunki gipervitaminoz belgilari faqat me'yordan katta dozalarda oshib ketadigan yuz beradi.

D vitaminlarining faolligi HB da ham o'lchanadi. D vitaminiga har xil turdagi baliqlarning talabi 500-3000 HB/kg ozuqani tashkil etadi (6-jadvalga qarang).

Baliq yog'i D vitaminining yaxshi manbaidir. Uni ishlatganda, saqlash muddati va yog' tarkibidagi vitamin miqdoriga e'tibor beriladi. Agar yem tarkibida oksidlangan yog'lar, suyak bo'lagi, bo'r, mikro elementlarning sulfat tuzlari bo'lsa, unda 1 oy ichida baliq yog'idagi D vitamini butunlay parchalanib ketadi. Ozuqa sanoatida D₃ premiks (jelatinli yoki jelatin-shakar-kraxmal bazasida turg'unlashgan kukun shaklida ishlatiladi, bu uni oksidlanishdan saqlaydi).

E vitamini bu tokoferollar guruhiga mansub bo'lib, ular orasida maksimal fiziologik faollikka ega bo'lgan tokoferol amaliy ahamiyatga ega. Vitamin E hujayra membranalarini barqarorlashtiradi, selen saqlagan oqsillarni oksidlanishdan himoya qiladi, to'yinmagan yog' kislotalari, vitaminlar va boshqa moddalarning o'z-o'zini oksidlanishini susaytiradi, gonadalarning rivojlanishi va funksiyalarini tartibga soladi, antitanalar hosil bo'lishini rag'batlantiradi, organizmni ozuqa tarkibidagi oksidlangan yog'larning toksik ta'siridan himoya qiladi. E vitaminining ta'siri selen va oltingugurt o'z ichiga olgan aminokislotalar - metionin, tsistin bilan o'zaro bog'liq. Birgalikda ishlatilganda antioksidant ta'siri kuchayadi va ularning qisman almashinuvi extimoli ortadi. E vitamini va boshqa antioksidantlar – A va C vitaminlari, karotinoidlar o'rtasida o'zaro bog'liqlik mavjud. E vitaminining antioksidantlik xossalari nafaqat tirik organizmda namoyon bo'ladi: u ozuqadagi yog'larning oksidlanishini susaytiradi va baliq tanasiga kirganda mushaklarda to'planib qoladi, bu esa bunday baliq filesi xar xil saqlash usullarida oksidlanishga turg'unligi yanada yaxshilanadi.

K vitamini (filoxinon va menanxinon) vitaminlar guruhini birlashtiradi, tabiiy birikmalari odatda amalda qo'llanilmaydi. Sanoat maqsadlarida K₃ - vikasol, suvda eriydigan kukun keng qo'llaniladi.

K vitamini hujayrali nafas olishda ishtirok etadi, jigarda u qon ivishi uchun

zarur bo'lgan oqsillarni shakllantirishda katalizator rolini o'ynaydi. Baliqlarda qon ivishida ishtirok etadigan plazma oqsillari – protrombin va tromboplastin sintezi uchun K vitaminiga ehtiyoj bor. Issiq qonli hayvonlarda K vitaminiga bo'lgan ehtiyoj mikrofloraning sintetik faolligi bilan ta'minlanadi, baliqlar ushbu vitamininga to'liq muhtoj. Uning ozuqada yetishmovchiligi qon ivishining sekinlashishi, to'qimalarda qon ketishi, gematokritning pasayishi bilan namoyon bo'ladi, ammo odatda baliqlarning o'sish sur'ati va saqlanib qolishiga ta'sir qilmaydi (5-jadval). K vitaminining tarkibi milligrammda o'lchanadi. K vitaminiga ehtiyoj baliq turiga qarab ozuqa hisobida 3-20 mg / kg oralig'ida o'zgaradi (6-jadvalga qarang).

Suvda eriydigan vitaminlar

Suvda eriydigan vitaminlar tarkibiga B guruhi vitaminlari, C va H vitaminlari kiradi. Ularning asosiy ahamiyati ularning oraliq metabolizmga ta'siri qilishidadir. Suvda eriydigan vitaminlar, yog'da eriydigan vitaminlardan farqli o'laroq, tanada to'planish qobiliyatiga ega emas va shuning uchun uni ozuqa bilan ta'minlash kerak.

B vitaminlari (10 dan ortiq vitaminlar) asosan o'simliklar, bakteriyalar, hamirturush achitqilar tomonidan sintez qilinadi va oqsil, yog' va uglevod almashinuvining turli reaksiyalarini katalizlaydigan asosiy fermentlarning tarkibiy qismidir.

B₁ vitamini (tiamin) tanada erkin tiamin va uning fosforli efirlari shaklida mavjud bo'ladi. Odatda turli xil organlar va to'qimalarda B vitaminlari umumiy miqdorining 60-80% ni tashkil etadi. Asosiy shakli tiamin difosfat (TDF yoki kokarboksilaza). TDF uglevodlar almashinuvining asosiy reaksiyalarida – oksidlovchi dekarboksilatsiyada, trikarboksilik kislota aylanishida va karbongidrat oksidlanishining pentoza fosfat yo'llarida ishtirok etadigan uchta eng muhim fermentning kofermenti bo'lib xizmat qiladi.

B₁ vitamin balansining buzilishi asab tizimini glyukozadan samarali foydalanish qobiliyatidan mahrum qiladi va shu bilan birga asab to'qimalariga zaharli ta'sir ko'rsatadigan oraliq metabolik mahsulotlarni (pirouzum va sut kislotalari) to'planishiga imkon yaratadi. B vitaminlari yetishmayotgan baliqlarda muvofiqlashtirish buziladi va ozuqa iste'moli kamayadi. Ushbu hodisalar

ko‘pincha yirtqich baliqlarni yetishtirishda kuzatiladi. Ozuqa hamirturushi tiaminning yaxshi manbai hisoblanadi.

B₂ vitamini (riboflavin) degidrogenatsiya reaksiyalarini amalga oshiradi, flavin fermentlarining tarkibiy qismi hisoblanadi. Riboflavin uglevod almashinuvida ishtirok etadi, jigarda glikogen hosil bo‘lishiga yordam beradi. Bu umuman protein almashinuvi bilan bog‘liq. Yem tarkibidagi oqsil miqdori yuqori bo‘lsa, riboflavinga bo‘lgan ehtiyoj ortadi (masalan, B vitaminlari yo‘qligida triptofan tanada so‘rilmaydi).

Yangi go‘sht un mahsulotlardan tayyorlangan pastasimon xonbaliq ratsionida riboflavin yetarli mavjud, ammo quruq granulalangan omuxta yemida V₂ vitamin qo‘shilishi kerak. Riboflavinning ortiqcha miqdori xavfli emas, chunki u tezda tanadan chiqariladi. Riboflavinning yaxshi manbai bu turli xil substratlarda olingan yem hamirturushidir.

B₃ vitamini (pantoten kislota) hujayra almashinuvida katta ahamiyatga ega. Odatda V₃ vitaminlari tuzlar shaklida, kislorodga nisbatan bardoshli va premikslar tarkibiga qo‘shish orqali qo‘llaniladi. Yuqori haroratlarda tezda yomonlashadi. Pantotenik kislota yetishmovchiligi vitamin yetishmasligining eng keng tarqalgan turi hisoblanadi. Yem hamirturushida 60-80 mg / kg vitamin B mavjud.

B₄ vitamini (xolin) tanadagi yog‘ amashinuvini amalga oshirish uchun zarurdir. Xolin hujayra tuzilmalariga fosfolipidlarning (letsitin) ajralmas qismi sifatida kiradi va metillanish reaksiyalarida metil guruhlarini ta‘minlaydi. Gidroxlorid tuzi, xolin-xolinxloridi amaliy ahamiyatga ega. Ushbu modda atmosfera isishi va kislorod bilan oksidlanishiga chidamli, shuning uchun mahsus choralarni talab qilmaydi. Xolin xloridining 70% eritmasi ishlab chiqariladi, u premikslarga qo‘shiladi.

B₅ vitamini (nikotin kislota) insulin ta‘sirini faollashtiradi, natijada glikogen metabolizmi va shakarni iste‘mol qilish yaxshilanadi. Nikotinamid qonda xolesterin miqdoriga ta‘sir qiladi va suv-tuz metabolizmini normallashtiradi. Boshqa vitaminlar orasida u atrof-muhit omillariga eng yuqori qarshiligi bilan ajralib turadi. B₅ vitaminining manbai bu non va pivo ishlab chiqarishda ishlatiladigan hamirturushi, bug‘doy kepagi, shu bilan birga baliq ozuqasiga

sintetik nikotin kislota qo'shiladi.

Vitamin B₆ (piridoksin) protein almashinuvida, xususan, aminokislotalarning transaminatsiyasi, dekarboksillanishi va metillanishida faol ishtirok etadi. Piridoksin almashmaydigan yog' kislotalarini o'zlashtirilishini yaxshilaydigan yog' almashinuvida ishtirok etadi. Baliqni sun'iy sharoitda yetishtirishda ozuqa tarkibidagi oqsil miqdori oshishi bilan piridoksinga bo'lgan ehtiyoj keskin oshadi. B₆ vitaminining maksimal miqdori baliqlarning intensiv o'sishi davrida talab qilinadi. Piridoksin granulalangan yem tarkibiga premiks tarkibidagi miqdori bilan qo'shiladi.

Vitamin N (B₇ biotin) bu karboksil reaksiyalarni katalizlaydigan, lipidlar, aminokislotalar, uglevodlar va nuklein kislotalarning biosintezida ishtirok etadigan fermentlarning tarkibiy qismiga kiradi. N vitaminining yetishmasligi baliqlarning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi ta'sir ko'rsatadi, ko'kimtir shilimshiq paydo bo'lib, mushak atrofiyasi, ichakning shikastlanishiga va hatto o'limga olib keladi. 1 kg baliq uni tarkibida 0,3-0,5 mg N vitamini mavjud. Yem hamirturushi bu vitaminga ayniqsa boy (1,0-1,2 mg/kg).

B₈ vitamini (inozitol) tirik to'qimalarning tarkibiy qismidir. Lipotrop funksiyaga ega. Fosfolipidlarning tarkibiy qismi bo'lgan inozitol xolin bilan birgalikda lipid metabolizmini tartibga solishda ishtirok etadi, jigarning yog' degeneratsiyasini oldini oladi va jigardan ortiqcha yog'larni olib tashlashga yordam beradi.

Vitamin B₉ (foliy kislota) gemoglobin sintezini va eritrotsitlarning o'sishini rag'batlantiradi, oqsillarning sintezini katalizlaydi va xolin metabolizmida ishtirok etadi. Folik kislota yetishmovchiligi baliqlarning o'sishini sekinlashtiradi va ularning o'limini oshiradi. Vitamin B₉ losos baliqlari ozuqasi tarkibiga qo'shilishi shart. B₉ vitaminining omuxta yem tarkibida bir muncha ortiqcha bo'lishi foydali hisoblanadi, chunki ozuqada bu organizmning xolinga bo'lgan ehtiyojini kamaytiradi va jigarda yog'larning to'planishini oldini oladi.

Vitamin B₁₂ (tsianokobalamin) foliy kislota bilan birgalikda gemoglobin sintezida ishtirok etadi, xolin va metionin bilan birgalikda lipotrop ta'sir ko'rsatadi. Sianokobalamin nuklein kislotalarni sintez qilishda, yog', uglevodlar va

aminokislotalar metabolizmida ishtirok etadi. B₁₂ vitaminlari ozuqa tarkibida yetishmasligi baliq o'sishini sekinlashtiradi, ozuqa iste'molini, qondagi gemoglobin miqdorini kamaytiradi va eritrotsitlarga halokatli ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, quruq granulasi ozuqa va premiksler tarkibiga kiritiladi.

C vitamini (askorbin kislotasi) metabolik reaksiyalarda, xususan, oksidlanish qaytarilish jarayonlarida faol ishtirok etadi, antioksidant xususiyatlarga ega. C vitamini kortikosteroid gormonlar sinteziga, kollagen hosil bo'lishiga yordam beradi, asab tizimining normal faoliyatini ta'minlaydi, uglevod metabolizmiga ta'sir qiladi va baliqdagi protein metabolizmining individual bosqichlarini nazorat qiladi.

C vitamini yetishmasligining xarakterli belgilari: kollagen hosil bo'lishi jarayonini izdan chiqishi natijasida umurtqa pog'onasi qiyshayishi (lordoz, skolioz); ichki organlar, ko'zlar va terida qon ketish; gemoglobinning pasayishi, qizil qon tanachalari soni, oyquloq qoplamalarining deformatsiyasi (qisqarishi), suzgichlar eroziyasi, ishtahaning pasayishi, o'sish sur'ati va boshqalar.

Shuni ta'kidlash kerakki, askorbin kislotasi suvda eriydigan boshqa vitaminlar orasida ayniqsa beqaror. Shunday qilib, C vitamini yorug'lik, kislorod, harorat ko'tarilishi ta'sirida, shuningdek donador ozuqa tayyorlashda osonlikcha parchalanib ketadi. Ekstruziya yo'li bilan ozuqa ishlab chiqarishda askorbin kislotasi ayniqsa parchalanishga moyil bo'ladi.

4.4. Quruq ozuqa, tayyor mahsulot tayyorlash mexanizmi va mashinalari

Baliq omuxta yemini ishlab chiqarish liniyasi. Ushbu ishlab chiqarish liniyasining asosiy protseduralari - xom ashyoni maydalash, aralashtirish, ekstrudirlash, quritish va qadoqlash. Baliq ozuqasining tarkibiy qismlari hayvon va o'simlik xom ashyolaridan iborat. Hayvon ozuqa xom ashyolariga baliq unlari, go'sht, suyak unlari, qon unlari, krill unlari va boshqalar kiradi. O'simlik ashyosiga soya uni, bug'doy uni, guruch uni, kungaboqar uni va boshqalar kiradi.

Ishlab chiqarish liniyasi quyidagilardan iborat: ozuqa xom ashyosini maydalagich → aralashtirgich → ekstruder → quritgich → avtomatik tortish va qadoqlash mashinasi

Ozuqa xom ashyosini maydalagich.



Hayvonlarning turli turdagi va yoshdagiguruhlari uchun dag'alem-xashak donli ozuqa, jo'xori so'tasi , jmix va shrotrlarni, pichan va qarag'ay ignalaridanva boshqa ashyolarni maydalabvitaminli qorishma tayyorlash uchun uchun mo'ljallangan.

KD-2 ishlab chiqarish quvvati, 800-3000kg/ soat. Pichan, somon uchun, 800kg/soat,donli yem-xashak uchun, 3000kg/soat. Jo'xoridoni uchun maydalashda unumdorlik, kg / soat 3000.Jmix va shrot uchun, 3000 kg/ soat,o'rnatilgan quvvat , kVt 30. Umumiy o'lchamlari va vazni- Uzunlik, 2450mm, eni, 1700 mm Balandligi, 2800 mm,og'irligi, 940kg.

Don (bug'doy, arpa, makkajo'xori, no'xat va boshqalar) va don bo'lmagan (jmix, shrot, o't uni, chig'anoq va boshqalar) ozuqa tarkibiy qismlarini maydalash uchun mo'ljallangan. Afzalliklari: maydalagich o'qlarga bolg'alar bilan yasalgan; rotorni qo'zg'atmasdan bolg'alarni tezda almashtirish imkoniyati mavjud; maydalagich korpusining har ikki tomonida ham maydalash kamerasiga erkin kirish va setkasini tez almashtirishni ta'minlovchi qopqoqlar mavjud; qabul qiluvchi bunkerga o'rnatilgan magnit ajratgich metall aralashmalarning maydalash kamerasiga kirishini oldini oladi;



yemining
osilgan

Texnik tavsiflar ADK-10 ADK-5 ADK-8 ishlab chiqarish quvvati, 8000-10000, 3000-5000, 6000-8000 kg / soat, O'rnatilgan quvvat, kVt 30; 18,5; 30 Bolg'alar soni, 96, 64, 96 dona.O'zgartiriladigan elaklarning (setkalarning) teshik diametri, 3.2-12 mm, Umumiy o'lchamlari va og'irligi Uzunlik, 1840; 1314; 1800 mm, kengligi, 800; 1070; 1040 mm, balandligi, 1200 1603 1260 mm, og'irligi, 1370, 667, 800 kg



Somonni kesuvchi. Shaxsiy xo'jaliklarda chorva mollarini semirish uchun somon va boshqa qo'pol poyali em-xashaklarni kesish uchun mo'ljallangan. Konstruksiya ikkita pichoqni almashtirish orqali

ozuqani kesish uzunligini sozlash imkoniyatini beradi.

Tasnifi:

SR-1-60 Ishlab chiqarish quvvati 60-100 kg / soat, Kesuvchi barabanning aylanish tezligi, 40-60 ob / min;Umumiy o'lchamlari va vazni: Uzunligi, 1280 mm Kengligi, 650 mm Balandligi, 1030 mm Og'irligi, 100kg.

Sochma yemlarni aralashtirish uchun aralashtirgichlar SSK 1,2 - 4,4 aralashtirgichlari ishlab chiqarish quvvati 0,5 - 4 t / soat bo'lgan ozuqa yemini ishlab chiqarishda yagona tizim konfiguratsiyasida markaziy o'rinni egallaydi.

Uskunalar ozuqa tayyorlashda quruq maydalangan don tarkibiy qismlarni va har xil qo'shimchalarning yaxlit aralashmasini olishga mo'ljallangan.

Aralashtirgichning ishlash prinsipi: komponentlarni aralashtirgichga to'ldirish shnek yordamida amalga oshiriladi: qo'lda – bunker orqali; maydalagich orqali pnevmatik – egiluvchan shlang yordamida.Tarkibiga qarab ozuqaning bir porsiyasini aralashtirish vaqti 10 ... 20 minut.

Bir xil yaxlit aralashmani olish uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

-tarkibi jihatidan nisbiy og'irligiga qarabkichik va katta massasiga qarab navbat bilan to'ldiring;

-quritilgan o'tlar bilan ozuqa tayyorlashda avval quritilgan materialni, so'ngra ingrediyentlarni qo'shing.

Tayyor aralashmani tushirish uchun ozuqa aravachasini tushirish kanalidan chiqish ostiga joylashtirladi yoki shnekni qo'yish, aralashtirgich qo'zg'atuvchisini faollashtirish, chiqarish mexanizmi qo'lini "ochish" holatiga o'tkazish va ozuqaning bir porsiyasi olayotganda uni shu holatda ushlab turish kerak.

Komponentlarni to'liq sifatli aralashtirish ekstruziya samaradorligini kafolatlashi va ozuqa sifatini oshirishi mumkin.

Gorizontal aralashtirgich. Quruq, yopishqoq va ho'l ingrediyentlarni aralashtirish uchun gorizontal aralashtirgich. 1 ta porsiya uchun mikser unumdorligi 0,12; 0,24; 0,4; 0,8 tonna. Aralash siklining davomiyligi 3-5 minut. Yuk tushirish muddati 2-4 minut. Bu 1 soat ichida 3 dan 6 tagacha porsiyalarni tayyorlashga imkon beradi. Keyin ingrediyentlarni aralashtirgichga yuklash vaqtini hisobga olgan holda bir soatda kamida 280; 400; 800; 1500; 2500 kg aralashtirgich

modeliga qarab aralashma tayyorlash mumkin. Aralashtirgich 95-98% aralashmaning gomogenligini ta'minlaydi. Suyuq tarkibiy qismlarni 15% gacha kiritish mumkin. Bir o'qli mikserlar modifikatsiyasining energiya sarfi 1.1; 1,5; 4; 7,5; 11 kVt.

Imkoniyatlar. 1. Yog'och uni, omuxta yem va ozuqa aralashmalarini olish uchun foydalaniladi

2. Yopishqoq, quruq va nam komponentlarni aralashtirish uchun foydalaniladi

3. Aralashtirishning yuqori bir xilligi (masalan, oqsil qo'shimchalari –OVMQ va boshqalar) aralashmalarini olishda foydalaniladi.

4. Somon, un, ziravorlar, pichan va boshqa aralashtirish qiyin bo'lgan tarkibiy qismlarni aralashtirish.

5. Yem tegirmonlari granulalangan liniyalarining tarkibida foydalanish mumkin.

O'ziga xos xususiyatlar

1. Aralashtirishning sifati yuqoriligi 2. Suyuqliklarni kiritish imkoniyati 3. Quruq, yopishqoq, nam komponentlarni aralashtirish 4. OVMQ qo'shimchalarini ishlab chiqarishda premiksning 0,5-1,5% konsentratsiyasidan foydalanish mumkin 5. Mahsulot chiqarib to'kish usuli 6. Istalgan xonada foydalanish imkoniyati 7. Turg'unlik uchun mahkamlash shart emas 8. Tez yig'ish va demontaj qilish 9. Ish uchun faqat 1 ishchi kerak.

Komplekt tarkibi 1. Kurakli aralashtirgich 2. Foydalanish bo'yicha qo'llanma 3. Kafolat belgisi bo'lgan kupon.

Ishlash tavsifi: Bo'sh aralashtirgich ishga tushiriladi. Barcha komponentlar, shu jumladan nam, yopishqoq va suyuqliklar, aralashtirgichga yuklanadi. Komponentlar 3-5 daqiqa davomida aralashtiriladi. Chiqarish qopqog'i ochiladi. Aralashtirgich valining mahsus konstruktsiyasi tufayli aralashma bo'shatiladi.

GRANULATORLAR. Kepak, yog'och qirindisi, o't unidan, shuningdek iste'molchining ehtiyojidan, boshqa xom ashyodan granulalar olish uchun mo'ljallangan. To'liq komplektda reduktor, presslash moslamasi, aralashtirgich, taymer (chastota regulyatori bilan) mavjud. Omuxta yem granulyatsiyasining afzalliklari: granulyatsiya omuxta yem ishlab chiqarishning birlik harajatlarini 1,3-

1,5 baravar kamaytirishga imkon beradi; granulalash paytida, saqlash va tashish paytida omuxta yem yo'qotilishi kamayadi; granulyatsiya ozuqaning uzoq vaqt davomida xavfsizligini ta'minlaydi; granulyatsiyadan so'ng olingan aralash ozuqa yuqori zichlikka ega, bo'lib oshqozonning cheklangan hajmiga ko'proq ozuqa moddalari joylashtiriladi; kraxmal ko'proq gidrolizlanadigan shaklga o'tadi - dekstrinlar, bu ozuqalaridan to'liqroq foydalanishga imkon beradi; toksin ishlab chiqaradigan mog'or koloniyalarining 95% gacha yo'q qilinadi; yog' aralash ozuqa yuzasida bir tekis taqsimlanadi va bu uning yaxshi hazm bo'lishiga yordam beradi. Granulyatorlarning afzalliklari: texnik xizmat ko'rsatish qulayligi; granulalar ishlab chiqarish uchun qo'shimcha uskunalar talab qilinmaydi; diametri 2,5 mm ga teng bo'lgan teshiklari bo'lgan matritsalaridan foydalanib, yorma o'xshash granulalar olish mumkin; mavjud yem chiqarish liniyalarga qo'shish oson; ishonchli; mavjud ishlab chiqarish sharoitida granulyatorlarning ta'mirlash mumkin. DG-1 va DG-3K modifikatsiyalari granulyatorlarida elektr dvigatelning momenti tasma yordamida qo'zg'alib asosiy o'qga uzatiladi. Tasma qo'zg'alishi barqaror ishlashni, yuqori ishlashni, shovqinni past darajasini, shuningdek ishlash va texnik xizmat ko'rsatishda qulaylikni ta'minlaydi.



Granulalangan ozuqa yuqori ozuqaviy qiymati tufayli baliqchilik uchun istiqbolli mahsulot hisoblanadi. Har bir granulada baliq yoki qush uchun zarur

bo'lgan to'liq moddalar to'plami mavjud. Birinchidan, baliq faqat eng mazali ingrediyentlarni tanlay olmaydi va butun granulalarni iste'mol qiladi. Ikkinchidan, u oziqlanish uchun ozgina energiya sarflaydi, ozuqani yaxshilab chaynash imkoniga ega, natijada u tanaga mukammal singib ketadi. Granula ozuqa ishlab chiqarish jarayonida dezinfeksiya qilinadi, u yaxshi saqlanadi va tashiladi, mexanik va pnevmatik tizimlar bilan oziqlantirish uchun qulaydir.

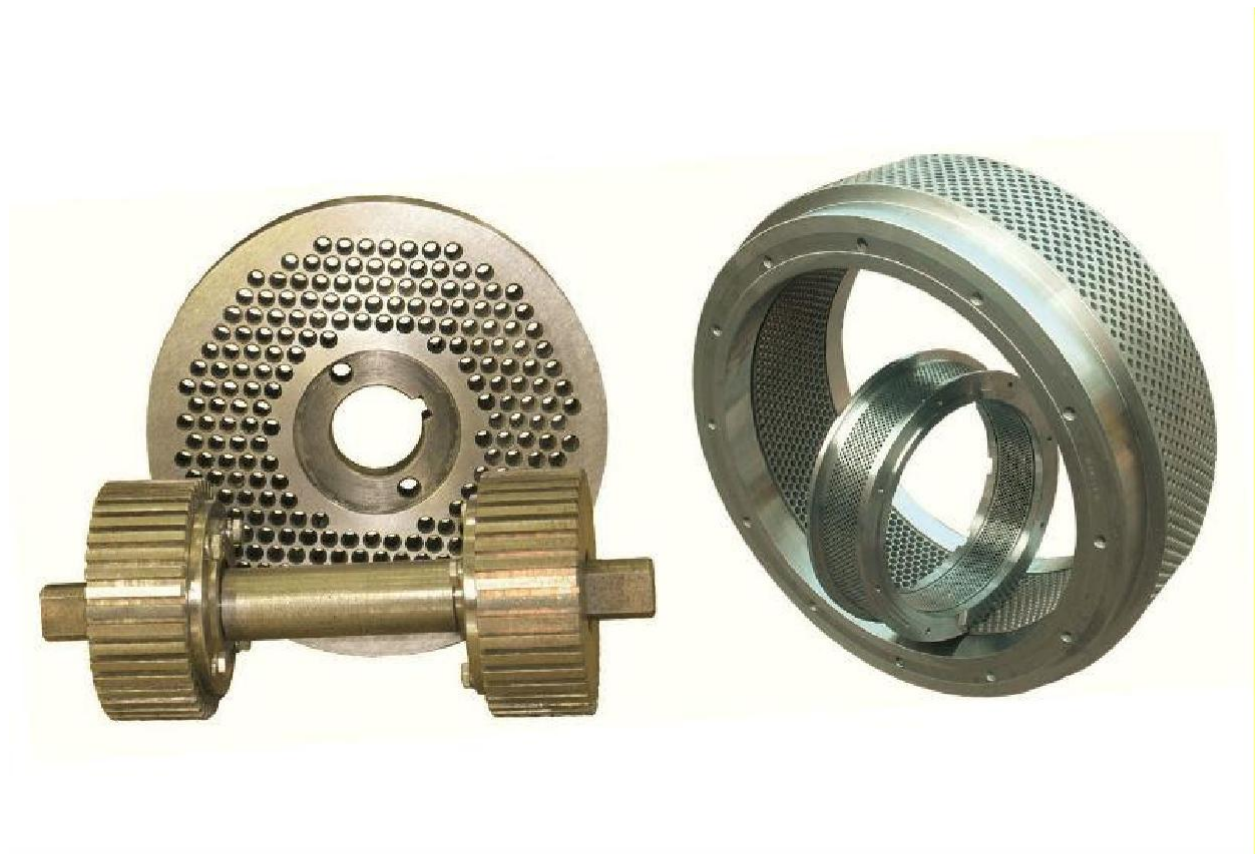
Granulyatorning matritsasi - bu qurilmaning asosiy elementlaridan biri, granulyatsiya paytida ozuqaviy massa bosim ostida o'tadigan ko'plab teshiklari bo'lgan po'lat qism.

Omuxta yem ishlab chiqaradigan granulyatorlar turlari

Granulyatorlar asosiy xususiyatlarga ko'ra ikkita bo'linadi:

Yassi matritsali granulyator - silindrsimon press kamerasining pastki qismida yassi diski-matritsa mavjud bo'lgan apparat.

Halqa matritsali granulyator - tezkor aylanadigan halqa- matritsa shaklida ishlab chiqarilgan sanoat uskunalari. Bunday qurilmalarda ozuqa aralashmasi teshiklardan surilib, aylanuvchi matritsa va press valiklari orasidagi siqib, ish kamerasi ichiga o'rnatiladi.



Ishlab chiqarish ko'lami

Maishiy texnika - uy sharoitida - xo'jaliklarida, mini fabrikalarda ishlatiladi. Odatda bu soatiga 200 kg dan ortiq bo'lmagan quvvatga ega yassi matritsali apparat.

Sanoat yem granulyatori - bu soatiga 500 kg dan ko'p ishlab chiqaradigan, takomillashtirilgan ishlashga mo'ljallangan press granulyator. Sanoat liniyasi uchun ozuqa granulyatori sifatida, odatda, halqa-matritsali apparat tanlanadi - bu yuqori unumdorlikka ega ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan eng ishonchli variant. Yassi matritsali sanoat press granulyatorlari ham mavjud, eng keng foydalanib kelinayotgani AmandusKahl firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan.

Press granulyatorining ishlash prinsipi

Ishlash prinsipi modelga qarab farq qiladi.

Maishiy yassi matritsali granulyator quyidagi asosiy qismlardan iborat

1. Xom ashyolarni qabul qilish bunkeri – qo'lda yoki shnekli konveyer yordamida yuklanadi.
2. Diskli matritsasi – ko'plab teshikchalar prinsipiga muvofiq joylashtirilgan teshiklari bo'lgan disk.
3. Matritsa ruliklari matritsaning o'rtasiga o'qqa o'rnatiladi. O'q press rolidlari bilan bir vaqtning o'zida aylanadi, ular massani ixchamlashtiradi va to'g'ridan-to'g'ri ularning ostidagi matritsa teshiklariga yo'naltiradi.
4. Kesuvchi pichog'i - tashqi tomondan diskning pastki qismida joylashgan va kerakli uzunlikni olish uchun teshiklardan chiqib ketadigan granulalarni ma'lum vaqt oralig'ida kesib tashlaydi.
5. Elektr dvigatel.
6. Mahsulotni tushirish uchun trubkasi.



Bunday qurilmalarning bajarilishining ikkita asosiy turi mavjud: roliklar yoki matritsaning o'zi o'q atrofida aylanadi.

Birinchi holda, roliklar o'q atrofida aylanib, materialni har bir teshikka yo'naltiradi.

Ikkinchi holda, kamerada 2 dumalab aylanadigan roliklar statik ravishda o'rnatiladi va matritsaning aylanib roliklarni ham aylantiradi va materialni bo'sh teshiklarga yo'naltiradi.

Granulalar tashqaridan siqib chiqariladi va pichoq bilan ma'lum vaqt oralig'ida kesiladi. Sanoat presslaridan farqli o'laroq, uy sharoitida ishlatiladigan granulyatorlar aralashmani yuqori haroratgacha qizdirmaydi, shuning uchun granulalar mahsus kolonnada sovutishni talab qilmaydi. Shuning uchun ular zichligi past va saqlash muddati qisqaroq. Bunday mahsulot odatda fermerlar tomonidan ularni o'z xo'jaliklarida tezda ishlatish yoki qo'shnilarga ozuqa bilan ta'minlash uchun tayyorlanadi.

Bir soat davomida ishlab chiqarilgan mahsulotlar hajmi diskning diametriga va butun qurilmaning quvvatiga bog'liq.

Ilg'or texnologiyalar, ekstruziya, ekspander

Reja:

- 1. Baliq yemi ishlab chiqarishda zamonaviy texnologiyalarni qo'llash**
- 2. Ekstruder, ekspander texnologiyasi ishlab chiqarish liniyalarining samaradorligi**

Progressiv texnologiyalar

Xom ashyoni texnologik qayta ishlashning zamonaviy usullariga quyidagilar kiradi: ekstruziya, ekstruderlash, testirlash, mikronizatsiya, flakirlash, inkapsulalash. Ushbu usullardan foydalanish natijasida hosil bo'lgan omuxta ozuqaning fizik-kimyoviy parametrlarini optimallashtadi (suvda turg'unligi oshadi, uqalanishi kamayadi). Ekstruziya va ekstruderlash kabi ilg'or texnologiyalarning asosiy afzalligi hayvon organizmiga ozuqa moddalarining xazm qilish imkoniyatlarini oshirish, xom ashyo tarkibidagi ovqat hazm qilish fermentlarining ingibitorlarini aktivligini susaytirish, chuqur gidrobarogermik ishlov berish natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarni sterilizatsiya qilishdan iborat.

Ekstruziya texnologiyasi. Ekstruziya (extruding) - nam presslash oqibatida portlash. Texnologik jarayon xom ashyoni gidrobarotermik qayta ishlashdan iborat bo'lib, ozuqa massasi presslanib, filera orqali yuqori bosim ostida atmosfera bosimi maydoniga siqib chiqaradi, shundan so'ng u portlab, hajmi oshib qoladi. Ekstruziyaning afzalliklari orasida har qanday xom ashyoni alohida yoki turli xil kompozitsiyalarda qayta ishlash qobiliyati mavjud. Namlik-issiqlik bilan ishlov berishning boshqa usullari bilan taqqoslaganda ekstruziya xom ashyoning ozuqaviy qiymatini sezilarli darajada oshiradi. Uning asosiy ta'siridan biri bu hayvonlar uchun ozuqa xomashyosining tarkibiy qismlaridan biri va xazm darajasi kam bo'lgan uglevodlarning hazm bo'lishini keskin oshirishdir. Bunga asosan kraxmalning chuqur jelatinizatsiyasi (jelatinizatsiyasi), lignosellyuloza kompleksining yo'q qilinishi va modifikatsiyasi hisobiga erishiladi.

Ushbu texnologiya, ayniqsa, don, soya, shrot va jmixni o'z ichiga olgan omuxta yemlar uchun juda samarali. U parrandachilik sanoatining, shuningdek go'sht va baliqni qayta ishlash sanoatining odatda murakkab va foydalanilmaydigan chiqindilarini qayta ishlashda, ularni to'yimli xom ashyoga

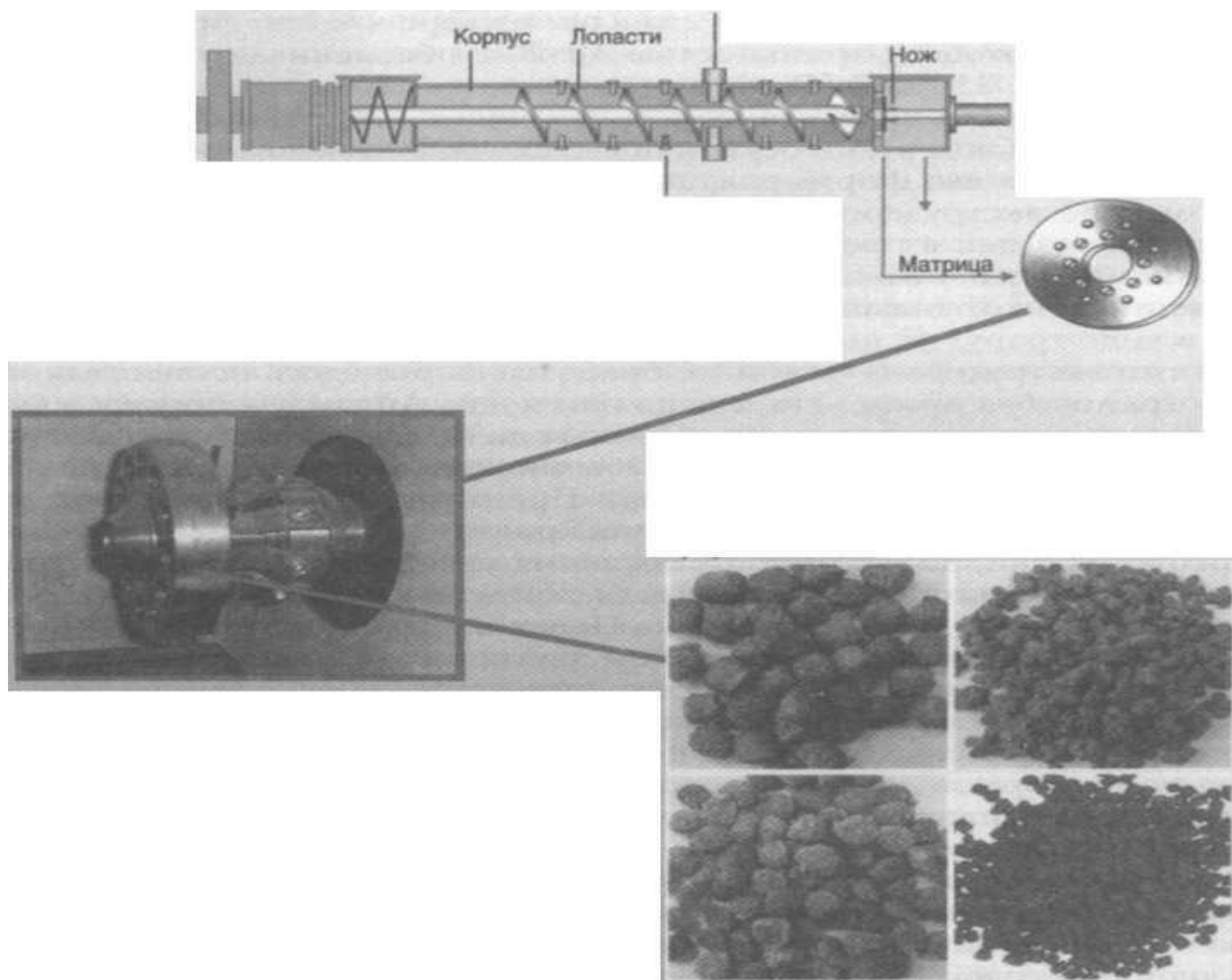
aylantirishda muvaffaqiyatli ishlatilishi mumkin. Faqatgina yog' kiritish darajasi cheklangan – 4,5% dan oshmaydi. U oshib ketganda, ekstrudatning shishishi ancha qiyinlashadi.

N. Chernyayevning [1985] fikriga ko'ra ekstruziya xom ashyoni termodinamik qayta ishlashning shunday usullaridan biri bo'lib, bunda statik va dinamik ta'sir usullari – bosim, harorat, osmos va boshqalarning ta'siri qo'llaniladi. Namlik-issiqlik bilan ishlov berishning boshqa usullari singari ekstruziya ham xom ashyoning ozuqaviy xususiyatlarini yaxshilashga va nisbatan yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishishga qaratilgan. Bu ikki jarayonga asoslangan: ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida sodir bo'ladigan mexanik- kimyoviy parchalanish (namlik-issiqlik bilan ishlov berishning boshqa texnologiyalari uchun xos), shuningdek, mahsulot ekstruderdan chiqishda va uning konstruktiv o'zgarishlarini yakunlashda yuzaga keladigan "dekompressiya zarbasi" yoki "portlash".

Ekstruderni granulyatordan konstruksiyasi xususiyatining o'ziga xos farqi – bu "stvol" ning mavjudligi, unda ozuqa aralashmasini harakatga keltiradigan, shnek (bir yoki ikkita) aylanadi. Uning "qovurg'alari" ning konfiguratsiyasi har xil bo'lishi mumkin. Odatda ekstruziya jarayoni quyidagi texnologik zonalarga bo'linadi: yuklash, siqish, gomogenlash va ekstruziyaning o'zi (8-rasm).

Xomashyoni yuklash sohasida mahsulotda deyarli hech qanday o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. Mahsulot siqilish zonasida yuqori elastik holatga ega bo'ladi. Bu yerda mahsulotning xujayra strukturasi - uning tabiiy tarkibiy qismlari tuzilishi sezilarli darajada parchalanadi. Gomogenizatsiya zonasida mahsulot yopishqoq-suyuq holatga kiradi, bunda biopolimerlarning (oqsillar, kraxmal, tolalar) strukturaviy o'zgarishlari yuqori darajaga yetadi. Eng muhim va asosiy o'zgarishlar ekstruziya zonasida xom ashyoning yuqori bosim zonasidan ($16 \cdot 10$ lPa yoki 15,8 atm va undan yuqori) atmosfera zonasida tez harakatlanishi bilan sodir bo'ladi. Bunday holda, mahsulotda to'plangan energiya taxminan portlash tezligiga teng tezlikda ajralib chiqadi va strukturaviy o'zgarishlar tugallanadi (hujayra devorlarining yorilishi, biopolimerlarning parchalanishi va gidrolizi). Bu yerda mahsulot shishadi, uning miqdori keskin oshadi va g'ovakli tuzilma hosil

bo'lad.



Barcha ta'sirlar birgalikda xom ashyoni gidrobarotermik qayta ishlash hujayra natijasida membranalarining ko'p marta yorilishiga, kraxmal va kraxmal bo'lmagan polisaxxaridlarning tuzilishidagi o'zgarishlarga, oqsilning qisman denaturatsiyasiga va uning fraksional tarkibidagi o'zgarishlarga, mikrofloraning nobud bo'lishiga, toksinlar va ehtimol boshqa bir qator moddalarning inaktivatsiyasiga yordam beradi. Bunday holda, xom ashyoning mexanik va fizik-kimyoviy xossalari o'zgaradi, zarrachalarning yopishqoqligi kuchayadi, mahsulot shishadi, natijada mahsulotning solishtirma og'irligi (zichligi) pasayadi va ozuqa cho'kmaydigan xolatga o'tishi mumkin.

Texnologik shartga qarab ekstrudatlarning zichligi juda keng diapazonda o'zgarishi mumkin – 5 dan 560 kg/m³ gacha. Shuning uchun ekstruderlar yordamida har xil tezlikda ham cho'kuvchi, shuningdek to'liq cho'kadiganomuxta yeamlarni ishlab chiqarish mumkin. 8-rasmdan ko'rinib turibdiki, ekstrudat to'p, dumaloq qirralari bo'lgan silindrlar, makaron, kolbasa, plastinka, xalqa kabi naychalar shaklida bo'lishi mumkin. Ekstrudatning shakli matritsa filera teshiklari

shakli, pichoqning dizayni va uning ishlash xususiyati bilan belgilanadi. V. Afanasevning [2002] fikriga ko'ra, mahsulotni qayta ishlash parametrlari bilan ajralib turadigan bir necha turdagi ekstruderlar mavjud.

Qisqa muddatli yuqori harorat ta'sir qilish prinsipiga asoslangan ekstruderlarda jarayon quyidagicha davom etadi:

- birinchi bosqichda konditsionerlash amalga oshiriladi - mahsulotni atmosfera bosimi va nisbatan past ($66-99^{\circ}\text{C}$) haroratda bug' bilan qayta ishlash;

- ikkinchi bosqichda mahsulotning butun massasini bir xil namlashga erishiladi;

- uchinchi bosqich - mahsulotni ekstruderda hamir holatida qayta ishlanadi;

- davomiyligi 10-20 s bo'lgan to'rtinchi bosqichda haroratning $110-205^{\circ}\text{C}$ gacha keskin ko'tarilishi ta'minlanadi; ushbu bosqich mahsulotning yakuniy xususiyatlarini shakllantirish uchun asosdir;

- oxirgi bosqichda mahsulot fileralar orqali ekstruziya qilinadi va tayyor ekstrudat hosil bo'ladi.

Boshqa turdagi ekstruderda yuqori bosimdan foydalanishga asoslangan xom ashyo press kamerasiga beriladi va shu bilan bir vaqtda 0,2 dan 0,8 MPa gacha bosim ostida bug' beradi. Ikkinchi bosqichda mahsulot ekstruderda 10 soniya davomida qayta ishlanadi. Tayyor ekstrudat filera orqali ekstruziya qilinadi va granulalar shaklida hosil bo'ladi (keyingi quritish va sovutish amalga oshiriladi).

Ekstruderning uchinchi tipi "quruq" tipi. Bu yerda xom ashyoni qayta ishlash bug' yoki suv ishlatmasdan faqat ishqalanish yo'li bilan amalga oshiriladi. Qurilmalarni boshqarish oson va arzon narxi ancha past. Ularning ishlab chiqarish quvvati past va ishlatish ko'lami ancha cheklangan. Ular odatda fermer xo'jaliklarida don yoki soya donlarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Afzalligi shundaki, ular har qanday sharoitda ishlashi mumkin, faqat elektr energiya talab qilinadi. Tayyor ekstrudat quritishni talab qilmaydi, normal haroratda sovutish yetarli.

Zamonaviy ekstruderlarning xilma-xilligini ikkita toifaga ajratish mumkin - bitta vintli va ikkita vint-shnekli. Birinchisi oddiyroq va ishlashga qulayroq, kam quvvat sarflaydi. Shu bilan birga, ikkita shnekli konstruksiyalar mahsulotni

chuqurroq qayta ishlashga imkon beradi, berilgan talab xususiyatlarga ega mahsulotni olish uchun deyarli har qanday xom ashyoni va uning tarkibini qayta ishlashni ta'minlaydi. Qoida tariqasida bitta vintli ekstruderlar qishloq xo'jaligi, uy hayvonlari va baliqlar uchun aralash yem ishlab chiqarishda, ikki vintli ekstruderlar – oziq-ovqat sanoatida, shuningdek, akvakultura ob'yektlari uchun yem ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Olingan granulalarning zichligi ekstrudatlarning portlash darajasiga va shunga mos ravishda aralash ozuqa retseptiga bog'liq (xususan, kraxmalli va kraxmalsiz tarkibiy qismlarning nisbati va mahsulot tarkibidagi yog' miqdoriga bog'liq). Odatda, bitta vintli ekstruderlardan foydalanganda, shishgan (suzuvchi) granulalarni olish katta muammo emas. Shu bilan birga, ko'pincha 100% suvga cho'kadigan omuxta yemni olish mumkin emas. Amalda, buyurtmachi ekstruziya qilingan yemni cho'ktirishga buyurtma berilsa, granulalarning bir qismi cho'kib qolgani cho'kmaydi. Shaxsiy fermer xo'jaliklarida bu unchalik katta ahamiyatga ega emas, ammo, masalan, havzali yoki qafas turidagi iliq suv, suv oqimi bo'lgan baliqlar fermalarida suzuvchi granulalar bilan boqilganda baliq yemni oqim bo'ylab chiqarib tashlaydi va yo'qotadi. Hovuz baliqchiligida karp va qafas olabaliq fermer xo'jaliklari sharoitida suzuvchi granulalardan foydalanish ham bazan qushlar xujumi tufayli samara bermaydi.

Ekstrudatlar zichligini tartibga solishda ekstruderda tegishli texnologik rejimni tanlash orqali amalga oshiriladi. Xususan, ekstruder stvolining turli zonalariga yetkazib beriladigan bug', suv miqdor va harorat parametrlarni, jarayonning harorati, shu jumladan stvol ko'ylagi sovutish orqali, material oqim tezligi, yog' berilishi bilan ta'minlash.

Ekstruziya jarayoni ozuqa aralashmasining yuqori namligida amalga oshirilganligi sababli ekstrudatlar quritilishi va keyin sovutilishi kerak. Quritgichlar va sovutgichlarning alohida dizaynlari va ularning birlashtirilgan tizimlari mavjud. Eng keng tarqalgan gorizontal quritgich bo'lib, ularda ekstrudatlarning qurishi issiq havo bilan puflangan sekin harakatlanuvchi setka kamarlarida amalga oshiriladi. Bunday konstruksiyalarda ekstrudatlar o'z shakllarini saqlab, deformatsiyalanmaydi. Quritgichlar ishlashi va turiga qarab bir

yoki ikki qavatli bo'lishi mumkin. Quritgichdan chiqadigan ekstrudatlarning harorati 50-60°C, shuning uchun ularni xona haroratiga qadar sovutish kerak. Ekstrudirlangan yemning namligi, odatda, 7-8% bo'lishi kerak (12% gacha ruxsat beriladi).

Baliq uchun omuxta yem ishlab chiqarishda quyidagi talablalar bajarilganda ekstruziya effekti ta'minlanadi:

- xom ashyoni 0,6-0,8 mm dan oshmaydigan zarrachagacha maydalash;
- ozuqa tarkibiga, ekstruder turiga va yakuniy mahsulotning talab qilinadigan sifatiga qarab 16-26% gacha namlik hosil bo'lguncha ozuqa aralashmasini bug' va suv bilan bir xilda namlash;
- qisqa muddat davomida bosim ostida yuqori haroratda issiqlik bilan ishlov berish.

Ekstruziyaning eng muhim effekti, bu ozuqa xom ashyosining ozuqaviy qiymatini oshiradi, bu kraxmalning kleysterizatsiyasi (jelatinizatsiyasi). U oz miqdordagi suvning kraxmal granulalariga (yoki donalariga) singib ketishidan boshlanadi. Bunday holda, granulalar shakllarini saqlab, biroz shishiradi. Bundan tashqari, harorat va bosimning oshishi bilan suvning so'rilishi keskin oshadi. Natijada yuqori qovushqoqlik va yopishqoqlik xususiyatlariga ega bo'lgan gomogen massa paydo bo'ladi. Shu bilan birga, kraxmal molekulalarining parchalanadi va turli o'lchamdagi dekstrinlar hosil bo'ladi. Chuqur jelatinizatsiya bilan dekstrinlar kichrayib, ko'p miqdordagi turli xil molekulyar og'irlikdagi shakarlarga bo'linadi.

Qovushqoq kraxmal uchun sorbsiya hajmi keskin ortadi. U nafaqat ko'p miqdordagi suvni, balki ko'plab hazm qilish sharbatlarini ham singdirish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ovqat hazm qilish traktida kraxmalning fermentativ gidroliz jarayoni juda osonlashadi, bu uning hayvon tanasi uchun xazm qilish imkoniyatini sezilarli darajada oshiradi.

Shuni ta'kidlash kerakki, donni qayta ishlash jarayonida kraxmalli jelatinizatsiyasi ekstrudatning yuqori darajasi shishishi uchun zarur shartdir [Afanasiyev, 2002].

Ligno-sellyuloza kompleksi va o'simlik hujayralari devorlarining boshqa

kraxmalli polisaxxaridlarining parchalanishi siqilish zonasida va ekstruziya zonasida xom ashyoning yuqori bosim zonasidan atmosferaga tez harakatlanishi paytida sodir bo'ladi. Bu yerda, portlash zonasida, hujayra devorlarining yanada yorilishi va biopolimerlarning gidrolizi, shuningdek mahsulotning shishishi sodir bo'ladi. Ushbu transformatsiyalar natijasida qisman parchalangan kraxmalsiz polisaxxaridlar qishloq xo'jalik hayvonlarida hazm qilish uchun qulay bo'ladi. Xuddi shunday ta'sir baliqlarda ham kuzatiladi. 70-yillarning o'rtalarida P. Luke va F. Bergo [Luquet, Bergot, 1976] kraxmalning ekstruziyasi va kengayishi uning kamalakrang olabalig'ida hazm bo'lishi granulyatsiya va flakirlashga qaraganda kuchli ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdilar. Boshqa ma'lumotlarga ko'ra [Chiou, Ogino, 1975], karpda ekstruziya qilingan kraxmalning hazm bo'lishi 85% gacha, olabaliqlarda 1,5-2 baravar ko'payadi.

Uglevodlar xossalari o'zgarishi bilan birga oqsil kompleksining o'zgarishi, xususan, uning denaturatsiyasi natijasida oqsil hazm bo'lishining yaxshilanishi kuzatilmoqda [March, Hiokling, 1982]. Boshqa ma'lumotlarga ko'ra [Deaconetal., 1988], bu ta'sir raps va kungaboqar shrotida kuzatilmagan. Ekstruziyaning oqsilning eruvchanligiga salbiy ta'siri va almashmaydigan aminokislotalarni xazm qilish imkoniyati mavjudligi, harorat va xom ashyo bosimiga ta'sir qilish vaqtiga bog'liq. Bu lizinning erkin ye-amino guruhlari qaytaruvchi moddalar bilan kimyoviy reatssiyaga kirishganda va asosan ularning miqdori kamayganda yoki oqsilning erkin karboksil guruhlari tarkibidagi amino va gidroksi guruhlari bilan va boshqa aminokislotalarning qoldiqlari o'zaro ta'sirlashganda o'zini oqsil ozuqasi tuzilishining buzilishida namoyon qiladi, natijada ovqat hazm qilish fermentlari ta'siriga chidamli bog'larni hosil bo'ladi.

Dambert va Latveniyeks [1972] va Plakas va boshq. [Plakasetal., 1985] fikriga ko'ra, yuqori harorat, namlik va rN o'zgarishi ta'sirida aminokislotalar miqdori (ayniqsa lizin - o'simlik oqsillari tarkibidagi asosiy cheklovchi aminokislotalardan biri erkin ye-amino guruhlarning qaytaruvchi shakarlarning karbonil guruhlari bilan o'zaro ta'siri natijasida sezilarli darajada pasayadi.

Ekstruziyaning yog' sifatiga ta'siri to'g'risida qarama-qarshi ma'lumotlar mavjud. A. Кочеткова va boshq. [1987] fosfolipidlarda namlik ishtirokida sodir

bo'ladigan gidrolitik jarayonlar erkin yog' kislotalarining mezofosfatid shakllarini hosil bo'lishiga sharoit yaratib, mahsulot sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatayotganligini ko'rsatadi. Bir qator ma'lumotlarga ko'ra, 140-155°C haroratda, soyani qisqa muddatli ekstruziyasi yog'larning sifatini yomonlashtirmaydi, 180-400 ° S da ularning oksidlanishi sodir bo'ladi. Soya doni ekstruziyasidan so'ng yog'ning hazm bo'lish darajasi 90% ni tashkil qiladi, bu ko'rsatkich qovurilganida 73%. Tadqiqotlarda ekstruziyaning yuqori to'yinmagan yog' kislotalarning oksidlanishi va parchalanishi baliqlar uchun lipidlarning ozuqaviy qiymatiga salbiy ta'sirini qayd etdi [Sherbina va boshq., 1996a]. Ba'zi tadqiqotchilar [Debort-Laval, Mercier, 1976] ekstruziyadan keyin don va guruch tarkibidagi yog' miqdori kamayganligini ham ko'rsatmoqdalar, bu VNIIPRKh ozuqa bo'limi laboratoriyasining ma'lumotlariga mos keladi. Ularning fikriga ko'ra, K-4M omuxta yemini ekstruziya qilishda lipid miqdori 3,7 dan 0,9% gacha kamayganligi qayd etilgan [Gamigin, 1985].

Ekstruziyaning asosiy kamchiliklaridan vitaminlarga yomon ta'sir bo'lib, bu esa omuxta yemining ozuqaviy xususiyatlarini keskin pasaytiradi. Ekstruderlarda gidrobarotermik ishlov jarayonida vitaminlarni parchalanish masalasi juda muhimdir. Eng ko'p S vitamini ekstruzion ta'sirga uchrashi aniqlandi, u 40-60% ga (quruq presslash bilan taqqoslaganda 15-20% gacha) parchalanadi. Ekstruziyaga chidamsiz boshqa vitaminlardan A, B, B9, B (), K vitaminlari ko'rsatish mumkin, ammo omuxta yem tarkibiga antioksidantlar qo'shilishi va ekstruderlarda yog'da eriydigan vitaminlar guruhining parchalanishini oldini oladi. Oldini olish maqsadida ba'zi ishlab chiqaruvchilar ekstruziya qilingan yem tarkibiga multivitaminli premiksning ikki martalik dozasini kiritadilar, ammo bu iqtisodiy jihatdan asossizdir.

AQSHda ekstruziya paytida S vitamini kuchli parchalanishini oldini olish uchun uning termal barqaror shakli fosfor, L-askorbil-2-polifosfat (askorbil polifosfat yoki AcRR) bilan birlashtirilgan bo'lib, ishlab chiqarilgan va hozirda bir qator kompaniyalar tomonidan o'zlashtirilmoqda. Neytral rN qiymati va 28-45°C haroratdagi AcRR ning suvli eritmasi 20 kun davomida faolligini yo'qotmaydi. pH = 3 kislotali muhitda va 28°C haroratda AcRR ning faolligi shu davrda 25%, 35°C

haroratda – 35%, 45°C – 65% ga kamayadi. Olabaliqlar uchun omuxta yem tarkibida 25°C haroratda askorbin kislota shaklidagi S vitaminining odatdagi shakli 50-60 kundan saqlash keyin va 45°C haroratda – 25-30 kundan keyin deyarli butunlay parchalanadi. Shu bilan birga, o'sha davrda 40°C haroratda bo'lgan AcRR atigi 30 foizi parchalanadi. Shunga o'xshash ma'lumotlar krevetkalar uchun omuxta tarkibidagi askorbin kislota va AcRR faolligini taqqoslashda olingan. Omuxta yemni ekstruziya qilish jarayonida AcRR atigi 10-20% ga parchalanadi. Maxsus tajribalar shuni ko'rsatdiki, askorbin kislotaning an'anaviy va himoyalangan kapsulali shakllarining fiziologik ta'siri va teng dozalarda o'sish samarasi bir xil [Wilsonetal., 1989; Theshimaetal., 1993].

Omuxta yemlarni texnologik qayta ishlash jarayonida askorbil polisulfat ham AsRR ga yaqin issiqlikka chidamliligiga ega. Shu bilan birga, AcRR yuqori biologik qiymatga ega, chunki u tarkibida faol fosfor mavjud va u ancha yaxshi so'riladi [Halveretal., 1993].

15-jadval ekstruziyaning 13 ta vitamining zararli ta'siri va uning ekstrudatlarning yaroqlilik muddatiga bog'liqligining miqdoriy xarakteristikasini ko'rsatadi.

Ekstruziyaning asosiy ozuqaviy guruhlarga ta'siri va umuman ozuqaning ozuqaviy xususiyatlarining tavsiflangan noaniqligi ekstruziyaning baliqlar uchun omuxta yem ishlab chiqarishda ishlatiladigan 13 asosiy turdagi xomashyoning ozuqaviy qiymatiga ta'sirini batafsil o'rganilgan. [Щербина, Гамыгин, Салькова, 1996].

Uch turdagi don (bug'doy, arpa, makkajo'xori), bug'doy kepagi va no'xat bilan karpda o'tkazilgan tajribalar ekstruziyaning bir qator umumiy ta'sirlarini aniqladi. Eng muhim o'zgarishlar donli ekinning uglevod qismida, xususan ligno-sellyuloza kompleksida sodir bo'ldi. Bug'doy, arpa va makkajo'xori donida ligninga o'xshash moddalar (1-3,5%) va tola (6-8,7%) kam bo'lsa, ularning parchalanishi natijasida ularning miqdori keskin kamaydi (20-46 va 15-) 34%). Olingan dekstrinlar oson gidrolizlanadigan uglevodlar guruhiga o'tkazildi. Shu bilan birga, kraxmalsiz polisaxxaridlarning qolgan kompleksi (5-11% gacha) va ligninga o'xshash moddalarning (45-70% gacha) hazm bo'lishi yaxshilandi. Oson

gidrolizlanadigan uglevodlar (kraxmal va turli xil saxaridlar) tarkibida o'zgarishlar yuz berdi, natijada ularning hazm bo'lish darajasi 13 dan 43% gacha ko'tarildi.

Kepak va no'xat uglevodlarining o'zgarishi biroz boshqacha edi: ligninga o'xshash birikmalarning nisbiy tarkibi va ularning hazm bo'lish darajasi keskin oshdi. Kraxmalli polisaxaridlar majmuasi uchun bunday sezilarli siljishlar qayd etilmagan. Shu bilan birga, shakar va no'xat kraxmalining hazm bo'lish darajasi 1,6 baravar oshdi, bu ularning kimyoviy tuzilishidagi chuqur o'zgarishlarga uchraganini ko'rsatadi.

Baliqlarda olingan ekstruziya ta'siri issiq qonli hayvonlarda ko'rsatilgan ta'sir bilan mos tushadi. Shu bilan birga, baliq uchun kraxmalli jelatinizatsiyaning ta'siri unchalik ahamiyatga ega emas edi. Ehtimol, bu nafaqat ob'yektlar biologiyasidagi, balki ekstruziya rejimidagi farqlar bilan bog'liq (baliqlar uchun u pastroq haroratda va shuning uchun unchalik samarali emas). Shu bilan birga, qo'lga kiritgan natijalar ob'yektiv ravishda tasdiqlaydi, hatto bunday rejimlarda ham ekstruziya sellulyoza-lignin kompleksining parchalanishiga olib keladi.

Ekstruziyaning soya, kungaboqar, raps va xantal shrot va jmixlari ozuqaviy qiymatiga foydali ta'siri qayd etildi. Bu juda muhim, chunki ularning ko'pchiligining muhim kamchiliklari zaharli ta'sirga ega bo'lgan faol moddalar va tabiiy fermentlarning ingibitorlarining mavjudligidir. Soya shrotida, ko'plab boshqa dukkaklilar singari, tripsin, lipoksidaza, ureaza, gemagglutininlar (fazin, fazotoksin), saponinlar ingibitorlari mavjud; raps urug'ida – glyukozinolat va sinapinning hosilalari; xantalda – allilizotiotsionat, allil moylari, aflatoksinlar, ular ozuqaning ozuqaviy qiymatini kamaytirishdan tashqari, hayvonlarning zaharlanishiga va o'lishiga olib kelishi mumkin.

Shu bilan birga, ekstruziyaning ijobiy ta'sirining kuchi turlicha bo'ldi, bu asosan moyli o'simliklar urug'larning kimyoviy tuzilishining o'ziga xos xususiyatlari, antiozuqaviy omillarning parchalanish darajasi, shuningdek qayta ishlovlardan ozuqa moddalarining asosiy guruhlarini destruksiya va modifikatsiyasi qilish darajasi bilan bog'liq. Ekstruziyadan so'ng shrot va jmixning kimyoviy tarkibi oqsil (raps urug'idan tashqari) va lipidlar (kungaboqar va xantal shroti) miqdorining pasayish tendensiyasi kuzatiladi. Uglevodlar qismidagi to'liq

o'zgarishlar faqat xantal va kungaboqar shrotida qayd etilgan. Ular ligninga o'xshash moddalar miqdorinining oshishida namoyon bo'ldi. Soya va raps urug'i uchun faqat shunga o'xshash tendensiya qayd etilgan.

Ekstruziya ko'proq darajada ozuqa hazm qilish jarayonlariga ta'sirida namoyon bo'ladi. Oqsillarning denaturatsiyasi, proteazalar ingibitorlarining va boshqa antiozuqaviy omillar parchalanishi xom proteinning hazm bo'lish darajasi oshganligi bilan izoxlanadi: soya shroti – 10%, raps – 7%. Kungaboqar va xantal oqsillarining hazm bo'lishining biroz oshishi (3-4%) faqat oqsillarni denaturatsiyasi oqibatida sodir bo'lganligi, va boshqa anti-ozuqaviy omillar ta'sirining barqaror bo'lganligi haqida gapirishga asos beradi.

Lignosellyuloza kompleksining modifikatsiyasi va oson gidrolizlanadigan uglevodlarning parchalanishi natijasida uglevodlarning umumiy summasining hazm bo'lish darajasi – xantal shrotida 18% ga va soya shrotida 54% ga oshdi.

Kul elementlarining hazm bo'lish ko'rsatkichlari asosida ekstruziya minerallarning xazm bo'lish imkoniyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatganini ko'rish mumkin. Xususan, bu endogen mineral moddalarning organizmdan chiqarilishining pasayishi bilan ifodalangan (xantal va soya shrotidagi fosfor bundan mustasno). Ta'riflangan o'zgarishlar baliqlar tomonidan xantal va kungaboqar shrotidan ajratib oladigan ozuqa moddalarining umumiy miqdori 10-13% ga, soya va raps shrotida esa 30-39% ga oshishiga olib keldi.

Shu bilan birga, omuxta yemining samarali ta'siridagi o'zgarish baliqlarning o'sishi va ozuqaning tannarxida ifodalanishi ozuqa moddalarining hazm bo'lishining o'zgarishiga mos kelmaydi. Agar ekstrudirlangan raps shroti bilan oziqlanadigan baliqlarning o'rtacha kunlik o'sishi 75% ga, xantal shrotida esa 63% ga o'sgan bo'lsa (ozuqa harajatlari mos ravishda 20 va 37% ga kamaygan), unda soya va kungaboqar shrotining variantlarida o'sish darajasi faqat oshdi 12 va 4%. Shu bilan birga, harajatlarning 20% ga pasayishi faqat soya shrotidan iborat variantda kuzatilgan.

Shunday qilib, raps va xantal shroti ekstruziyasi paytida nafaqat ovqat hazm qilish funksiyalariga, balki metabolizmga ham ta'sir ko'rsatadigan termolabil antiozuqaviy moddalarning sezilarli darajada parchalanishi sodir bo'lgan deb

taxmin qilish mumkin.

Ekstruziyaning hayvonlardan olingan xomashyolarga ta'siri baliq va go'sht va suyak unlari misolida o'rganilgan.

Baliq unini ekstruziya qilishda salbiy ta'sir aniqlangan: ozuqa harajatlari 30% ga oshishi bilan baliqlarning o'sish sur'ati 20% ga kamaydi. Bu un tarkibidagi uglevodlarni, asosan skelet to'qimalarining geteropolisaxaridlarini (gialuronik va xondroitinsulfat kislotalari) va qisman glikogenni, shuningdek, ularning hazm bo'lishining keskin yomonlashuvi olib kelgan lipidlarning parchalanish fonida sodir bo'ldi. Fosfor butunlay karp uchun xazm bo'lmaydigan shaklga o'tdi. Baliq ozuqalaridagi mineral elementlarning nomutanosibligi bilan bog'liq bo'lgan endogen minerallarning ovqat hazm qilish trakti orqali istalmagan tarzda chiqarilishi qayd etildi. Shu bilan birga, mahsulot tarkibidagi denaturatsiya qilingan oqsillarning nisbiy miqdori biroz oshdi va ularning hazm bo'lish darajasi oshdi. Ehtimol, baliq uni tarkibidagi ozuqaviy xususiyatlarning bunday yomonlashishi nafaqat yuqoridagi sabablarga, balki oqsillar nisbatining o'zgarishi, baliq uchun zarur bo'lgan yuqori to'yinmagan yog' kislotalarning oksidlanishi va parchalanishi, shuningdek, termolabil vitaminlar va hayvonot xom ashyosilarining boshqa o'rganilmagan omillariga bog'liq.

Ekspanderlash texnologiyasi

Baliqlar omuxta yem ashyosini ishlab chiqarish uchun zamonaviy liniyalarning tubdan yangi elementi – bu moslashuvchan texnologiya asosida ishlaydigan ekspanderlarning yangi avlodi, bu esa sanitar-biologik ko'rsatkichlar va fizikaviy xususiyatlar yaxshilangan, yaxshi hazm bo'ladigan ozuqani olish imkonini beradi. Ekspanderlash jarayoni ozuqa aralashmasini namlik-barotermik davolashni ta'minlaydi.

Ekspanderlash texnologiyasi quyidagilarga imkon beradi:

- omuxta yemning qatlamlanishiga yo'l qo'ymaydi – ekspandatning xar bir zarrachasi barcha tarkibiy qismlar mavjud va tabaqalanishi mumkin emas;
- kolibakteriyalar, ichak tayoqchalari, mog'or va salmonellalarni butunlay yo'q qilinadi;
- ekspanderda (namlik, harorat, bosim) sharoit yaratib beriladi, bunda kraxmal

samarali parchalanadi, bu hosil bo'lgan ozuqaning hazm bo'lishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Biroq, ekspanderlash jarayoni juda murakkab. Bir tomondan, yangi texnologiya baliqlar tomonidan ozuqa moddalarining so'rilishini kuchaytiradi, boshqa tomondan, u ozuqa, ayniqsa yog'larning sifat ko'rsatkichlariga (fraksion, yog' kislotalari tarkibi, vitaminlar, gidroliz va oksidlanish mahsulotlarining tarkibiga) ko'p faktorli ta'sir ko'rsatadi.

Ekspanderlash, shuningdek, yemning energetik qiymatini oshirishi mumkin. Bunga ekspanderda ozuqa aralashmasiga suyuq tarkibiy qismlarning kiritilishini ko'paytirish va keyin yog' miqdorini 20-30% ga yetkazish orqali erishiladi.

Ekspanderlash – bu ozuqani namlik, bosim va harorat ta'siriga uchratadigan jarayon. Xajmining oshishi bosimning keskin oshishi tufayli yuzaga keladi.

Nazorat savollari:

1. Baliqlarning ozuqaviy extiyohlari va turlari?
2. Yog'lar va yog' kislotalari, uglevodlar vitaminlar, suvda eriydigan vitaminlar, yog'da eriydigan vitaminlar haqida ma'lumot bering?
3. Quruq ozuqa, tayyor mahsulot tayyorlash mexanizmi va mashinalari yoritib bering?

IV. AMALIY MASHG'ULOT MAVZULARI

1-**Mavzu:** Bir yilda muayyan miqdordagi tovar balig'ini yetishtirish uchun oqar suv basseynlari soniga va o'lchamiga bo'lgan talabni hisoblab chiqish.

Amaliy mashg'ulotning maqsadi: tinglovchilarda tovar balig'ini yetishtirish bo'yicha amaliy ko'nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo'llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

O'zbekistonda tovar baliqlarni o'stirishni ikki yillik sikli qabul qilingan. Buning uchun qishni o'tkazgan èsh baliqlarni semirtirish uchun hovuzga o'tkaziladi. U vegetatsion davr davomida o'stiriladi. Kuzda baliq xo'jaligining xo'jalik rejasiaga muvofiq baliqlar hovuzlardan ovlanib sotilishga jo'natiladi. Tovar baliqlarni yetishtirish quyidagilarni o'z ichiga oladi: A) hovuzlarni suv va baliqlar bilan to'ldirishga tayèrlash. B) qishlash hovuzlaridan baliqlarni boqish hovuziga olish C) vegetatsiya davomida tovar baliqlarini yetishtirishda, boqish hovuzlarida ovlash va marketing xo'jaliklarda mavjud boquv hovuzlar maydoni odatda 50-150 ga ni o'rtacha uchunligi 1,5-2 metrni tashkil qiladi. Ularning tubi yaxshi tekislangan bo'lishi hovuzlarda barcha yetishtirilgan baliqni ovlab olishni taminlaydigan, suv quyish va tushirish tizimlari mavjud bo'lishi kerak. Hovuzlar atrofida mahsus yillarning bo'lishi muximdir. Bozor iqtisodiy sharoitida baliq yetishtirishni oson quriladigan kichik hovuzlardan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Boshlang'ich sarf-harajatlarini kamaytirish va ularni samaradorligini oshirish uchun imkoniyat yaratadi. Chuqurligi 2-3m maydonni 1-2 ga. (ko'li bilan 5-10 ga.) tashkil qilgan hovuzlarni eng yaxshisi hisoblanadi. Kuzga borib 0,5-1,0 kg. vazndagi baliqlarni yetishtirish baliqchilik siklini eng asosiy vazifasidir. O'zbekistonda tovar baliqlarini yetishtirish uchun davr martdan-noyabrgacha davom etadi.

O'zbekistonning tog'li va tog'oldi hududlarida baliq ko'paytirish eng istiqbolli tizimdir. Yerning katta bo'lmagan maydonida qiyaliklarning ko'pligi shu

tizimga xizmat qiladi. Baliq yetishtirish uchun havzalarga doir umumiy qoidalar quyidagicha: Havzalarda suv oqish tezligi baliqning aralashgan kislorodga bo'lgan ehtiyojini ta'minlashi hamda hovuzga suv manbaidan tushuvchi zarralar, hayot kechirish mahsulotlari va yeyilmay qolgan ozuqani yuvib chiqarishi lozim. Og'irligi 1 grammgacha bo'lgan yosh baliqlar parvarishlanadigan havzalar uchun suv oqimi tezligi 0,5-1 sm/sek, og'irligi 1 grammdan ortiq baliqlar uchun – 1-3 sm/sek. bo'lishi lozim. Birinchi navbatda butun yil davomida suv manbai qancha suv keltirishi va undan qancha suv olishingiz mumkinligini aniqlash lozim. Bu ko'rsatkichni vaqt oralig'ida, yaxshisi bir soatda kubometrlarda o'lchanadi. Bu ko'rsatkichni turli oylarda (masalan, haftasiga bir marta) o'lchang. Shu orqali siz yillik dinamikaga ega bo'lasiz.

Masalan, siz tezligi 40 m³/soat bo'lgan suv oqimiga ega bo'lsangiz, har biri 20 m³ bo'lgan ikkita yoki har biri 4 m³ bo'lgan 5 ta havza qurishingiz mumkin. Takroran foydalanish hisobiga suvdan oqilona foydalanish mumkin. Pog'ona ko'rinishida yana shuncha, shu hajmdagi havza qurishingiz mumkin, lekin ular to'g'ri to'rtburchakli bo'lishi lozim, ulardagi suv biridan ikkinchisiga o'tadi.

Havzalar baliqlarni ikki mavsum davomida yetishtirish mumkin, lekin tarkibida protein ko'p bo'lgan zamonaviy omuxta yemlardan foydalangan holda bir mavsumda (lichinkadan tovarbop baliq ko'rinishigacha) va hatto 6-7 oyda yetishtirish mumkin.(forel)uchun. Mayda baliqlarni qo'nish zichligi 2-5 ming. ekz./m³ bo'lganda, tovarbop baliqning qo'nish zichligi 300-350 ekz/m³ bo'lganda yetishtirish mumkin. Demak, mahsuldorlik 50-70 kg/m³ bo'lishi mumkin. To'g'ri to'rt burchakli havzalarni uzunligi 10-30 m, eni 2-3 m, chuqurligi 0,9-1,2 m qilib qurish mumkin. Havzalarning devorlari umumiy bo'lishi hisobiga iqtisod qilish mumkin. Yer maydonining qiyaligi va suv miqdori imkon bersa, aylana havzalarni ham qurish mumkin.

Bu – bir tomondan, katta sarmoya kiritish, boshqa tomondan bir necha avlod uchunbarqaror biznes demak. Havzalar qurish masalasiga ma'suliyat bilan yondashish, ya'ni o'zboshimchalik bilan qurishning o'rniga loyihalashtirish va qurish uchun muhandislarni taklif qilish afzal. Har bir kubometr suv havza devorlari va tubiga 1 tonnaga teng kuch bilan bosadi. Havzalar oqmasligi lozim,

chunki buni to‘g‘rilash ancha murakkab bo‘ladi.



Bosh qacha qilib aytganda, suvdan oqilona foydalanish uchun fermaning quvvati qanday bo‘lishi lozimligini aniqlash kerak. Havzalarning quvvati baliqlar og‘irligi qiymati va havzadagi suv hajmi qiymati bilan o‘lchanadi, ya’ni qo‘nish zichligi yoki baliq mahsulodorligi kabi – kg/m^3 .

Havza qanday shaklda, o‘lchamda bo‘lishiga muayyan talablar yo‘q. Asosiysi, havzangiz suvning yaxshi sifatini ta’minlay olsun. Buning bir yechimi mavjud: havzadagi suv ko‘pi bilan 1 soat ichida yoki undan tezroq to‘liq almashishi lozim. Ko‘p jihatdan havza shakli va o‘lchamlarini yeringiz maydoni, suv oqimi tezligi, mavjud materiallar va vositalardan kelib chiqib hisoblash mumkin. Tayyor havzalarni sotib olish, mustaqil ravishda qurish mumkin. Muhimi, keluvchi va ketuvchi suv miqdorini sozlash imkoni bo‘lishi kerak. Buning uchun kranlar (suv quvurlar orqali yetkazilsa), shlyuzlar (o‘lchami 10 m^3 dan ortiq havzalarda «rohib» tipidagi shlyuzlar juda samarali) ishlatiladi. Shuningdek, devorlar qalingligi, materiallar sifati va qurilishning boshqa jihatlariga e’tibor qaratish lozim. Biz bu masalaga batafsil to‘xtalmaymiz, chunki bu haqda mahsus darsliklar yozilgan. Shunisi aniqki, loyihalashtirish va qurish uchun quruvchi muhandislarni taklif qilish maqsadga muvofiq.

Aylana havzalar, agar suv to‘kish teshigi markazda bo‘lsa, suvning yaxshi almashinishini ta’minlaydi. Ammo aylana havzalar to‘g‘ri burchakli havzalar bilan

qiyoslanganda maydon yuzasidan samarsiz foydalanadi (kelayotgan suvning qariyb 30% havzadan juda tez chiqib ketadi). Aylana havzalarda suvni bir havzadan ikkinchisiga yo'naltirish juda qiyin, ya'ni aylana havzalar suvdan oqilona foydalanmaydi, lekin suv sifatini ta'minlaydi. To'g'ri to'rtburchak havzalarda uzunlikning eniga nisbati kamida 1 ga 4-6 bo'lishi tavsiya qilinadi.

2-Mavzu: Har xil jadallikdagi texnologiyalar uchun yemlarning tavsifi.

Amaliy mashg'ulotning maqsadi: tinglovchilarda yemlarning tavsifi bo'yicha amaliy ko'nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo'llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

1). Karpsimon baliqlarni oziqlantirishda o'simliklardan tayyorlangan oziqalardan konsentrlangan (g'allali, dukkakli, злаковый) va texnikaviy chiqindilardan (shrot, kunjara, pivoning qoldiqlari, yormalari va boshqalar) foydalaniladi.

2). Hayvonlardan olinadigan – go'sht, suyak uni, baiq uni, kitlar uni, pilla qurti chavoqlari, qon unlari va boshqalardan tayyorlaniladi.

3). Qo'shimcha ozuqalar – sof holdagi hovuzlarda mavjud ozuqalar bo'lib, yetarli darajada har xil kerakli moddalar xar doim ham bo'lavermaydi. Mana bunday xollarda ratsion tartibiga qo'shimcha tarzda sun'iy va tabiiy mahsulotlar organik va mineral ozuqalardan foydalaniladi.

Karp – mamlakatimizda baliq etishtirishning asosiy ob'yekti; u yashash sharoitlariga sodda, tabiiy va sun'iy ravishda turli xil ovqatlarni iste'mol qilishga oson moslashadi. Sazanning o'sish potentsiali juda yuqori: maqbul sharoitlarda, etishtirishning birinchi yilining oxiriga kelib, u 1,0-1,5 kg gacha, ikkinchisi – 2-3 kg ga etadi.

Karp sanoat korxonalarida (qafas va hovuzlarda) va hovuz xo'jaliklarida etishtiriladi. Hovuzlarda intensiv o'stirish bilan 1 gektar suvdan 2-3 tonna baliq va

undan ko'p narsa olinadi. Iliq suvlarda qafas va hovuzda etishtirish bilan mahsulotlar 150-200 kg/m³ ga etadi. Hovuz sharoitidan farqli o'laroq, ular tabiiy oziq-ovqatdan foydalana olmaydigan qafaslar va hovuzlarda baliq etishtirish uchun ozuqalarga yuqori talablar qo'yilmoqda.

Baliqlarga bo'lgan oziq-ovqat ehtiyojlarining yosh xususiyatlariga muvofiq ozuqa sanoati boshlang'ich va ishlab chiqarish ozuqalarini ishlab chiqaradi.

Murakkab oziqlantirishni boshlash. Silos ekish materialini yetishtirishning dastlabki bosqichida odatda jonli oziq-ovqat ishlatiladi – zooplankton tabiiy suv havzalarida yoki sun'iy sharoitda o'stirilgan oziq-ovqat organizmlarida. Artemiya an'anaviy kultivatsiya ob'yekti hisoblanadi. Dastlabki 2-3 kun ichida jonli ovqatdan foydalanish tavsiya etiladi. Lichinkalar tana vaznining 60-80% miqdorida. Bunday oziqlantirish ularning yuqori omon qolish darajasini ta'minlaydi.

Ammo zooplanktonni baliq etishtirishda qo'llash katta moliyaviy va mehnat harajatlari bilan bog'liq. Shu sababli, ekish materiallarini sanoat miqyosida ishlab chiqarishda boshlang'ich ozuqasidan foydalangan holda lichinkalar va balog'atga etmagan bolalarni etishtirish texnologiyalari alohida ahamiyatga ega.

Lichinkalarni boshlang'ich ozuqalarida etishtirish baliq etishtirish amaliyotidagi eng ko'p mehnat talab qiladigan ishlardan biridir. Olib borilgan tadqiqotlar lichinkalar va o'spirin tsiprinlari uchun aralash ozuqalarni tayyorlash uchun bir qator retseptlarni ishlab chiqishga imkon berdi (13-jadval).

Lichinkalar boshlang'ich davridan boshlab boshlang'ich ozuqalar bilan oziqlantirilishi kerak, hatto ular nauplii artemiya yoki zooplankton bilan oziqlangan bo'lsa ham, lichinkalarni quritilgan ovqatga odatlantirish uchun buni qilish kerak. Lichinkalarni faol oziqlantirishga o'tish paytida, oziq-ovqat soatiga (kunduzi) berilishi kerak; kunlik stavka lichinkalar tana vaznining 50% ni tashkil qiladi. Lichinkalar o'tgandan keyin kunlik ovqatlanish dozasi tana vaznining 75-100% gacha oshiriladi. Oziqlantirish kun davomida soatiga kamida 4 marta amalga oshiriladi (sun'iy yoritgich bilan – kun davomida). Har xil turdagi oziqlantiruvchi vositalardan foydalanish mehnat harajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Kundalik yem miqdori teng taqsimlanishi kerak. Oziq-ovqat mahsulotlarini qo'lda tarqatishda uni lichinkalar to'planib qolgan joylarga asta-sekin sohib yuborish kerak. Lichinkalar oziq-ovqat etishmasligini doimo ta'minlash kerak, chunki hatto qisqa muddatli ocharchilik baliqlarning ko'p qirilishiga olib keladi.

Kırıntılarnı hajmi, albatta, lichinkalar va balog'atga etmagan karplarning massasiga to'g'ri kelishi kerak. Lichinkalar va balog'atga etmagan bolalar uchun ovqatlanishning standart me'yorlari ko'rsatkich bo'lib, mahalliy sharoitga qarab tartibga solinishi kerak. Agar yuqorida keltirilgan barcha talablar bajarilsa, 30 kun oldin. O'sish davrida balog'atga etmagan sazan massasi 1,0-1,5 mg dan 1,0-1,2 g gacha, tirik qolish darajasi kamida 60% ga etadi.

Karpni sanoat tipidagi iliq suvli xo'jaliklarda boqish. Sanoat tipidagi fermer xo'jaliklarida karnay etishtirishning o'ziga xos xususiyati baliqni yuqori zichlikda saqlash (300 dona / m² ga qadar) va tabiiy ozuqani iste'mol qila olmasligidir. Shuning uchun, sanoat sharoitida sazan boqish uchun aralash ozuqa to'liq bo'lishi kerak. Xususan, ular protein, energiya va vitaminlarga boy bo'lishi kerak. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, hovuz karpi uchun aralash ozuqadan foydalanish qafas va hovuz fermalarida yaxshi natijalarga erishish imkoniyatini bermaydi.

Akvakultura ob'yektlarini, shu jumladan, sazanni etishtirish uchun ishlab chiqarish aralash ozuqalarining ikki toifasi ishlab chiqariladi: "optimal" baliq tutish uchun doimiy maqbul sharoitlarga ega bo'lgan fermalar uchun mo'ljallangan (harorat, suv oqimi, gaz va gidrokimyoviy rejimlar); "Iqtisodiy" - baliq etishtirishning beqaror sharoitlari bo'lgan fermer xo'jaliklari uchun. Turli og'irlikdagi sigirlar uchun ushbu aralashmalarning asosiy ko'rsatkichlari jadvalda keltirilgan. o'n olti.

Karpning turli yosh guruhlarini boqish. Pelletlarning hajmi baliqning og'irligiga to'g'ri kelishi kerak. Bu samarasiz ozuqani yo'qotishdan qochadi va yuqori o'sish sur'atini ta'minlaydi.

Qafasni zaxiralashdan 1 soat o'tgach, sazanni boqishni boshlash tavsiya etiladi. Bu holda, ertasi kuni, yosh bola uning orqasida suvning yuqori qatlamlariga ko'tarilib, ovqatni faol ravishda tortib olishni boshlaydi. Dastlab, ozuqa balog'atga etmagan bolalar to'planadigan joylarda berilishi kerak. Siz yilning yoshlarini uzoq

vaqt oziq-ovqatsiz qoldirmasligingiz kerak, chunki ochlik kasallikka va hatto baliqlarning o'limiga olib kelishi mumkin (ayniqsa yangi sharoitga o'tqazgandan keyin darhol). Baliqni kunduzgi kun davomida (ertalab soat 6 dan kechqurun 21 gacha) boqish kerak. Birinchi kunlarda ovqat har soatda, ya'ni kunduzi 12-16 marta belgilanadi. Balog'atga etmagan bolalar massasi 20 g ga yetganda, siz kuniga 10 ta ovqatga o'tishingiz mumkin. Suv harorati pasayganda oziqlantirish sonini kamaytirish mumkin: 20-24°C dan 6 martagacha, 14-20°C dan 4 martagacha, 8-13°C dan kuniga 1-2 marta. Bunday holda, ozuqa miqdori mos ravishda kamayadi. Suvni haroratini, baliq massasini, uning fiziologik holatini va boshqa omillarni hisobga olgan holda fermerlar tomonidan tuzilgan jadvalga muvofiq baliqlarni qat'iy ravishda boqish kerak (18-jadval). Oziq-ovqat iste'molining kamayishi suvda erigan kislorod miqdorining pasayishi, maqbul ko'rsatkichlardan yuqori bo'lgan suv haroratining o'zgarishi va baliq kasalliklari bilan bog'liq.

TURLI XIL HARORATDAGI HAR XIL VAZNDAGI KARNALARNING KUNLIK OVQATLANISH STAVKALARI.

Ishlab chiqarish sharoitida ozuqa olishni doimiy nazorat qilish uchun nazorat qafaslaridan foydalanish kerak.

Ozuqa iste'moli nazorati. Baliq ishlab chiqarish tannarxining tarkibida ozuqaning qiymati 50% va undan ortiqni tashkil etadi, shuning uchun ularning kamayishi dehqonchilik mahsulotlarining narxiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Binobarin, baliqlarning ko'payishi, ozuqa qabul qilinishi va ulardan to'g'ri foydalanilishi butun xo'jalikning samarali ishlashining garovidir.

Oziq-ovqat iste'molini nazorat qilish, qoida tariqasida, har o'n kunda amalga oshiriladi (baliqni tortib olish bilan bir vaqtda). Nazorat paytida barcha baliqlarning 3-5 foizi tortiladi. Yakuniy yig'im-terimda barcha baliqlarning vazni, shuningdek individual og'irligi 50-100 namunadan iborat. har bir guruhda massa o'zgaruvchanlik koeffitsiyentini aniqlash uchun. Har bir tekshirib ko'rilganidan keyin o'n yil davomida baliq massasining ko'payishi va ushbu massa birligiga ozuqa iste'moli hisoblab chiqiladi. Olingan natijalar mahsus bayonnomaga kiritiladi (19-jadval). Ozuqa iste'molini nazorat qilish har kuni amalga oshirilishi

kerak.

Ozuqa aralashmalarini tayyorlashda oqsilli-vitaminli-mineralli qo'shimchalarini 25% gacha, premikslerini 1...2% gacha qo'shish tavsiya etiladi. Baliqchilik xo'jaliklarida vitaminli o't uni va go'sht-suyak uni to'yiml ozuqa sifatida ishlatiladi. Vitaminli o't uni oqsil, vitaminlar va mineral moddalarga boy bo'lib, 1,0 kg o't unida 0,85 ozuqa birligi, 100-140 g hazm bo'ladigan protein, 200...300 mg karotin moddasiga ega. Go'sht-suyak uni hayvonlarni so'yish punktlari va biokombinatlarda chiqindi mahsulotlaridan tayyorlanadi.

Omuxta yemning o'simlikdan olinadigan tarkibiy qismi. O'simlikdan olinadigan asosiy ozuqaviy moddalar tarkibiga qarab, o'simlik mahsulotlari uch guruhga bo'linadi - kraxmal, oqsil yoki yog'ga boy mahsulotlar. Baliq ozuqasini ishlab chiqarishda ishlatiladigan o'simlik manbalarining ba'zi tarkibiy qismlaridagi ozuqa moddalari va minerallarning tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

Kraxmalga boy ingrediylar. Ular asosan 75% gacha uglevodlardan, asosan kraxmal, 8 dan 20% gacha oqsil, 2-6% yog' va oz miqdordagi minerallarni o'z ichiga olgan donli ekin urug'lardir.

Oqsil tarkibiga qarab, o'simliklardan olinadigan barcha ozuqa mahsulotlari, odatda, ikki guruhga bo'linadi: kam proteinli (20% gacha oqsil) va yuqori proteinli (45-60% gacha). Birinchi guruhga donli o'simlik donlari, ikkinchisiga – dukkakli ekinlar, yog' ekstraksiyasidan keyingi yog'li urug'larning qoldiqlari (kunjara va shrotlar jmix), shuningdek, donni qayta ishlash ba'zi mahsulotlari (makkajo'xori va bug'doy gluteni, bug'doy murtagi bordog'i va b.) kiradi.

Ushbu ozuqalarning kimyoviy tarkibi juda xilma-xildir, ammo, baliqlarning, shuningdek, boshqa hayvonlarning aminokislotalarga bo'lgan ehtiyojini qondirish nuqtai-nazaridan ulardagi oqsil miqdori buyicha umumiy kamchilikka ega bo'lib – lizin va ayniqsa, metionin yetishmovchiligi kuzatiladi, bu ularning qiymatining yuqori chegarasini belgilaydi.

Dukkakli o'simliklarning doni va moyli o'simliklarning ozuqaviy xususiyatlari bir xudud chegarasida yetishtirilishiga qaramay juda xilma-xil bo'lishi mumkin. Bu nafaqat ishlatilayotgan navlarning genotipik xususiyatlari, balki mavsumning iqlim sharoiti, shuningdek, yetishtirish texnologiyasiga

(meliorativ tadbirlar, urug‘lantirish, o‘g‘itlash, zararkunandalarga qarshi vositalardan foydalanish va boshqalar) bog‘liq. O‘g‘itlar va zararkunandalarga qarshi vositalar o‘simliklarning metabolik jarayonlarida siljishlarni keltirib chiqarishi aniqlandi, bu ko‘pincha protein miqdorini o‘zgarishiga olib keladi, bu esa o‘z navbatida aminokislotalar o‘rtasidagi nisbat o‘zgarishi bilan ifodalanadi.

Bundan tashqari, o‘simlik xom ashyosining kimyoviy tarkibiga uni saqlash usullari ta’sir qiladi. Optimal namlik miqdori (donlar – 13-14%, jmix va shrotlar – 10-11%) ozuqani mikrofloradan zararlanishdan himoya qilishning asosiy shartidir. Yuqori uglevodli ozuqalar (don) nisbatan yaxshi saqlanadi. O‘simlik va hayvonot manbalaridan olingan oqsil va yog‘ga boy bo‘lgan xom ashyo tez parchalanib yomon saqlanadi, ayniqsa, yuqori namlik, mikrobiologik jarayonlar natijasida mahsulot qizishi va nordonlashishi sodir bo‘lganda.

O‘simlikdan olinadigan ozuqa mahsulotlarining tarkibi va ozuqaviyligi, g/kg ozuqa.

Hayvonlardan olinadigan xomashyo. Hayvonot mahsulotlarini qayta ishlash natijasida hosil bo‘ladigan mahsulotlar baliq omuxta yemining asosiy tarkibiy qismi bo‘lib, to‘liq qiymatli oqsilning asosiy manbaidir va vitaminlar minerallarga boy, ya’ni boshqa xom ashyolar tarkibida mavjud bo‘lmagan muhim elementlarni o‘z ichiga oladi. Hayvonlardan olinadigan xom ashyo ozuqasining muhim afzalligi – bu oqsil tarkibidagi aminokislotalarning hazm bo‘lish darajasining yuqoriligidir. Hayvonlardan olinadigan xom ashyolar guruhiga baliq uni, krill uni, suyak uni, go’sht uni, qon uni (albumin) shkvar uni (yog‘qaynatibajratib olingan qoldiq), suyak uni, pat uni, krab uni, ipak qurti g‘umbagi, quruq sut zarbobi uni, yog‘siz sut kukuni va boshqa ba’zi turdagi xom ashyolar kiradi.

Hayvonlardan olinadigan xomashyo mahsulotlari orasida baliq unini ahamiyati katta.

Baliq uni baliq chiqindilari va oqsil miqdori baland bo‘lib almashmaydigan aminokislotalarni o‘z ichiga oladi. Baliq uni B vitaminlar guruhiga va mikroyelementlarga boy . Import qilinayotgan baliq uni tarkibida 60-75% oqsil bo‘lishi mumkin. DST 2116-82 bo‘yicha baliq uni tarkibida 12% gacha namlik, kamida 48% oqsil va 10% dan ko‘p bo‘lmagan yog‘ bo‘lishi kerak va osh tuzining

miqdori 5% dan oshmasligi kerak. Yog‘li xom ashyodan un tayyorlashda tarkibiga antioksidantlar kiritilish sharti bilan yog‘ miqdorini 22% gacha oshirga ruxsat etiladi va namlik miqdorini 8% ga kamaytirish kerak bo‘ladi. Yog‘siz baliq uni qadrlanadi sababi bunday baliq uni ko‘p vaqt yaxshi saqlanadi. Baliq uni maydalangansochma o‘aklida, qumoqlarsiz va mog‘orlamagan bo‘lishi kerak. Uning hidi o‘ziga xos, baliq, aynimagan bo‘lishi kerak. 1 navli baliq uni quruq, qo‘ldv siqib qo‘yilsa tez sochilib to‘kiladi. Unning rangi och kul rangdan to‘q sariq ranggacha o‘zgarishi mumkin , ammo un to‘q rang bo‘lsa, uning ozuqaviy qiymati past bo‘ladi. Sifati buzilgan baliq uni zang tusini oladi. Antioksidlovchilar kiritilmagan baliq uni yaroqlilik muddati 6 oydan oshmasligi kerak, kiritilgani – 1 yil. Bu hayvondan olinadigan xomashyolar ichida asosiy qismlarining biri hisoblanib, chavoqlar uchun ayniqsa ahamiyatli, shuningdek, katta yoshli guruhlar uchun ham, qimmatli baliq turlari uchun ham losos va osyotrlar uchun qimmatli komponent hisoblanadi, bu kabi baliqlar guruhlar yemning sifatiga juda talabchan.

3-Mavzu: Oqar suv basseynlarida kamalak gulbaliq o‘sish modelini harorat rejimi, o‘stirish tig‘izligi oziqa miqdoriga bog‘liq holda tuzib chiqish.

Amaliy mashg‘ulotning maqsadi: tinglovchilarda oqar suv basseynlarida kamalak gulbaliq o‘sish modelini bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo‘llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

O‘zbekistonning tog‘li va tog‘oldi hududlarida baliq ko‘paytirish eng istiqbolli tizimdir. Yerning katta bo‘lmagan maydonida qiyaliklarning ko‘pligi shu tizimga xizmat qiladi. Daryo foreli yetishtirish uchun havzalarga doir umumiy qoidalar quyidagicha: Havzalarda suv oqish tezligi baliqning aralashgan kislorodga bo‘lgan ehtiyojini ta‘minlashi hamda hovuzga suv manbaidan tushuvchi zarralar, hayot kechirish mahsulotlari va yeyilmay qolgan ozuqani yuvib chiqarishi lozim. Og‘irligi 1 grammgacha bo‘lgan yosh baliqlar parvarishlanadigan havzalar uchun

suv oqimi tezligi 0,5–1 sm/sek, og'irligi 1 grammdan ortiq baliqlar uchun – 1-3 sm/sek bo'lishi lozim. Birinchi navbatda butun yil davomida suv manbai qancha suv keltirishi va undan qancha suv olishingiz mumkinligini aniqlash lozim. Bu ko'rsatkichni vaqt oralig'ida, yaxshisi bir soatda kubometrlarda o'lchanadi. Bu ko'rsatkichni turli oylarda (masalan, haftasiga bir marta) o'lchang. Shu orqali siz yillik dinamikaga ega bo'lasiz. Suv miqdorining yillik eng kam miqdorini toping. Bu ishlatishni rejalashtirish mumkin bo'lgan suv miqdoridir. Sersuv vaqtga rejalashtirish maqsadga muvofiq emas, chunki suv kam davrda suvda aralashgan kislorod tanqisligi oqibatida butun baliqni yo'qotish mumkin. Qanday suv oqimi tezligiga tayanish mumkinligini bilgandan so'ng siz qanday o'lchamdagi havza qurish haqida to'g'ri qaror qabul qilishingiz mumkin.

Masalan, siz tezligi 40 m³/soat bo'lgan suv oqimiga ega bo'lsangiz, har biri 20 m³ bo'lgan ikkita yoki har biri 4 m³ bo'lgan 5 ta havza qurishingiz mumkin. Takroran foydalanish hisobiga suvdan oqilona foydalanish mumkin. Pog'ona ko'rinishida yana shuncha, shu hajmdagi havza qurishingiz mumkin, lekin ular to'g'ri to'rtburchakli bo'lishi lozim, ulardagi suv biridan ikkinchisiga o'tadi. Havzalar baliqlarni ikki mavsum davomida yetishtirish mumkin, lekin tarkibida protein ko'p bo'lgan zamonaviy omuxta yemlardan foydalangan holda bir mavsumda (lichinkadan tovarbop baliq ko'rinishigacha) va hatto 6-7 oyda yetishtirish mumkin. Mayda baliqlarni qo'nish zichligi 2-5 ming. ekz./m³ bo'lganda, tovarbop baliqning qo'nish zichligi 300-350 ekz./m³ bo'lganda yetishtirish mumkin. Demak, mahsuldorlik 50-70 kg/m³ bo'lishi mumkin. To'g'ri to'rtburchakli havzalarni uzunligi 10–30 m, eni 2-3 m, chuqurligi 0,9-1,2 m qilib qurish mumkin. Havzalarning devorlari umumiy bo'lishi hisobiga iqtisod qilish mumkin. Yer maydonining qiyaligi va suv miqdori imkon bersa, aylana havzalarni ham qurish mumkin (5-rasm).

Ammo, O'zbekistonda daryo foreli fermalari yangidan qurilyapti. Bu – bir tomondan, katta sarmoya kiritish, boshqa tomondan bir necha avlod uchun barqaror biznes demak. Havzalar qurish masalasiga ma'suliyat bilan yondashish, ya'ni o'zboshimchalik bilan qurishning o'rniga loyihalashtirish va qurish uchun muhandislarni taklif qilish afzal. Har 1 m³ suv havza devorlari va tubiga 1 tonnaga

teng kuch bilan bosadi. Havzalar oqmasligi lozim, chunki buni to'g'rilash ancha murakkab bo'ladi. Yana bir tushunchaga e'tiboringizni qaratamiz:

-taxminiy sig'im – ferma havzalarining quvvati (carrying capacity) – daryo foreli fermasini loyihalashtirish bosqichidan boshlab baliqchilar uchun tushunarli atamadir. Boshqacha qilib aytganda, suvdan oqilona foydalanish uchun fermaning quvvati qanday bo'lishi lozimligini aniqlash kerak. Havzalarning quvvati baliqlar og'irligi qiymati va havzadagi suv hajmi qiymati bilan o'lchanadi, ya'ni qo'nish zichligi yoki baliq mahsulodorligi kabi – kg/m^3 .

Havzalarga qancha baliq sig'dirish mumkinligini hisoblab chiqish muhim. Fermerlarimizga sig'imi 40 kg/m^3 bo'lgan havzalarni tavsiya qilamiz. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, siz oqar suv mavjudligidan kelib chiqib qanday hajmdagi havza qurish mumkinligini hisobladingiz. Endi qurilgan havzalarning hajmi sizga qancha baliq olib kelishi va havzalarning har biriga qancha baliq joylashtirishingiz kerakligini hisoblash mumkin. Aytaylik, sizda sig'imi 5 m^3 bo'lgan havza mavjud. Baliqlarni joylashtirishni hisoblash teskarisidan boshlanadi: baliqchi bir kubometr suvdan 40 kg tovar baliq olishni istaydi, ya'ni 5 m^3 dan baliqchi 200 baliq olmoqchi. Aytaylik, shu vaqtning o'zida tovar baliqning og'irligi, masalan, 250 gr bo'lishini istaydi. 40 kg ni $0,25 \text{ kg}$ ga bo'lish va u ovlashi mumkin bo'lgan baliqlar miqdorini hosil qilish mumkin. Reajalashtirilayotgan baliqlar miqdori hisoblanadi – 1 m^3 160 ta baliq yoki sig'imi 5 m^3 bo'lgan havzadan 800 ta baliq. Baliq joylashtirish materiali miqdoridan baliqlar nobud bo'lishi hisobiga 10% ga yaqin to'g'rilash kiritish lozim. Odatda, baliq joylashtirish materiali bu o'rtacha og'irligi $20\text{-}25 \text{ gr}$ bo'lgan baliqlardir. Unda havzani 880 dona yosh baliq bilan to'ldirish kerak bo'ladi. Havza qanday shaklda, o'lchamda bo'lishiga muayyan talablar yo'q. Asosiysi, havzangiz suvning yaxshi sifatini ta'minlay olsun. Buning bir yechimi mavjud: havzadagi suv ko'pi bilan 1 soat ichida yoki undan tezroq to'liq almashishi lozim. Ko'p jihatdan havza shakli va o'lchamlarini yeringiz maydoni, suv oqimi tezligi, mavjud materiallar va vositalardan kelib chiqib hisoblash mumkin. Tayyor havzalarni sotib olish, mustaqil ravishda qurish mumkin.

Muhimi, keluvchi va ketuvchi suv miqdorini sozlash imkoni bo'lishi kerak.

Buning uchun kranlar (suv quvurlar orqali yetkazilsa), shlyuzlar (o'lchami 10 kubometr dan ortiq havzalarda «rohib» tipidagi shlyuzlar juda samarali) ishlatiladi. Shuningdek, devorlar qalindigi, materiallar sifati va qurilishning boshqa jihatlariga e'tibor qaratish lozim. Biz bu masalaga batafsil to'xtalmaymiz, chunki bu haqda mahsus darsliklar yozilgan. Shunisi aniqki, loyihalashtirish va qurish uchun quruvchi muhandislarni taklif qilish maqsadga muvofiq.

Aylana havzalar, agar suv to'kish teshigi markazda bo'lsa, suvning yaxshi almashinishini ta'minlaydi. Ammo aylana havzalar to'g'ri burchakli havzalar bilan qiyoslanganda maydon yuzasidan samarsiz foydalanadi (kelayotgan suvning qariyb 30% havzadan juda tez chiqib ketadi). Aylana havzalarda suvni bir havzadan ikkinchisiga yo'naltirish juda qiyin, ya'ni aylana havzalar suvdan oqilona foydalanmaydi, lekin suv sifatini ta'minlaydi. To'g'ri to'rtburchak havzalarda uzunlikning eniga nisbati kamida 1 ga 4–6 bo'lishi tavsiya qilinadi. Lekin, eslatib o'tamiz, havzalar o'lchami va shakli ko'rsatkichla Daryo foreli ko'paytirish uchun kataklar. Suvi oqmaydigan yoki sekin oqadigan, salqin, chuqurligi 2 metrdan ortiq suv havzalarida daryo forelini suzib yuradigan kataklarda yetishtirish mumkin. Bu xalta ko'rinishidagi to'r materialdan yasalgan, ramaga tortilgan, suv yuzasida suvga botirib qo'yilgan qurilmalardir. Yetishtirilayotgan baliqni shu katak ichida saqlashadi. Haqiqatda katak bu havzaning to'r bilan o'ralgan qismi. To'r materiali orqali suv doimiy ravishda aylanadi va shuning hisobiga katak ichida suvning gidrokimyoviy sifati yaxshi bo'ladi. Yem va chiqindilar to'r orqali o'tib, havzaning tubiga cho'kadi (ya'ni katakda qolib ketmaydi). 6-rasm. Turkiyada baliq ko'paytirish uchun kataklar. shaklini tanlashdagi asosiy cheklovchi omil — bu suv manbaidan kelayotgan suv hajmining ko'rsatkichlaridir.

Katakni o'rnatishga doir asosiy talab bu katak tubi va suv havzasi tubi o'rtasida kamida 1 metr masofa saqlashdir, bu holda cho'kib qolgan yem va hayot kechirish chiqindilari chirib, katakdagi suvni ifloslantirmaydi. Albatta, 1 metrlik masofa mayda hovuzlarga mos keladi. Chuqurligi 5 m va undan ortiq bo'lgan ko'pgina ko'llar, suv omborlari uchun bunday cheklov dolzarb emas.

Kataklarning chuqurligi 1 dan 10 metrgacha va undan ortiq bo'lishi mumkin. Kataklarning hajmi 1–2 m³ dan 30 m³ va undan ortiq bo'lishi mumkin. Shunisi

aniqki, kichik-10 metr gacha bo'lgan kataklarni mustaqil ravishda qurish, katta kataklarni esa baliqchilik uchun vositalar ishlab chiqaruvchilardan sotib olish maqsadga muvofiq. Kataklarni ko'llar, daryolar, suv omborlari, kar'erlar va boshqa chuchuk suvli havzalarda o'rnatish mumkin. Kataklar (daryo foreli) uchun joy tanlashda qator omillarga e'tibor qaratish lozim:

- havzadagi suv harorati 18–20°C dan ortmasligi;
- suvda aralashgan kislorod tarkibi kamida 7 mg/l bo'lishi;
- pH 6,5-7,5 oralig'ida bo'lishi;
- oksidlanish – 10 mg O₂/l dan ortmasligi;

Fermani tashkil etishdan avval suvda organik moddalarning mavjudligini izohlovchi yillik oksidlanish dinamikasini aniqlash uchun gidro-kimyo mutaxassislarini taklif etish maqsadga muvofiq; oksidlanish yuqori bo'lsa, organik modda ko'p va u suvdagi kislorodni iste'mol qiladi, ya'ni daryo foreli bilan shu borada raqobat qiladi;

- kataklarning o'rnatish joyi balandligi 0,2 m dan ortiq to'lqinlardan himoya qilingan bo'lishi;
- kataklarni ochiq joyda o'rnatish, yon atrofda suv o'simliklari bo'lmasligi;
- havzada suv aylanib turishi, yaxshisi, kataklarni o'rnatish joyida suv oqimi tezligi 0,5 m/sek dan ortmasligi;
- havza maishiy va qishloq xo'jaligi chiqindilari va oqovalari bilan ifloslanmagan bo'lishi lozim.

Tog'oldi hududlardagi suv havzalaridagi kataklar haqida ortiqcha so'zlashga hojat yo'q. Bu hududda daryolar, ko'llar, suv omborlari, hovuzlar, havzalar uchun joy ko'p. Lekin, O'zbekistonning tekislik qismida hamda maydoni 2500 m² dan ortiq bo'lgan hovuz va ko'llarni kuz-bahor oylarida daryo foreli yetishtirish uchun ishlatish mumkin. Yuqori rentabelli daryo forelichilik uchun narxi past kataklar tuzish mumkin. Asosiy masala – suv havzasining qishda muz bilan qoplanishi. Bu davr qisqa bo'lsa yoki muzni yorish imkoni bo'lsa, daryo forelini 4-6 oy davomida yetishtirish mumkin, ayniqsa kataklar biroz o'sgan mayda baliqchalar (20-30 g) bilan to'ldirilganda. Kataklar dizayni va ularni yaratish. Ko'p hollarda aylana kataklar yasaladi, lekin to'g'ri to'rtburchak shaklida ham bo'ladi. To'r materiali

sifatida bugungi kunda sun'iy tolali del (diametri 1 mm va undan ortiq bo'lgan qalin ipdan yasalgan to'r) ishlatiladi. Suvga chidamli metall to'rlar, plastmassa yoki metalli panjaralardan foydalanish mumkin. Janubi-Sharqiy Osiyo mamlakatlarida ko'proq bambukdan to'qilgan panjaralar ishlatiladi. Eng yaxshisi, avvaldan rejalashtirilayotgan materialdan ekran yasash (to'g'ri to'rtburchakli karkasga siz tekshirayotgan materiallardan katak o'lchamiga mos to'r tortish) va uni butun vegetatsiya davrida havzaga solish kerak. U yerda kemiruvchi hayvon bo'lsa, u albatta materialingizni kemirib ko'radi. To'r materialidagi katakchalarning o'lchami ham muhim masaladir. Bunda talablar kam: katakdan baliq suzib chiqmasligi, katak jismoniy bosim ostida yirtilib ketmasligi lozim. Katak o'lchami bevosita saqlanishi kutilayotgan daryo foreli o'lchamiga bog'liq. Baliqlar qanchalik kichik bo'lsa, katakchalar o'lchami shu qadar kichik bo'lishi lozim: og'irligi 1 g bo'lgan mayda baliqlar joylashtirish uchun katak o'lchami 3,5-5 mm, og'irligi 10 g baliqlarni joylashtirish uchun – 12 mm bo'lishi lozim. Boshqa tomondan, katakcha qancha kichik bo'lsa, u shu qadar tez ifloslanadi va uni tez-tez tozalash lozim bo'ladi.

Del qismlarini tikish uchun mis simdan foydalanish mumkin. Katakning karkasi po'latdan, plastmassa quvurlar va boshqa suvga chidamli materialdan yasalishi mumkin. Kichik kataklar uchun diametri 1 metrdan biroz katta bo'lgan tayyor obruchlar va pastki rom, shu jumladan katakka qat'iy silindr shaklini berish uchun o'rtasiga uchinchi obruchdan foydalanish mumkin. Katak tubini ham to'rli matodan, lekin ikki qatlam qilib yasash va mustahkam tikish lozim. Katakchaning ustiga oson ochiladigan hamda katakning ustini mahkam qoplaydigan qopqoq yasash tavsiya qilinadi.

Siz to'rli materialdan foydalansangiz, baliq ovlash uchun to'rdan emas (ip qalinligi 0,5 mm dan kam), balki «baliq ovlash uchun del» dan bo'lishi lozim, chunki uning iplari qalin (diametri 1 mm va undan ortiq).

Daryo foreli – yirtqich baliq, ya'ni unga kislorodga yaxshi to'yingan suv kerak. Daryo foreli suv kislorod bilan 90-100% ga to'yinganda, ya'ni uning tarkibi 7-8 mg/l bo'lganda o'zini yaxshi his qiladi. Aralashgan kislorod konsentratsiyasi 3,5-6 mg/l bo'lganda daryo foreli o'zini yomon his etadi, 1,5 mg/l bo'lganda daryo

foreli nobud bo'ladi.

Muhitning faol reaksiyasi (pH) neytralga yaqin bo'lishi va 6,5-8,5 me'yorida chiqib ketmasligi lozim.

Daryo foreli yorqin quyosh nurlarini xush ko'rmaydi, imkon boricha soyaga, toshlar, ildizlar ostiga yashirinadi, chuqur joylarga ketadi. Tabiiy sharoitlarda bulutli kunlarda, kech yoki tongda faol bo'ladi. Ayni paytda boshqa baliqlardan farqli o'laroq daryo foreli doimo suv yuzasiga yaqinroq bo'ladi, chunki suzish qopini havo bilan to'ldirish bu baliqda faqat atmosferadan havo ushlash orqali ro'y beradi. Shu sababli yopiq ko'lmaklarda u to'liq suvga botgan holda hamda qishda to'liq muzlab qoladigan havzalarda daryo foreli yashay olmaydi. Daryo foreli suv harorati 16-18°C bo'lganda optimal o'sish tezligiga yetadi. Yetishtirish davri 280-300 sutka bo'lganda daryo foreli tanasining og'irligi shunday sharoitlarda 250-300 gr. ga yetishi mumkin. Bunday o'sish tezligiga yopiq tizimli, grunt va yerosti suvlardagi (ya'ni harorat yil davomida doimiy va maqbul darajaga yaqin bo'lgan) qurilmalarda erishish mumkin. Daryo forelini suv harorati tabiiy bo'lgan qurilmalarda (ochiq tizimlarda) yetishtirishda o'sish tezligi iqlim sharoitlari (avvalo – suv harorati) va suv havzasining xarakteriga bog'liq.

4-Mavzu: Suvning sifat ko'rsatkichlarini tezkor aniqlash usullari

Amaliy mashg'ulotning maqsadi: tinglovchilarda suvning sifat ko'rsatkichlari bo'yicha amaliy ko'nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo'llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

Ko'pgina sanoat tarmoqlari, qishloq xo'jaligi, ichimlik suvi ta'minoti korxonalari suvning sifatiga, chunki ko'p miqdordagi tuzni o'z ichiga olgan suvlar o'simlik va hayvon organizmlariga, ishlab chiqarish texnologiyasiga va mahsulot sifatiga salbiy ta'sir qiladi, devorlarda shkalalar hosil bo'lishiga olib keladi. qozonxonalar, korroziya, tuproq sho'rlanishi xususan mineralizatsiyaga nisbatan

ma'lum talablarni qo'yadilar.

Harorat. Suv omboridagi suv harorati bir vaqtning o'zida bir nechta jarayonlarning natijasidir, masalan, quyosh nurlanishi, bug'lanish, atmosfera bilan issiqlik almashinuvi, oqimlarning issiqlik uzatishi, suvning turbulent aralashishi va boshqalar. Odatda suv yuqoridan pastgacha isitiladi. Sirtidagi va chuqurlikdagi suv haroratining yillik va kunlik o'zgarishi sirtga etkazib beriladigan issiqlik miqdori, shuningdek, aralashish intensivligi va chuqurligi bilan belgilanadi. Kundalik harorat o'zgarishi bir necha daraja bo'lishi mumkin va odatda sayoz chuqurliklarga kirib boradi. Sayoz suvlarda suv harorati tebranishlarining amplitudasi havo harorati farqiga yaqin.

Suzish, sport va dam olish uchun foydalaniladigan suv omborlarining suv sifatiga qo'yiladigan talablar shuni ko'rsatadiki, chiqindi suvlarni oqizish natijasida yozgi suv harorati so'nggi 10 yil ichida yilning eng issiq oyining o'rtacha oylik haroratiga nisbatan 3°C dan oshmasligi kerak. Baliqchilik uchun mo'ljallangan suv omborlarida oqava suvlarni oqizish natijasida suv haroratining oshishiga tabiiy haroratga nisbatan 5°C dan oshmasligi mumkin.

Suv harorati suv omborida sodir bo'ladigan fizik, kimyoviy, biokimyoviy va biologik jarayonlarga ta'sir qiluvchi eng muhim omil bo'lib, unga asosan kislorod rejimi va o'z-o'zini tozalash jarayonlarining intensivligi bog'liqdir.

Harorat ko'rsatkichlari suvning kislorod bilan to'yinganlik darajasi, ishqorlanishning har xil shakllari, karbonat-kaltsiy tizimining holatini hisoblash uchun, ko'plab gidrokimyoviy, gidrobiologik, ayniqsa limnologik tadqiqotlarda, issiqlik ifloslanishini o'rganishda qo'llaniladi.

Hidi. Odamlarda va hayvonlarda burun shilliq qavatining o'ziga xos tirnash xususiyati keltirib chiqaradigan suvning xususiyati. Suv hidi hid turlari va hid intensivligi bilan ajralib turadi. Suvdagi hidning intensivligi ball bilan o'lchanadi. Suv hidi suvdagi organizmlarning hayotiy jarayonlari natijasida, organik moddalarning biokimyoviy parchalanishi paytida, suv tarkibidagi tarkibiy qismlarning kimyoviy o'zaro ta'siri paytida, shuningdek sanoat, qishloq xo'jaligi va maishiy chiqindi suvlari bilan uchuvchi hidsiz moddalarning suvga tushishidan kelib chiqadi.

Loyqalik. Tabiiy suvlarning loyqalanishi turli xil kelib chiqadigan erimaydigan yoki kolloid noorganik va organik moddalar ta'sirida mayda aralashmalar mavjudligidan kelib chiqadi. Sifatli ta'rif tavsifiy ravishda amalga oshiriladi: zaif opalans, opalansensiya, zaif, sezilarli va kuchli tuman. Suvning loyqalanishi turbidimetrik ravishda aniqlanadi (namuna orqali o'tadigan yorug'likning susayishi bilan). Turbidimetrik aniqlash o'zgaruvchan tarkibi va mayda dispers aralashmalar shakliga ega suvlar uchun mo'ljallangan. Dastlabki filtrlashsiz namunalar nafaqat kolloid, balki qo'pol zarrachalarni ham turbidimetrik tarzda aniqlanadi.

Xromatiklik. Suv rangining intensivligini tavsiflovchi va rangli birikmalar tarkibidagi suv sifati ko'rsatkichi; platina-kobalt shkalasi darajalarida ifodalangan. Sinov suvining rangini standartlar bilan taqqoslash orqali aniqlanadi.

Tabiiy suvlarning rangi asosan gumus moddalar va temir birikmalari mavjudligidan kelib chiqadi. Ushbu moddalarning miqdori geologik sharoitga, suv qatlamlariga, tuproq tabiatiga, daryo havzasida botqoq va torf botqoqlarining mavjudligiga va boshqalarga bog'liq. Ba'zi zavodlarning chiqindi suvlari ham suvda juda kuchli rang hosil qilishi mumkin. Tabiiy suvlarning rangi birliklardan minglab darajagacha o'zgarib turadi.

Shaffoflik. Tabiiy suvlarning shaffofligi (yoki yorug'lik o'tkazuvchanligi) ularning rangi va loyqalanishi bilan bog'liq, ya'ni. ulardagi turli xil rangli va to'xtatilgan organik va mineral moddalarning tarkibi.

Suv, shaffoflik darajasiga qarab, shartli ravishda shaffof, ozgina xira, xira, biroz xiralashgan, loyqa va juda loyqa bo'linadi. Shaffoflik o'lchovi - bu suv ustunining balandligi bo'lib, unda ma'lum hajmdagi oq plitani s(Secchi diskini) suv omboriga tushirilishini ko'rish yoki ma'lum o'lchamdagi va shriftni oq qog'ozga ajratish mumkin (qoida tariqasida balandligi 3,5 mm balandlikda). Natijalar o'lchov usulini ko'rsatadigan santimetrda ko'rsatilgan.

pH qiymati. Daryo suvlarida pH qiymati odatda 6,5-8,5, atmosfera yog'inlarida 4,6-6,1, botqoqlarda 5,5-6,0, dengiz suvlarida 7,9-8,3 atrofida o'zgarib turadi. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi mavsumiy tebranishlarga duch keladi. Qishda ko'pchilik daryo suvlari uchun pH qiymati 6,8-7,4, yozda 7,4-

8,2 ga teng. Tabiiy suvlarning pH qiymati ma'lum darajada drenaj havzasi geologiyasi bilan belgilanadi.

Ichimlik suvi punktlari yaqinidagi suv omborlaridagi suv, rekreatsiya zonalaridagi suv havzalaridagi suv, shuningdek baliq ovi suv havzalaridagi suvlarning tarkibi va xususiyatlariga qo'yiladigan talablarga muvofiq, pH qiymati 6,5-8,5 oralig'idan oshmasligi kerak.

Suv pH qiymati suv sifatining muhim ko'rsatkichlaridan biridir. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi tabiiy suvlarda sodir bo'ladigan kimyoviy va biologik jarayonlar uchun katta ahamiyatga ega. Suv o'simliklarining rivojlanishi va hayotiy faoliyati, elementlarning turli xil migratsiyasi turg'unligi, suvning metall va betonga agressiv ta'siri pH qiymatiga bog'liq. Suvning pH qiymati biogen elementlarning turli shakllarini o'zgartirish jarayonlariga ham ta'sir qiladi, ifloslantiruvchi moddalarning tok sikligini o'zgartiradi.

Kislota – bu gidroksil ionlari bilan reaksiyaga kirishadigan moddalarning suvdagi tarkibi. Gidroksid iste'moli suvning umumiy kislotaligini aks ettiradi. Oddiy tabiiy suvlarda kislotalik ko'p hollarda faqat erkin karbonat angidrid tarkibiga bog'liq. Kislotalikning tabiiy qismi ham gumus va boshqa kuchsiz organik kislotalar hamda kuchsiz asoslarning kationlari (ammoniy, temir, alyuminiy, organik asoslar) tomonidan yaratiladi. Bunday hollarda suvning pH qiymati hech qachon 4,5 dan past bo'lmaydi.

Ifloslangan suv havzalarida sanoat chiqindi suvlarining chiqarilishi tufayli ko'p miqdorda kuchli kislotalar yoki ularning tuzlari bo'lishi mumkin. Bunday hollarda pH qiymati 4,5 dan past bo'lishi mumkin. Umumiy kislotalikning pH qiymatini $<4,5$ ga tushiradigan qismi erkin deyiladi.

Ishqoriylik. Tabiiy yoki tozalangan suvlarning ishqoriyligi deganda ularning ayrim tarkibiy qismlarining ekvivalent miqdordagi kuchli kislotalarni bog'lash qobiliyati tushuniladi. Ishqoriylik suvda kuchsiz kislota anionlari (karbonatlar, bikarbonatlar, silikatlar, boratlar, sulfitlar, gidrosulfitlar, sulfidlar, gidrosulfidlar, gumus kislota anionlari, fosfatlar) borligi bilan bog'liq – ularning yig'indisi umumiy ishqoriylik deyiladi.

Kislorod bilan to'yinganlik. Suvdagi kislorodning nisbiy tarkibi, normal

kislorod tarkibining foizida ifodalanadi. Suv harorati, atmosfera bosimi va shoʻrlanishiga bogʻliq.

Qattqlik. Suvning qattqligi – bu tabiiy suvning xususiyati boʻlib, unda asosan eritilgan kaltsiy va magniy tuzlari mavjudligiga bogʻliq. Ushbu tuzlarning umumiy tarkibi umumiy qattqlik deb ataladi. Umumiy qattqlik kaltsiy va magniy tuzlarining gidrokarbonatlari konsentratsiyasi va karbonat boʻlmagan – kuchli kislotalarning suvdagi kaltsiy va magniy tuzlari konsentratsiyasi tufayli karbonatga boʻlinadi. Suv qaynatilgandan beri bikarbonatlar karbonatlarga aylanadi, ular choʻkadi, karbonatning qattqligi vaqtinchalik yoki olinadigan deb nomlanadi. Qaynatgandan keyin qolgan qattqlik doimiy deb ataladi.

Qattqlikni aniqlash natijalari odatda meq / dm³ bilan ifodalanadi.

Suv sifati koʻrsatkichlari

Baliq yetishtirishda eng muhimi ob'ektlarning yashash muhitining sifati sanaladi. Baliqlar yashash muhiti albatta, suv hisoblanadi. Suv universal erituvchi boʻlgani sababli unda moddalar erigan holatda boʻladi shuning uchun baliq etishtirilayotgan suv maʼlum talablarga javob berishi kerak. Bu suvning baliqchilik nuqtayi nazardan sifat koʻrsatkichlari deb ataladi va u quyidagi asosiy talablarni oʻz ichiga oladi:

Yetishtiriladigan baliqlarning biologik xususiyatlariga muvofiqligi, tovar sifati taʼminlanishi uchun suv taʼmi yoki hidini buzuvchi moddalarning boʻlmasligi, baliq kasalligi manbalari, zaharli moddalar toʻplanishini oldini olish kerak. Baliqchilik fermasini qurishdan oldin suvning baliq etishtirish standartlariga muvofiqligini har tomonlama tekshirish lozim.

Suv sifatini oʻrganish uchun oʻrganilayotgan suv havzasida olingan suvning toksikologik, gidrokimyoviy, bakterial, parazitologik tahlillari oʻtkazish uchun eng yaqin sanitariya-epidemiologiya stantsiyasiga murojaat qilish kerak. Agar suv baliqchilik talablariga javob bermasa, unda suvni tozalash usullarini aniqlash kerak.

Suv havzasini ni tozalash, shamollatish va boshqalar.

Suv sifatini tavsiflovchi ko'rsatkichlarga quyidagilar kiradi:

- Tiniqlik
- Rang
- Harorat
- Suvdagi erigan gazlar - kislorod, ammiak, karbonat angidrid, vodorod sulfidi
- pH qiymati

Biogen elementlar (fosfor, azot)

- Tuz tarkibi
- Organik moddalar.

Suvning tiniqligi unda muallaq bo'lgan notirik va tirik organik va noorganik moddalarga, ya'ni seston deb ataluvchi moddalarga bog'liq. Tiniqlik mahsus oq qora rangli disk yordamida o'lchanadi, unda o'lov birligi belgilangan (sm) ipga biriktirilgan bo'ladi.

Suvning tiniqligini o'lchash uchun suvga disk tushiriladi va ko'rinmay qolguncha botiriladi. Baliq etishtirish uchun suv havzalarida, ayniqsa sazan yashaydigan joylarda tiniqlik juda past – 30 dan 50 sm gacha bo'lishu mumkin. Bu sazan loyni faol ravishda qazib, undan ozuqa olishi va shu bilan suvni qo'zg'atishi bilan suvning shaffofligini pasaytiradi.

Ba'zan suvning tiniqligi fitoplankton o'sishining boshlanishi tufayli kamayadi. Tiniqlikni oshirish uchun sestonni cho'ktirish zarur buning uchun suvga ohak qo'shiladi. Suvning rangi to'lqin uzunligi bilan belgilanadi va nanometrlarda (nm) o'lchanadi.

Sazan o'sishi uchun yashil-sariq yoki sariq-yashil rangga mos keladigan to'lqin uzunligi 550-580 nm bo'lgan suv rangi maqbuldir. Forel suvning rangi sariq-yashildan, sariqdan ko'k-yashilgacha, 515-565 nm ga to'g'ri keladi.

Suvning rangi tiniqlik bilan birga o'lchanadi. O'lchash uchun diametri taxminan 10 sm bo'lgan diskdan foydalaniladi, unda 420 nm binafsha rangdan to

680 nm gacha bo'yalgan 16 sektor belgilangan bo'ladi. Tiniqlikni aniqlagandan so'ng, disk tiniqlikning yarmi chuqurligiga botiriladi, bunda disk aniq ko'rinadi va uning oq sektorida suvning tabiiy rangi bilan izohlaydi.

Ushbu tabiiy rang uchun diskdagi eng mos rangni tanlash kerak. Eng mos keladigan rang suvning rangini belgilaydi. Suvning rangi oq sektorga eng mos sektorni tanlab, xromatiklik aniqlanadi. Jadvalda. 1-rasmda disk sektorlari va ularga mos keladigan to'lqin uzunliklariga qo'llaniladigan rang standartlari tartibi va nomi ko'rsatilgan.

Jadval 1. Rangning to'lqin uzunligiga mos kelishi

Rang nomi	To'lqin uzunligi, nm
Siyohrang	420
Moviy	460
yashil ko'k	490
Ko'k yashil	515
Yashil	540
sariq yashil	550
yashil sariq	565
Sariq	580
to'q sariq sariq	590
sariq-to'q sariq	610
apelsin	620
Qizil	650
gilos	680
Oq	-
Kulrang	-

Suvning rangi, harorati va tiniqligi kuniga 2 marta – ertalab va kechqurun suv havzasining eng chuqur qismida suv chiqadigan joyda yoki bir nechta joylarda o'lchash tavsiya etiladi.

Ko'pincha suvning rangi turli suv o'tlarining gullashi bilan belgilanadi: ko'k-yashil, yashil, diatomlar va boshqalar. Bu suv o'tlari suvga ko'k rangdan sariq yoki yorqin yashil rang beradi. Fitoplankton rivojlanishining kuchli o'choqlari bilan suv omborining gullashi sodir bo'ladi, bunda suv o'tlari tez rivojlanishidan so'ng ularning o'limi boshlanadi, buning natijasida ularning parchalanishi paytida suvda erigan kislorod juda ko'p miqdorda iste'mol qilinadi.

Kislorod etishmasligi tufayli baliqning zamordan oldingi holati paydo bo'lishi mumkin va baliqning o'lim ehtimoli ortadi. Bunday holatlarning oldini olish uchun suv havzasi ohaklash talab qilinadi. Ba'zan suvning rangini undagi gumusli organik moddalar miqdori bilan belgilanadi va suvga jigarrang rang beradi. Botqoqli jigarrang suv odatda baliq etishtirish uchun yaroqsiz.

Suv harorati, birinchi navbatda, yilning vaqtiga va suv havzasining geografik joylashuviga, shuningdek, boshqa omillarga bog'liq. Harorat baliqlar va sovuq qonli hayvonlar yoki poykilotermalar deb tasniflanishi mumkin bo'lgan ba'zi boshqa suv organizmlari hayoti uchun juda muhimdir.

Ularning tanasining harorati butunlay atrof-muhit haroratiga bog'liq. Barcha baliqlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: issiqlikni yaxshi ko'radigan va sovuqni yaxshi ko'radigan. Birinchi guruhga: karp, o'txo'rlar – oq amur va oq do'ngpeshona, tilapiya, laqqa va boshqalar kiradi.

Ikkinchi guruhga quyidagilar kiradi: losos, peled, forel va boshqalar. Issiqsevar baliqlarning oziqlanishi va o'sishi uchun optimal harorat 20-30°C, sovuqsevar baliqlar uchun 10-20°C atrofida bo'ladi. Suv juda muhim xususiyatga ega bo'lib muzlaganda zichligi pasayadi va shu bilan suv havzalarda hayotni

ta'minlaydigan. 4°C haroratda suv maksimal zichlikka ega va muzlash nuqtasida 0°C da suvning zichligi past bo'ladi, shuning uchun suv havzalari muzlaganda muz doimo tepada, suv esa pastda bo'ladi.

Yuqoridagi muz suv havzalarini to'liq muzlashdan himoya qiladi. Suv yuqori issiqlik quvvatiga ega, shuning uchun u uzoq vaqt qiziydi va sekin soviydi. Yozda suv harorati kechqurun biroz ko'tariladi, shuning uchun o'rtacha kunlik haroratni aniqroq aniqlash uchun ertalab va kechqurun o'lchovlarni o'tkazish tavsiya etiladi.

Kislorod suvda erigan eng muhim gazlardan biri bo'lib u barcha suv o'simliklari va hayvonlarining nafas olish jarayonlari uchun zarurdir. Kislorodning suvda eruvchanligi harorat va bosimga kuchli bog'liq.

Haroratning pasayishi va bosimning oshishi bilan kislorodning eruvchanligi ortadi. Masalan, 1 atmosfera bosimi va 20°C haroratda suvning kislorod bilan 100% to'yinganligi 9 mg/l bo'ladi. Suvdagi kislorodning asosiy manbai fitoplanktondir, chunki bu suvo'tlari tomonidan ishlab chiqariladigan kislorodning deyarli 100% ni ta'minlaydi va fotosintez jarayonida hosil bo'ladi.

Kislorodning boshqa manbai atmosferadir. Suvda 100% dan kam kislorod bo'lsa, invaziya deb ataladigan jarayon kuzatiladi. Invaziya – atmosferadagi kislorodning suvga singishi. Agar fitoplanktonning ommaviy rivojlanishini kuzatadigan bo'lsak, u holda suvda fotosintez oqibatida hosil bo'lgan kislorod invaziya jarayonidan hosil bo'lgan kisloroddan ko'proq bo'ladi. Bunday holda, kislorod suvdan pufakchalar shaklida chiqariladi va bu jarayon qochish deb ataladi. Baliq hovuzlarida qochish invaziyaga qaraganda kamroq kuzatiladi. Hovuzdagi kislorod ham o'z-o'zini tozalash uchun ishlatiladi, uning davomida ortiqcha miqdordagi organik va noorganik moddalar oksidlanadi.

Kechasi yorug'lik etishmasligi tufayli fotosintez sodir bo'lmaydi va barcha kislorod nafas olish uchun sarflanadi, shuning uchun ertalab suvda kislorod kontsentratsiyasi minimal bo'ladi. Quyosh chiqqandan keyin kislorod kontsentratsiyasi ko'tariladi va peshingacha maksimal darajaga etadi.

Fitoplanktonning o'ta intensiv rivojlanishi bilan, ayniqsa sookin ob-havoda, suv qatlamlari aralashmaganda, vertikal bo'ylab kislorodning notekis taqsimlanishi

kuzatiladi. Pastki qatlamda kislorod miqdori ahamiyatsiz bo'lishi mumkin va sirt yaqinida 300% gacha supersaturatsiyasi kuzatiladi.

Bu hodisa kislorodning tabaqalanishi deb ataladi. Kislorodning tabaqalanishi o'lim sababi bo'lib xizmat qilishi mumkin, chunki pastki qatlamlarda kislorod yo'qligida kislorodsiz parchalanish jarayonida hosil bo'lgan zararli moddalar – ammiak, vodorod sulfidi, metan paydo bo'lishi mumkin.

Suvda erigan kislorod kontsentratsiyasi baliqlar uchun xavfli me'yorgacha pasayganda, uni me'yorga ko'tarish uchun turli usullar qo'llaniladi – shamollatish, suv almashinuvi tezlashtirish, fotosintezni rag'batlantirish uchun suv omborini o'g'itlash, oziqlanish chastotasini kamaytirish va ohaklash. Karbonat angidrid gazi ham baliq hovuzidagi boshqa eng muhim gazlardan biridir. Uning manbai biokimyoviy parchalanish jarayonlari, organik moddalarning oksidlanishi, suv o'simliklari va hayvonlarining nafas olishidan hosil bo'ladi.

Karbonat angidrid yashil o'simliklar uchun organik moddalarning asosiy manbai hisoblanadi. Karbonat angidrid suvda eriganda, karbonat kislotasi H_2CO_3 hosil bo'ladi va suvni kislotalaydi. Agar baliq hovuzida karbonat angidrid 30 mg/l dan ortiq bo'lsa, u holda bu ko'rsatkich hovuzning organik moddalar bilan ifloslanganligini ko'rsatadi. Bunday holda, suv havzasini shamollatish, uning ohaklanishi amalga oshiriladi va baliqlarni boqish intensivligi kamayadi.

Vodorod sulfidi va ammiak organik moddalarning, asosan, oqsillarning anaerob parchalanishida ajralib chiqadigan gazdir. Baliq hovuzlarida vodorod sulfidining mavjudligi, hatto oz miqdorda bo'lsa ham, mutlaqo zararli mumkin, chunki bu baliq uchun zaxarli. Vodorod sulfidining mavjudligi palag'da tuxumning hidiga o'xshashligi bilan aniqlanishi mumkin. Hovuzning pastki qatlamida vodorod sulfidining mavjudligi kislorod tanqisligini ko'rsatadi va o'limning rivojlanishi uchun zaruriy shartdir.

Agar xarakterli hid aniqlansa, suvning eng ifloslangan pastki oqizib yuborish va aeratorlar mavjud bo'lsa, ularni yoqish kerak. Bundan tashqari, iloji bo'lsa, suv havzasiga toza suv qo'shing. Suvdagi vodorod sulfidining miqdori to'g'ridan-to'g'ri pH ga bog'liq. PH qanchalik past bo'lsa, muhit kislotaliroq va vodorod sulfidi shunchalik ko'p. Agar pH 8 dan katta bo'lsa, unda vodorod sulfidi deyarli yo'q.

Vodorod sulfidi singari, ammiak ham pH ga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir, ammo vodorod sulfididan farqli o'laroq, ammiakning ulushi pH oshishi bilan ortadi. Baliq hovuzidagi ammiakning asosiy manbai baliq va boshqa suv organizmlarining chiqarilishidir. Ammiakning suv organizmlari uchun zaharliligi suvning harorati, kislorod kontsentratsiyasi va suvning qattiqligiga juda bog'liq. Baliq hovuzidagi erkin ammiakning ruxsat etilgan maksimal miqdori $0,1 \text{ mg/m}^3$ dan oshmasligi kerak.

Vodorod ko'rsatkichi pH suvning kislotaliligini tavsiflaydi. U vodorod ionlarining konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. pH 1 dan 14 gacha bo'lgan o'lchov birliklarda ifodalanadi. pH 7 bo'lsa, neytral reaksiya hisoblanadi. Agar muhit 7 dan past bo'lsa, u kislotali, 7 dan yuqori bo'lsa, gidroksidi hisoblanadi. Ko'pgina baliqlarning rivojlanishi va o'sishi uchun optimal muhit suvning neytral yoki ozgina ishqoriy reaksiyasi hisoblanadi.

Kun davomida pH qiymati 2-3 birlikka o'zgarishi mumkin. Issiq mavsumda, suv o'tlarining ommaviy rivojlanishi bilan, kun davomida o'simliklar suvdan barcha erkin karbonat angidridni chiqaradi, kechqurungacha uning konsentratsiyasi deyarli nolga tushadi. Suvda karbonat kislotasi bo'lmasa, suv ishqoriy bo'ladi.

Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat kislotasining konsentratsiyasi pH indikatorini bilan chambarchas bog'liq bo'lganligi sababli, pH indikatorini ba'zan suv havzasining gaz rejimini tavsiflovchi parametr sifatida qabul qilinadi. Baliq hovuzlarida suvning pH qiymatini kuniga ikki marta – ertalab va kechqurun o'lchash tavsiya etiladi. Organik moddalar suv havzasiga turli yo'llar bilan kirishi mumkin.

Intensiv yetishtirish usulidan foydalanganda organik moddalarning asosiy manbai ozuqa hisoblanadi. Baliq iste'mol qilmaydigan ozuqa suv havzasining organik moddalar bilan ifloslanish manbai hisoblanadi. Iste'mol qilingan va hazm qilingan baliq ozuqasi, keyinchalik baliq axlat shaklida tashqariga tashlaydi, shuningdek, suv havzasini organik moddalar bilan ifloslantiradi. Ammo baliq axlati suvni iste'mol qilinmagan oziqa qoldiqlariga qaraganda kamroq darajada ifloslantiradi.

Shuning uchun, baliqni oziqlantirishda, oziqa yo'qotilishining oldini olish

uchun buni hisobga olish kerak. Organik moddalarning katta miqdori suv o'tlarining chirishida ham hosil bo'ladi. Shuning uchun, fitoplanktonning haddan tashqari rivojlanishi bilan, yuqorida aytib o'tilganidek, buning oldini olish kerak. Suvda organik moddalarning mavjudligi permaganat, dixromat, agressiv oksidlanish qobiliyati, bir va besh kun ichida kislorodning biokimyoviy iste'moli (BOD_1 va BOD_5) bilan aniqlanadi.

Biokimyoviy oksidlanish qobiliyati organik moddalarning umumiy miqdorini aniqlaydi. Organik moddalarning taxminan 40% permaganat oksidlanish qobiliyatidir. Dixromat oksidlanishida kaliy bikarbonat, permanganat oksidlanishida esa kaliy permanganat ishlatiladi. Ko'rsatkichlarning nomlari shu yerdan olingan. Ko'rsatkichlar 1 litr suvda organik moddalarning oksidlanishi uchun iste'mol qilinadigan kislorod mg miqdorida o'lchanadi. Agressiv oksidlanish qobiliyati haddan tashqari oksidlanadigan organik moddalarning ulushini ko'rsatadi.

Agar bu nisbat 40% gacha bo'lsa, unda suv nisbatan toza hisoblanadi. 40-60% organik ifloslanish haqida gapiradi. 70-80% da muzlash xavfi mavjud. Oksidlanishning o'zi baliqqa zarar etkazmaydi, ammo kislorod baliq uchun zarur bo'lgan organik moddalarning oksidlanishi uchun sarflanadi. Shuning uchun ushbu ko'rsatkichning qiymatlarini oshirib yuborishning oldini olish kerak. Azot va fosfor biogen elementlar bo'lib, baliq yetishtirishda katta ahamiyatga ega.

Biogenlar rus tiliga tarjima qilinganda "hayotni shakllantirish" degan ma'noni anglatadi. Ularning ortiqcha miqdori suv havzasining ifloslanishini ko'rsatadi va etishmasligi o'simliklarning o'sishini sekinlashtiradi. Suvdagi azot nitratlar, nitritlar va parchalanuvchi organik moddalar tarkibiga kiradigan albuminoid azot shaklida bo'ladi. Suvda ammoniy azotning mavjudligi oqsillarni parchalanish mahsulotlarini kiruvchi suv bilan yoki metabolism jarayonida olishni ko'rsatadi.

Nitrit ammoniyning to'liq bo'lmagan oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi va yangi organik ifloslanishning kirib borishini ko'rsatadi. Ular baliq hovuzlarida oz miqdorda bo'lishi ham tavsiya etilmaydi. Nitratlar nitritlarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi va fitoplankton tomonidan iste'mol qilinadi. Suv havzasida o'rtacha miqdorda nitratlarning mavjudligi zarur, chunki ular fitoplankton

tomonidan oziqa sifatida iste'mol qilinadi. Suvdagi fosfor, fosfor kislotasi va boshqa birikmalarning tuzlari shaklida bo'ladi, lekin uning konsentratsiyasi azotga nisbatan past.

Baliq hovuzlari ko'pincha fosfor etishmasligidan aziyat chekadi, shuning uchun ular fosforli o'g'itlarga muhtoj. Baliq hovuzlarida fosforning ruxsat etilgan maksimal miqdori 0,5 mg/l ni tashkil qiladi va bu ko'rsatkichning oshib ketishi suv havzasining ifloslanishini ko'rsatadi.

Tuzlar. Tabiatda mutlaqo toza suv bo'lishi mumkin emas, chunki unda ba'zi moddalar doimo eriydi. Undagi erigan tuzlar miqdoriga ko'ra suv quyidagilarga bo'linadi:

Chuchuk
sho'rlangan
sho'r (dengiz)

Agar 1 litr suvda 1 grammdan ko'p bo'lmagan tuz erigan bo'lsa, suv chuchuk hisoblanadi. Agar 1 litr suv uchun 10 grammdan ortiq tuzlar erigan bo'lsa tuzlangan. Sulfatlar va xloridlar asosan dengiz suvida, magniy va kaltsiy bikarbonatlar esa chuchuk suvda mavjud. Kuchsiz kislotalar bilan bog'langan tuzlarning umumiy miqdori suvning ishqoriyligini aniqlaydi. Magniy va kaltsiy tuzlari suvning qattiqligini aniqlaydi, bu graduslarda (darajalarda) ifodalanadi. 1 m³ mikroorganizmlarda 10 gr CaO ning miqdori mavjud.

Yaqin vaqtgacha bu ko'rsatkich baliqchilik standartlari ro'yxatiga kiritilmagan. Ammo, baliq yetishtirish, suv havzalarini o'g'itlash, baliqlarni boqishning kuchayishi bilan suv havzalariga biogen yuklama asta-sekin o'sib bordi. Organik moddalar miqdori oshdi, uni iste'mol qiladigan bakteriyalar soni ko'paydi.

Shuning uchun suv havzalarining sanitariya-epidemiologik holatini va mikroorganizmlar soni bo'yicha baliqchilik me'yorlarini nazorat qilish zarurati tug'ildi. Quyidagi jadvalda yozgi sazan va forel hovuzlariga kiradigan suvga bo'lgan talablar ko'rsatilgan.

2-jadval. Yozda kiradigan suv sifatiga qo'yiladigan talablarhovuzlar

Ko'rsatkich	Hovuzlarga kiradigan suvning me'yoriy qiymatlari
-------------	--

	karp	forel
Harorat, °C	Hovuzlardagi suvga nisbatan 5°C dan ortiq farq bo'lmasligi kerak. Maksimal 28°C dan oshmasligi kerak	Hovuzlardagi suvga nisbatan 5°C dan ortiq farq bo'lmasligi kerak. Maksimal 20°C dan oshmasligi kerak
Xushbo'y hidlar, ta'mlar	Suv begona hidlarga, ta'mga ega bo'lmasligi va ularni baliq go'shtiga bermasligi kerak.	
Shaffoflik, m	0,75-1,0	kamida 1,5
Rang, nm	585 gacha	540 dan kam
To'xtatilgan qattiq moddalar, g/m ³	25 gacha	10 gacha
Erigan kislorod, g/m ³	5,0 dan kam emas	9,0 dan past emas
Vodorod indeksi, pH	6,5-8,5	7,0-8,0
Karbonat angidrid, g/m ³	25.0	10.0
Vodorod sulfidi, g/m ³	yo'qligi	yo'qligi
Ammiak, g/m ³	0,05 gacha	0,05 gacha
Oksidlanish qobiliyati permanganat/m ³	15,0 gacha	10,0 gacha
Oksidlanish bixromati, g/m ³	50,0 gacha	30,0 gacha
BOD ₆ gO ₂ /m ³	3,0 gacha	2,0 gacha
BOD _{tot} , gO ₂ /m ³	4,5 gacha	3,0 gacha
Ammoniy ioni, gN/m ³	1.0	0,5
Nitrit ioni, gN/m ³	0,02	0,02
Nitrat ioni, gN/m ³	2.0	1.0
FoCfat ioni, gP/m ³	0,5	0.3
Jami temir, g/m ³	1.8	0,5
Temirli temir, g/m ³	0,5 dan oshmasligi	0,1 dan oshmasligi kerak

	kerak	
Mikroorganizmlarning umumiy soni, mln./ml	3,0 gacha	1,0 gacha

Hovuzlarda baliq yetishtirishda suv sifatining standart qiymatlari jadvalda keltirilgan.

3. Jadval H. karp va forel hovuzlarida suv sifatining me'yoriy qiymatlari

Ko'rsatkich	Hovuzlar			
	kiprinidlar va polikulturada		gulmohi	
	texnologik normaning ruxsat etilgan qiymatlari	texnologik normaning ruxsat etilgan qiymatlari		
Shaffoflik, m	Hovuzning o'rtacha 50% chuqurligi	(50+20%) hovuzning o'rtacha chuqurligi	hovuzning o'rtacha chuqurligining kamida 50%	
Rang, nm	550-580	540-600	540- 550	515-565
pH	7,0-8,5	6,5-9,0	7,0-7,5	6,5-8,0
Ergan kislorod, g/m ³	6,0-8,0	(kun 9.5 gacha)	9,0- 11,0	6,0
Eritilgan karbonat angidrid, g/m ³	10	30	10	30
Eritilgan vodorod sulfidi, g/m ³	otsutstviye			
Eritilgan ammiak, g/m ³	0,01-0,07	0,1	0,01- 0,07	0,1

FoCfat ioni, g/m ³	0,1	0,5	0,05	0,3
Ammoniy ioni, g/m ³	0,5	1,0	0,2	0,5
Nitrit ioni g/m ³	0,08	0,2	0,05	0,1
Nitrat ioni, g/m ³	0,2-1,0	3,0	0,5	1,0
BOD1gO ₂ / g/m ³	1,0-6,0	8,0	2	3,5
BOD5gO ₂ / g/m ³	4,0-15,0	20,0	2,5-5,0	8,0
Permanganatning oksidlanish qobiliyati, gO/m ³	10,5-15,0	30,0	6,0-10,0	15,0
Bixromatning oksidlanish qobiliyati, gO/m ³	35-70	100	25-45	65
Agressiv oksidlanish qobiliyati, %	40-65	85	30-50	70

Shuningdek, suv tarkibidagi og'ir metallar, neft mahsulotlari va pestitsidlarning toksikologik tahlilini o'tkazish kerak. Pestitsidlar baliq hovuzlarida, neft va neft mahsulotlarida emulsiyalangan holatda – 0,05 mg/l, marganets – 10 mg/m³, mis – 1 mg/m³, xrom – 20-70 mg/m³, kadmiydan ko'p bo'lmagan holda to'liq bo'lmasligi kerak. – 5 mg/m³, nikel – 10 mg/m³, qo'rg'oshin – 100 mg/m³, kobalt – 10 mg/m³, sink – 10 mg/m³. Agar ushbu me'yorlar oshib ketgan bo'lsa, ifloslanish manbasini topish va uni yo'q qilish kerak.

5-Mavzu: Chuchuk suv akvakulturasida baliqlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa suv hayvonlarni yetishtirish ko'lamini baholash.

Amaliy mashg'ulotning maqsadi: tinglovchilarda chuchuk suv akvakulturasida baliqlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa suv hayvonlarni

yetishtirish ko‘lamini baholash bo‘yicha amaliy ko‘nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo‘llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

Dunyo akvakulturasida krevetkalarini o‘stirish va rivojlantirish foydali bizneslardan biri. Ammo Markaziy Osiyo mintaqasida jumladan O‘zbekistonda, krevetkalar ishlab chiqarish bilan shug‘ullanmayaptilar. Krevetkalarining go‘шти juda foydali va to‘yimli, oqsil miqdori 25% gacha almashtirib bo‘lmaydigan aminokislotalar, qimmatli mikroyelementlar (fosfor, temir, kaltsiy, kaliy) va vitaminlar (A, D, B) va bu barcha kaloriyalilika ega. Krevetkalar tansiq ovqatlar orasida va ommaviy iste‘mol tovarlari orasida muhim o‘rin egallaydi. Respublikamiz qishloq xo‘jaligida krevetkalar akvakulturasini yangi tarmoq sifatida yuzaga kelmoqda.

Chuchuk suv krevetkasining lichinkalari tasodifan 1960-1963 yillarda Xitoyning Yantszi daryosidan Toshkentning «Baliqchi» baliq xo‘jaligiga mayda o‘simlikxo‘r baliqlar bilan birga tasodifan kelib qolgan. Bu tasodif hozirgi vaqtda iqlimlashtirishning dastlabki bosqichida eson-omon iqlimlashgan va bizning suvlar ekosistemasining eng muhim komponenti hisoblanadi.

Krevetkalarini o‘stirish Janubiy-Sharqiy Osiyoda yuz yillar ilgari qirg‘oqoldi hovuzlarida va sholi maydonlarida boshlangan. Zamonaviy fermerchilikning boshlanish davri Tokio Universiteti bitiruvchisi Motosaku Fudjinagu [1930 y] Renayeus japonicus krevetkalarini tayyor mahsulot o‘lchamigacha o‘stirmoqchi bo‘lganida boshlangan deb hisoblanadi. Uni zamonaviy yapon krevetka fermerchiligining otasi deb ataydilar.

Ammo, krevetkalarini o‘stirish 1970 yillar boshlaridan keng ko‘lamda rivojlana boshladi. Hozirgi vaqtda jahonning 50 dan ortiq mamlakatlarida krevetkalarini sanoat usulida o‘stirish bilan shug‘ullanadilar. Sharhiy yarim sharda Tailand, Indoneziya, Vetnam, Hindiston va Xitoy yetakchilik qiladi. G‘arbiy yarim sharda Braziliya, Ekvador va Meksika yetakchilik qiladi. Yaqin sharqda ular Saudiya Arabistoni va Eron. Asosiy import qiluvchi mamlakatlar AQSH, G‘arbiy Yevropa va Yaponiya hisoblanadi.

Barcha o‘stirilayotgan chuchuk suv krevetkalari eng yirik oilalardan biri

bo'lgan *Palayemonidaye* ning *Macrobrachium* (Bate 1868) avlodiga kiradi. Bu avlodning 200 turi ma'lum, deyarli ularning hammasi o'z hayotlarini ko'p qismini chuchuk suvda o'tkazadilar. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man 1879) nomli yirik daryo krevetkasi fanga ma'lum bo'lgan birinchi chuchuk suv krevetkasi hisoblanadi. *Macrobrachium* avlodi chuchuk suv krevetkalari jahonning tropik va subtropik zonalarida tarqalgan. Ular asosan daryolar, ko'llar, hovuzlar, sug'orish kanallari, hamda estuariyalar kabi ichki suv havzalarida topilgan. Milliy Universitetning ekologiya kafedrasining nashr etilmagan ma'lumotlariga [Придаткина Н.В., 1992], shuningdek so'nggi yillar nashrlariga [Mirabdullayev I.M., 2005] ko'ra bizning suv havzalarimizda *Macrobrachium nipponense* turi tarqalgan.

Krevetkalarni ekstensiv, yarimintensiv, intensiv va superintensiv o'stirish mumkin. Intensivlik ortishi bilan zichligi, harajatlar, texnik qurollanish, mahsulot o'lchami ko'p martaga ortadi.

Krevetkalarni bir va ikki fazali o'stirishdan foydalanadilar. Yuvenil krevetkalarni ikki fazali o'stirishda inkubatoridan avval bir necha haftaga o'stirish uchun hovuzlarda o'tkaziladi, undan so'ng o'stirish hovuzlariga ko'chirib o'tkaziladi. Bir fazali o'stirishda yuvenil krevetkalar avval faqat akklimatizatsiyalash sig'imlarida ushlab turib bira to'la o'stirish hovuzlariga ko'chirib o'tkaziladi.

KREVEKANKING KO'PAYTIRISH VA YETISHTIRISH.

Macrobrachium nipponense sharqiy krevetka birinchi marta 1849 yilda Yaponiya suv havzalaridan V.Do Xaan tomonidan keltirilgan va eng shimoliy orol – Xokkaydodan tashqari mamalakatning barcha orollarida yashaydi. Hozirgi vaqtda Xitoy, Yaponiya va Vetnam akvakulturasining oddiy ob'yekti bo'lib hisoblanadi. Bu tur FAO – Butun dunyo oziq-ovqat tashkiloti krevetkalarining tijorat turlari qatoriga kiradi.

Eksport (ko'proq Xitoydan) va tasodifiy introduksiya tufayli so'nggi vaqtlarda krevetkaning tarqalish doirasi kengaydi. U Eronda (Kaspiy dengizi yaqinida), Pokiston, Hindiston, Singapur, Ukraina va O'rta Osiyoda aniqlangan.

Morfologik jihatdan sharqiy krevetka *Macrobrachium* turkumidagi turlardan

ikkinchi juft oyoqlarining uzunligi va rostrumning tuzilishi bilan farq qiladi. Rostrum uchli arrasimon plastinadan iborat. Yaxshi rivojlangan, qimirlamaydi va vertikal joylashgan. Odatda rostrumning tepa qismida 11-15 ta tish, pastkisida 2-3 ta tish bo'ladi. Ko'zlari yirik, pigmentlashgan. Tanasi shaffof, dog'chalari bor. Tanasining uzunligi (erkaklariniki) 86 mm dan va (urg'ochilariniki) 75 mm dan oshmaydi, o'rtacha 40-50 mm. Jinsiy demorfizmi erkaklarining urg'ochilariga nisbatan yirikligi, ikkinchi yuruvchi oyoqlarning proportsiyalari, shuningdek qorindagi oyoqlarning tuzilishi bilan ifodalanadi. Erkaklari qorindagi ikkinchi juft oyoqda qo'shimcha ortiqqa ega bo'lib, u kopulyatsiya vaqtida ahamiyatga ega.

Uzoq Sharq krevetkasining bizning suv havzalarimizdagi biologiyasi deyarli o'rganilmagan. Aydar ko'lidagi (sharqiy qism) va Aydar-Arnasay ko'llar tizimining Tuzkon ko'lidagi krevetka populyatsiyasi to'g'risida ma'lumot mavjud. O'rganilgan individlarning o'rtacha kattaligi keltiriladi: umumiy uzunligi – 8-120 mm va og'irligi – 0,03-6,10 gr, populyatsiyaning jinsiy tarkibi, butkul urug'lanuvchi: bitta urg'ochiga 65-1471 ta tuxum to'g'ri keladi. Shundan buyon O'zbekiston suv havzalarida krevetkalar o'rganilmagan.

Inkubator sikl. Yetilgan ikra chiqarishga tayyor krevetkalarni, yovvoyi usulda yoki inkubatorida tutib olinadi. Odatda ular ikrani tun vaqtda qo'yadilar, lekin fotodavrni boshqarib turib kunning har qanaqa vaqtida qo'yishlari mumkin. Turli omillarga bog'liq holda (harorat, tegishli turi, o'lchamlari, populyatsiyasini kelib chiqishi, ikra qo'yish soni) ular turli miqdordagi tuxumni urug'lantiradi. Bir kundan so'ng tuxumlardan nauplilar (birinchi lichinkalik davri) yorib chiqadi. Nauplilar krevetkalarda emas, ko'proq ingichka suv o'rgimchaklariga o'xshaydi va ular 2 kun atrofida tuxum sarig'i hisobiga ovqatlanadi. So'ngra metamorfoza sodir bo'ladi va krevetkaning ikkinchi lichinkalik davri – zoyea. Lichinkalar yetuk krevetkalarning faqat ayrim qiyofalariga ega bo'ladi va ayrim bo'rtgan o'smalar va tanasining cho'zinchoqligi bilan xarakterlanadi. 3 kundan 5 kungacha zoyealar suv o'simliklari yoki sun'iy yemlar bilan ovqatlanadi va uchinchi oxirgi davrda – mizidga o'tadi. Mizid davri yetuk qiyofa ko'rilmalari bilan: segmentlashgan tana, qavariq novdasimon ko'z, telson bilan xarakterlidir. Ular suv o'simliklari bilan, sun'iy yemlar (boshlang'ich) va zooplankton bilan ovqatlanadi. Bu stadiya 3-4 kun

davom etadi va lichinka postlichinkaga o'tadi. Postlichinka yetuk organizm kabi ko'rinishga ega, u zooplankton, detrit, sanoat yemlari bilan ovqatlanadi. Keyinchalik postlichinkani-PL (postlarvaye) deb ataymiz. PL ning har bir kungi hayoti tartib raqami bilan belgilanadi, birdan boshlab (PL-1, PL-2 va h.k.). Inkubatsiya davridan to PL-15 davrigacha odatda 25 kun o'tadi. PL-15 bu shunday davrki unda PL ni o'stirish, ko'chirib o'tkazish mumkin. Haqiqatda, keyingi vaqtlarda ko'chirib o'tkazish uchun PL-20 ni olish to'g'ri deb hisoblay boshlandi.

Inkubatorlar kichik, o'rta va katta o'lchamlari bilan farqlanadi. Kichik inkubatorlar odatda oilaviy biznes uchun foydalaniladi. Ular konstruksiyasining, qiymatining minimumi, faslga qarab ochilish va yopilish imkoniyatlari va yovvoyi urug'lantiruvchilar avlodlaridan foydalanilishi bilan xarakterlanadi. Ular 10 tonnadan kamroq bo'lgan rezurvardan foydalanadilar va naupli yoki PL larning bir fazali o'stirilishi uchun xizmat qiladilar. Odatda ularda kichik zichli ko'chirib o'tkazishlarda va ishlov berilmagan suvlardan foydalaniladi. Krevetkalar kasallanib qolgan vaziyatlarda inkubator dezinfektsiya qilinadi va jarayon eng boshidan boshlanadi. Yashovchanligi ko'chirib o'tkazish zichligi, harorat, kislorod miqdoridan va operatorning tajribasiga bog'langan holda 0 dan 90% orasida bo'ladi.

O'rta o'lchamdagi inkubatorlarning ko'pchiligi Yaponiya va Tayvanda joylashgan. Bunday inkubatorlarni "yapon-tayvan" yoki "yashil suv" deb ataydilar. Kichik suv oqimlarida va zichligida katta tankerlardan foydalaniladi, suv o'simliklari krevetkalar bilan birga ekosistemalar komponentlari kabi o'stiriladi. Ba'zan zarur biogen elementlar va bakteriyalar kiritiladi. O'stirish sharoiti tabiiyga yaqinlashtirilgan. Postlichinkagacha yashovchanligi odatda 40% va undan kamroq.

Katta o'lchamdagi inkubatorlardan qoidaga ko'ra yuqori texnologiyali o'stirishni to'la nazorat qilish sharoitlarida foydalaniladi va millionlab dollar foyda keltiradilar. 15 dan 30 tonnagacha bo'lgan katta sig'implardan foydalaniladi, filtrlangan suv, ko'chirib o'tkazishning yuqori zichligi va suv almashish tezligi yil davomida mahsulot olish imkonini beradi. Suv o'tlari va artemiya (*Brine shrimp*) alohida o'stiriladi va yem sifatida foydalaniladi. Yashovchanligi yuqori, o'rtacha

50%, amaliyotda 0 dan 80% gacha. Ko‘pincha suv sirkulyatsiyasini yopiq tizimdan foydalaniladi. Inkubatorlar mikrosuvo‘tlari, naupli, artemiyalar kabi jonli yemlarni boshqa ingrediyentlar bilan kombinatsiyasidan foydalaniladi. Suvo‘tlaridan asosan Skeletonema, Chayetoceros, Tetraselmis, Chlorella, Isochysis lardan foydalaniladi. Sun‘iy yemlar ham foydalaniladi, ammo ular 100% o‘zlashtirilmaydi.

Lichinkalarni o‘stirish. Yer hovuzlari, rezurvarlar yoki sholi maydonchalarida katta zichlikdagi postlichinkalarni 25 kun davomida bir kunda bir necha marta bo‘lib yemlab o‘stiriladi. Bundan so‘ng krevetkalarni o‘stirish hovuzlariga joylashtiradilar. Avvaldan alohida hovuzlarda o‘stirganda yashovchanlik ancha ortadi. PL larni alohida o‘stirishning yana bir sababi kattaroq o‘lchamdagi mahsuldor krevetkalarni olishga harakat qilishdir. O‘stirish uchun hovuzlar 0,5 dan 5 ga gacha maydonga ega bo‘ladi. Postlichinkalarni o‘tkazish zichligi (mysis davridv) 150-200 dona/m kv. Yem berish kuniga bir necha marta, protein miqdori 30-45%. Kichik hovuzlarda o‘stirish 25 kungacha davom etadi. Akklimatizatsiyalovchi rezurvar o‘stirish uchun hovuzlarni yonida joylashuvi va hovuzdan lichinkalarni ko‘chirish uchun qulay bo‘lmog‘i lozim. Ularda saqlanish lichinkalarga hovuz sharoitlarida adaptatsiyalanishga imkon beradi. Ularda ko‘chirib o‘tkazish zichligi, o‘lchami va akklimatizatsiyalash davomiyligiga bog‘liq ravishda 1 l suvga 300-500 PL dan oshmasligi lozim. O‘stirish hovuzlarida o‘stirish mahsuldor o‘lchamiga yetguncha 3-6 oy davom etadi.

Krevetkalarni ekstensiv, yarimintensiv, intensiv va superintensiv o‘stirishlar mavjud.

Ekstensiv o‘stirish – tropiklarda, qo‘yilish yoqalarida va daryolarni qo‘yilish – oqib chiqish hovuzlarida ko‘pincha o‘simlikxo‘r baliqlar bilan birgalikda qo‘llanadi. Maydoni bir necha sotixdan gektargacha. Lokal suv havzalarida ko‘p lichinkalar paydo bo‘lganida fermer yovvoyi lichinkalarni terish uchun hovuzga kirishni ochadi va so‘ngra uni mahsuldor o‘lchamiga yetguncha o‘stiradi. PL zichligi kichkina bo‘lib 25000 PL/ga dan oshmaydi. Ekstensiv o‘stirishda mahsuldorlik taxminan yiliga 50-200 kg/ga ni tashkil qiladi. Tabiiy yemlardan ovqatlanadi. 1 kg tirik krevetkalarning bahosi 1 dan 3 dollargacha.

Yarimintensiv o‘stirish – (2-30 ga gacha) ovqatlantirish va suv yetkazib

berish kuniga 0-25% aylanmali nasoslar yordamida amalga oshiriladi. O'tkazish tezligi 100000-300000 PL/ga bo'lganda tabiiy yemdan tashqari qo'shimcha yemlar berish zarur. Qurilish uchun harajatlar gektariga 10000-35000 dollargacha tashkil etadi. Hovuzlar o'g'itlantiriladi. Hosilni yig'ish vaqtida hovuzlardagi suv drenaj qilinadi va krevetkalar setkalar yoki nasoslaryordamida tutiladi. Hosil 500 dan 5000 kg/ga gacha. Mahsulot bahosi 2 dan 5 AQSH dollarigacha. Hovuzlarni yiliga bir marta yangilash lozim.

Intensiv o'stirishda – katta bo'lmagan hovuzlarda 0,1-0,5 ga gacha, yuqori o'tkazish zichligi – 300000 PL/ga, intensiv yemlash, chiqindilardan tozalash, ayeratsiyadan foydalaniladi. Suv almashtirish kuniga 30% va ko'proq. Texnik harajatlar 25000 dan 10 000 000 dollargacha. Odatda 5000 dan 20 000 kg/ga gacha olinadi, mahsulot qiymati 4-8 AQSH dollari/kg. Bu tipdagi fermerlar atrof-muhitga ta'sir o'tkazadi.

Superintensiv o'stirish – yiliga 20 000 dan 100 000 kg/ga gacha hosil beradi. Bunday superintensiv texnologiyalar Tailandda, Xitoyda va AQSHda mavjud. Xitoyda hovuzlarda krevetkalar hayot faoliyati chiqindilari bilan oziqlanadigan bakteriyalar yetishtiriladi, krevetkalar esa shu bakteriyalar bilan oziqlanadi. Mahsulot tannarxi 1 kg mahsulotga 2 dollarga pasayadi.

Garchi so'nggi bir necha yillar ichida qurilgan barcha fermalar yarimintensiv yoki intensiv bo'lsada, jahondagi asosiy mahsulot ekstensiv texnologiya bo'yicha yetishtiriladi. Hozirgi vaktida krevetkalar yetishtirish borasida fermerlikning muvaffaqiyati ma'lum stilga ega emas, balki ularni kombinatsiyalash va mahalliy sharoitga moslashishga bog'liq.

Ovqatlantirish. Modomiki, krevetkalarni yetishtirish zichlikning ortishi tendentsiyasiga ega ekan, ovkat mikdori juda muhim. Ayrim ekstensiv texnologiyalar ovqatlantirishni umuman nazarda tutmaydi. Krevetkalar hovuzlarda yashovchi tabiiy ozuqa ba'zasi hisobidan ovqatlanadilar. Boshqa hollarda ozgina ozuqa qo'llanadi va hovuzlarda tabiiy ozuqa rivojlanishi uchun ular o'g'itlantirib turiladi. Yarim intensiv texnologiyalarda asosan ovqatlantirish va qisman tabiiy ozuqa ba'zasi qo'llanadi. Ozuka sifati (protein miqdori) katta ahamiyatga ega, ayniqsa intensiv yetishtirishda. Superintensiv yetishtirishda protein miqdori

kamaytirilishi mumkin, chunki birga yetishtirilayotgan bakteriyalar yaxshi oqsil ozuqa hisoblanadi. Ideal holatda intensiv va yarimintensiv yetishtirishda ovqatlantirish kuniga 4-5 marta bo'lishi va ovaqatlantirish orasidagi tanaffus 3 soatni tashkil etishi kerak. Yaxshi ozuqa tez o'sish, hazm bo'lish, o'limning kamayishi va suvning sifatli bo'lishiga ko'maklashadi. Krevetkalar uchun 1997 yilda 1 mln tonnaga yaqin ozuqa tayyorlangan bo'lsa, 2004 yilga kelib – 2 mln. ga yetdi. Intensiv yetishtirishda ozuqaga ketadigan harajatlar 50% dan ortig'ini tashkil etishi mumkin. Ozuqa hovuzlar tubini juda ifloslashi mumkin, shuning uchun fermerlar yaxshi ozuqani ishlatishga harakat qiladilar. Ozuqa yuqori sifatli bo'lsa ham, ularning erishi va krevetkalar ovqatning kichik bo'lakchalarini sekin yeyishi tufayli ozuqa komponentlari ancha yo'qoladi. Bir soat davomida ozuqa 20% ga yaqin proteinni, 50% ga yaqin uglevodni va 85-95% vitaminlarni yo'qotadi. Ozuqa tarkibidagi azotning taxminan 77% va fosforning 86% ham yo'qoladi. Barqaror (2 soat davomida) ozuqani ishlab chiqish o'rniga 20-30 daqiqa ichida tez yeyilishga ko'maklashadigan qo'shimcha attraktantlarni qo'llagan yaxshiroq.

Oziqlantirish karmushkalari. Qirg'oqdan yoki qayiqdan turib ovqatlantiriladi. Ovqat idishlari sifatida kattaligi $\frac{1}{2}$ m² doira yoki kvadrat shaklidagi patnislar qo'llanadi. Ramkaning tubi bo'g'inli bo'ladi. 1992 yildan boshlab Peruda butun hovuz bo'ylab 500-1000 m oraliqda ovqat idishlar qo'llana boshlandi. Mehnat sarfi oshdi, chunki 10 ga hovuzda xizmat ko'rsatish uchun kamida 2 ta ishchi kerak. Butun hovuz bo'ylab ovqat idishlarni qo'llashning afzalligi: hovuz va uning tubi kamroq ifloslanadi, aeratsiya va nasoslarga ketadigan harajat kamayadi. Ovqat idishlar arzon materialdan doira, to'rt burchak yoki kvadrat shaklida yasaladi. Ramka 4 yil, setka esa 1-2 yil xizmat qilishi mumkin. Narxi 2,5 dan 5,0 AQSH dollarigacha. Ovqat idishlarning 50% ga yaqini u yoki bu sabablarga ko'ra o'zgartiriladi.

Aeratsiya. Fermerlar suv sharoitini barkarorlashtirish va ekstensiv va yarim-intensiv yetishtirishda suv o'tlari va bakteriyalarning o'sishi uchun zarur bo'lgan biogenlarni yangilab turish uchun ko'tariluvchi va pasayuvchi oqimlarni va dizel nasoslarni qo'llaydilar. Bu jarayon suvning aeratsiyalanishi va chiqindilardan tozalanishiga ko'maklashadi. Ayrim fermerlar mexanik g'ildiraklar, aeratorlar,

mexanik mexanizmlar yordamida kislorodni qo'shimcha kiritishni qo'llaydilar. Odatda ular kechasi va erta tongda, kislorod miqdori eng kam bo'lgan vaqtda qo'llanadi.

Kasalliklari. Kasalliklar krevetkalarini rivojlantirishda eng katta to'siq bo'lib hisoblanadi. Eng oddiy zamburug'lar, bakteriyalar keltirib chiqaradigan kasalliklarning bir necha turi ma'lum bo'lib, ular butun dunyoda katta ziyon keltirgan. Krevetka viruslariga (whitespot, taura) qarshi dori-darmonlar yo'q, ammo ular ta'sirini kamaytirish choralari ma'lum. Lotin Amerikasida 1999 yilda bu viruslar hovuzlardagi PL ning 40% dan 90% gachasini nobud qilgan. Odatda virus hujumi stress davrida, suvning sho'rligi va harorati katta amplituda bilan o'zgarganda bo'ladi. Kasalliklardan eng yaxshi himoya – bu suv sifatining yaxshiligi va yetishtirish zichligining kamligi. Krevetkali hovuzlarda ozuqa ob'ektlarini yetishtiruvchi fermalar yangi organizmlarni kiritishda kasalliklarga ko'proq chalinadi.

6-Mavzu: Akvakulturada baliqlarni tashish va saqlashni tashkil qilish.

Amaliy mashg'ulotning maqsadi: tinglovchilarda akvakulturada baliqlarni tashish va saqlashni tashkil qilish bo'yicha amaliy ko'nikmalar shakllantirish.

Kerakli jihozlar va anjomlar: mavzuga oid darsliklar, qo'llanmalar, tarqatma materiallar, kompyuter dasturlari, mikroskop, daftar va qalamlar.

Hozirgi kunda Respublikamizda baliq yetishtirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Shu bilan bir qatorda baliqlarni ushlash, tovar baliq sifatida iste'molchilarga chiqarish asosiy masalalardan hisoblanadi. Iste'mol uchun asosan quyidagi baliq turlari yetishtirilmoqda: karp, sazan, oq amur, do'ngpeshona, laqqa, sudak, forel va boshqa baliqlar. Tovaro baliqlarni aholiga yetishtirishda baliqchilik xo'jaliklarida yetishtirilgan hovuz yoki madaniy baliqlar, ko'l yoki daryo baliqlari, yovvoyi baliqlarga bo'lish mumkin.

Baliq va baliq mahsulotlarini avtomobil transportida tashish. Baliq va baliq

mahsulotlari tez buziladigan mahsulotlar hisoblanib, aholiga buzilmasdan tez yetkazib berish maqsadida ularni avtomobil transportida, temir yo‘l transportlarida, suv transporti hamda havo transportlarida tashiladi. Bunda asosan refrijirator, xolodilnik vagonlardan foydalaniladi.

Baliq va baliq mahsulotlarini avtomobil transportida tashilganda, birinchi navbatda, avtomobil transportlari davlat sanitariya epidemologik tekshiruv ko‘rigida o‘tgan bo‘ladi.



Ularga sanitariya pasporti berilib, vaqti-vaqti bilan ko‘rikdan o‘tkazilib turiladi. Avtomobil transportiga baliq va baliq mahsulotlarni ortishdan oldin veterinariya vrachi ko‘zdan kechirib tozaligiga ishonch hosil qilishi kerak hamda mahsulotlar tashishga yaroqligi va muzlatish jihozlari bilan ta‘minlanganini ko‘rib keyin ruxsat beradi.

Avtomobil transporti asosan shahar ichida, viloyatlararo, shaharlararo, ya‘ni yaqin masofalarga mahsulotlar tashish uchun ishlatiladi.

Tirik baliqlar avtomobil transportida tashilganda mahsus konteynerlar IKF-4, IKF-5, RK-2,8 va RK-4 A dan foydalaniladi. Bunda mahsus suvni kislorodga boyitib turadigan kompressorlardan foydalaniladi. IKF-4 va IKF-5 210 kg. Vaznga

ega bo‘lib, ularning suv sig‘imi 1800 litr.ni tashkil etadi. Unda 900 kg. baliq tashish mumkin. RKA-2,8 va RKA-4 A konteynerlari og‘irligi 750 kg. bo‘lib, suv sig‘imi 2,8 va 4,6 ming litr. Bunda 1-2 tonna tirik baliqlarni tashish mumkin. Uzoq masofalarga baliqlarni tashishda mahsus konteynerlardan foydalaniladi. Bu konteynerlar ikki qavatli penopoliuretanoviy himoya devorlariga ega.

Bu konteynerlarni “Alfa-Laval” shved firmasi ishlab chiqargan bo‘lib, suv sig‘imi 2400 litrni tashkil etadi. Bu konteynerlarda 200 kg.gacha lasos baliqlarning chavoqlarini 4-5 soatlik masofaga tashish mumkin. Bundan tashqari bir qancha firmalar katta hajmdagi transport vositalarini ishlab chiqarib, unda 15 tonnagacha baliqlarni tashish mumkin.

Xolodilnikli avtomobil transportining ikki tipi mavjud bo‘lib, birinchisi (kuzovlari izotermik, termoizolyatsiya qilingan, muz saqlash joyi bor, lekin xolodilnik ustanovkasi yo‘q) ikkinchisi avtorefrjiratorli, ya’ni xolodilnik ustanovkasi bor, termoizolyatsiya qilingan. Bu avtomobil transpotrlarida 1 tonnagacha, o‘rtachasi 2-5 tonna og‘irlikdagi mahsulotlarni, 6-20 tonnagacha va undan yuqori mahsulotlarni tashishga mo‘jalangan.

Baliq va baliq mahsulotlarini temir yo‘l transportida tashish.

Tez buziladigan baliq va baliq mahsulotlarini shaharlararo va viloyatlararo masofalarga temir yo‘l transporlarida tashish 90% ni tashkil qiladi. Bunda asosan refrijiratorli vagonlardan foydalaniladi, refrijiratorli vagonlar asosan 23 ta bir biriga ulangan xolodilnikli vagonlardan iborat. Bu vagonlar uzunligi 19 m. dan 21 m. gacha bo‘ladi.

Tirik baliqlarni temir yo‘l vagonlarida tashilganda mahsus ta’minlangan V-20 va V-329 vagonlar foydalaniladi. Bu vagonlarning umumiy baliq sig‘imi 29-30,5 tonnani tashkil etadi. Bunda suv mahsus ayratorlar yordamida kislorod bilan ta’minlanib turiladi.

TEZ BUZILADIGAN BALIQ VA GO‘SHT MAHSULOTLARINI SUV TRANSPORTIDA TASHISH.

Bunda asosan mahsus refrijirator vagon hamda izotermik konteynerlari bo‘lgan kemalarda tashiladi. Bu vagonlarda harorat minus 15 gradusdan 30 gradusgacha bo‘ladi. Konteynerning hajmi 10-50 m³ og‘irligi 10-30

tonnagacha, o'rtacha og'irlikdagi konteyner hajmi 3-8 m³ og'irligi 2,5-5 tonna yengil konteynerlar hajmi 3 m³ og'irligi 1,5 tonna vazndagi yuklar tashiladi. Bunday konteynerlarda havo harorati -18 gradusdan +16 gradusgacha bo'ladi.

Tez buziladigan noyob oziq-ovqat mahsulotlari, dori-darmon hamda gullar va boshqa mahsulotlar asosan havo transportida tashiladi. Bu mahsus xolodilnikli samolyot yoki vertolyotlarda amalga oshiriladi. Bulardan tashqari tez buziladigan oziq-ovqat, go'sht va go'sht mahsulotlari, baliq mahsulotlari sut va sut mahsulotlari xolodilnikli refrijeratorli vagonlarda yoki bo'lmasa mahsus konteynerlarda -6 gradusgacha sovutilgan holatda tashiladi. Bu mahsulotlarni yuklashdan oldin ular ko'rsatilgan mahsus sertifikat va hujjatlar bo'lishi shart.

Tez buziladigan baliq va baliq mahsulotlarini shaharlararo va viloyatlararo masofalarga temir yo'l transporlarida tashish 90% ni tashkil qiladi. Bunda asosan refrijiatorli vagonlardan foydalaniladi, refrijiatorli vagonlar asosan 23 ta bir biriga ulangan xolodilnikli vagonlardan iborat. Bu vagonlar uzunligi 19 m. dan 21 m. gacha bo'ladi.

Tirik baliqlarni temir yo'l vagonlarida tashilganda mahsus ta'minlangan V-20 va V-329 vagonlar foydalaniladi. Bu vagonlarning umumiy baliq sig'imi 29-30,5 tonnani tashkil etadi. Bunda suv mahsus aeratorlar yordamida kislorod bilan ta'minlanib turiladi.



Baliqlarni tashish moslamalari

Tez buziladigan baliq va go'sht mahsulotlarini suv transportida tashish. Bunda asosan mahsus refrijerator vagon hamda izotermik konteynerlari bo'lgan kemalarda tashiladi. Bu vagonlarda harorat minus 15 gradusdan 30 gradusgacha bo'ladi. Konteynerning hajmi 10-50 metr kub og'irligi 10-30 tonnagacha, o'rtacha

og'irlikdagi konteynir hajmi 3-8 metr kub og'irligi 2,5-5 tonna yengil konteynerlar hajmi 3 metr kub og'irligi 1,5 tonna vazndagi yuklar tashiladi. Bunday konteynerlarda havo haroratsi minus 18 gradusdan plus 16 gradusgacha bo'ladi.

Tez buziladigan noyob oziq-ovqat mahsulotlari, dori-darmon hamda gullar va boshqa mahsulotlar asosan havo transportida tashiladi. Bu mahsus xolodilnikli samolyot yoki vertalyotlarda amalga oshiriladi. Bulardan tashqari tez buziladigan oziq-ovqat, go'sht va go'sht mahsulotlari, baliq mahsulotlari sut va sut mahsulotlari xolodilnikli refrijeritorli vagonlarda yoki bo'lmasa mahsus konteynerlarda -6 gradusgacha sovutilgan holatda tashiladi. Bu mahsulotlarni yuklashdan oldin ular ko'rsatilgan mahsus sertifikat va hujjatlar bo'lishi shart.

V. KEYSLAR BANKI

1-Keys. Tipik bo'z tuproq sharoitida, kuzgi g'alla ekinlaridan keyin ekilgan moyli kungaboqar hosildorligi joriy yilda 25 ts/ga. ni tashkil qildi. O'tgan yili huddi shu maydondan moyli kungaboqardan 30 ts/ga. hosil olingan edi. Ikkala yilda ham agrotexnik tadbirlar bir hil bo'lgan. Nima uchun bu yil hosildorlik 5 ts/ga kam bo'ldi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Xal yetish yo'llari

2-Keys. Tipik bo'z tuproq sharoitida, kuzgi g'alla ekinlaridan keyin ekilgan moyli kungaboqar hosildorligi joriy yilda 25 ts/ga. ni tashkil qildi. O'tgan yili huddi shu maydondan moyli kungaboqardan 30 ts/ga. hosil olingan edi. Ikkala yilda ham agrotexnik tadbirlar bir hil bo'lgan. Nima uchun bu yil hosildorlik 5 ts/ga kam bo'ldi.

Mazkur texnologiya bir mashg'ulot davomida materiallarini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, bilimlarni fikrlash orqali egallashga yo'naltirilgan.

U texnik mazmun va mohiyatga ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, og'zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi, hamda bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan yoki o'qituvchi rolida bo'lishi, kerakli ballarni to'plashi uchun imkoniyat yaratadi.

VI. GLOSSARIY

№	Atamaning o'zbekcha nomi	Atamaning ruscha nomi	Atamaning inglizcha nomi
1.	Abdomen (lot. Abdomen-qorin) – qorin, qorincha, ko'pgina bo'g'imoyoqlilar tanasining bosh, ko'krakdan keyingi oxirgi(uchinchi) qismi	Abdomen-абдомен) — брюшко, желудочек, последняя (третья) часть тела многих членистоногих после головы и груди	Abdomen-abdomen) - abdomen, ventricle, the last (third) part of the body of many arthropods after the head and chest
2.	Akron (Acron, gr. acron-tepa, uch, cho'qqi) bo'g'imoyoqlilar va xalqali chuvalchanglar tepasidagi birinchi bo'g'im. U odatda bosh segmentlari bilan qo'shilib ketgan.	Акрон (Acron, гр. акрон-тепа, три, верхушка) — первый сустав на верхушке членистоногих и круглых червей. Обычно сочетается с головными сегментами.	Acron (Acron, gr. acron-tepa, three, peak) is the first joint on the top of arthropods and roundworms. It is usually combined with head segments
3.	Amyobalar (Amoyebina)- Sarcodina sinfiga mansub bo'lib, ular uchun tana shaklining o'zgarishi va psevdopoditlar (yolg'onoyoqlar) yordamida harakatlanishi xosdir. Tabiatda suvda va tuproqda keng tarqalgan. Amebalar ichida patogen turlar mavjud bo'lib, odam va hayvonlarda amyobioz chaqiradi. (Yentamoyeba histolytica va entamoyeba gingivalis – odam va itlarda, Malpighamoyeba mellifera – asalarilarda)	Амебы (Amoyebina) относятся к классу Sarcodina, для них характерно изменение формы тела и движения с помощью псевдоподитов (ложноножек). Широко распространен в природе в воде и почве. К амебам относятся патогенные виды, вызывающие амебиаз у людей и животных. (Entamoeba histolytica и Entamoeba gingivalis - у человека и собак, Malpighamoeba mellifica - у пчел)	Amoebae (Amoyebina) belong to the Sarcodina class, and are characterized by a change in body shape and movement with the help of pseudopodites (false legs). Widely distributed in nature in water and soil. Amoebae include pathogenic species that cause amoebiasis in humans and animals. (Entamoeba histolytica and Entamoeba gingivalis - in humans and dogs, Malpighamoeba mellifica - in bees)
4.	Antennalar (lat. antenna – xod, uzun	Усики (лат. антенна - стержень, длинная	Antennae (lat. antenna - rod, long stick) - the

	tayoq)- bo'g'imoyoqlilarda ikkinchi juft mo'ylovchalari (sezish organlari).	палочка) - вторая пара усов (органов чувств) у членистоногих.	second pair of whiskers (sensory organs) in arthropods
5.	Antennulalar (antennulaye; lot. Antenna) — bo'g'imoyoqlilar boshida joylashgan birinchi juft mo'ylovchalari (sezish organlari).	Усики (antennulaye; лат. Antennae) — первая пара усов (органов чувств), расположенных на голове членистоногих	Antennulae (antennulaye; Latin Antennae) are the first pair of whiskers (sensory organs) located on the head of arthropods
6.	Bentos (gr. Bentos — chuqurlik) — suv osti organizmlari, suv havzasi tubida yashovchi organizmlar majmui. Dengiz bentosi ko'pchilik va boshqalar bentos dengiz hayvonlari uchun ozuqa, bazilari (suv o'tlari, krablar va boshqalar) dan inson ham foydalanadi.	Бентос (греч. Benthos - глубина) - подводные организмы, совокупность организмов, обитающих на дне водоема. Морской бентос является пищей для большинства и других бентосных морских животных, некоторые из них (водоросли, крабы и др.) также используются человеком.	Benthos (Gr. Benthos - depth) - underwater organisms, a set of organisms living at the bottom of a water body. Sea benthos is food for most and other benthos marine animals, some of them (algae, crabs, etc.) are also used by humans
7.	Bakterioplankton — Bakterioplanktonlar suvda muallaq suzib yuruvchi bakteriyalardir. Baliqchilikda organik o'g'it — go'ng qo'llanilganida bakteriyalar soni 1 ml.da bir necha millionlab bo'lishi mumkin.	Бактериопланктон - Бактериопланктоны - это бактерии, которые плавают во взвешенном состоянии в воде. При использовании органического удобрения — навоза в рыбоводстве количество бактерий может достигать нескольких миллионов в 1 мл.	Bacterioplankton — Bacterioplankton are bacteria that float suspended in water. When organic fertilizer - manure is used in fish farming, the number of bacteria can be several million in 1 ml
8.	Batometr — Batometr — suvning tub qismidan tekshirish uchun na'muna olishda	Батометр - Батометр — это прибор, используемый для взятия проб со дна	Bathometer - A bathometer is an instrument used to take samples from the bottom

	qo'llaniladigan asbob	воды.	of the water
9.	Batial – Batial – okean qiyaligi	Батьял - Батьял - океанский склон	Bathyal - Bathyal - ocean slope
10.	Oq amur (<i>Ctenphaehgodon idella</i>) – balig'i iqlimlashtirilgan baliq bo'lib, hozirgi davrda su'iy hovuzlarda yetishtirilayotgan baliqlar ichida tez o'sishi bilan ajralib turadi. O.a. o'txo'r baliq bo'lib, kanal-kollektorlarni yuksak suv o'tlaridan tozalashda foydalanish mumkin.	Белый амур – акклиматизированная рыба, и она отличается быстрым ростом среди рыб, выращиваемых в искусственных прудах. О.а. является растительной рыбой и может использоваться для очистки каналов-коллекторов от водорослей.	White carp – It is an acclimatized fish, and it is distinguished by its rapid growth among the fish cultivated in artificial ponds. O.a. is a herbivorous fish and can be used to clean canal-collectors from algae
11.	Oq do'ngpeshona, – (Hupophthalmictus molitrix) – Oq xumbosh baliq iqlimlashtirilgan baliq bo'lib, hozirgi davrda respublikamiz hovuz xo'jaliklarida yetishtirilayotgan baliqlarning deyarli 70-80% ni tashkil etadi. Mikroskopik suv o'tlari bilan oziqlanadi.	Белая горбуша, - (Hupophthalmictus molitrix) – Белая горбатая рыба – акклиматизированная рыба, которая в настоящее время составляет почти 70-80% рыбы, выращиваемой в прудовых хозяйствах нашей республики. Питается микроскопическими водорослями.	White humpback, - (Hupophthalmictus molitrix) - White humpback fish is an acclimatized fish, which currently accounts for almost 70-80% of the fish grown in pond farms of our republic. It feeds on microscopic algae.
12.	Beloglazka – (Abramus sapa) – Aravan sazan. Kam ovlanadigan baliq bo'lib, uning uzunligi 24-25 sm.ga yetishi mumkin.	Белоглазка - (Abramus sapa) - Араванский сазан. Это редко вылавливаемая рыба, ее длина может достигать 24-25 см.	Beloglazka - (Abramus sapa) - Aravan carp. It is a rarely caught fish, its length can reach 24-25 cm.
13.	Bentos (yunoncha <i>bentos</i> – chuqurlik) – suv osti organizmlari suv havzasi tubida yashovchi organizmlar majmui. Dengiz, ko'l va boshqa suv	Бентос (греч. benthos — глубина) — подводные организмы — совокупность организмов,	Benthos (Greek benthos - depth) - underwater organisms are a set of organisms living at the bottom of a water body. The

havzalarining tubida yashaydigan turli-tuman o'simliklar (fitobentos) va hayvonlar (zoobentos)ning umumiy nomi. Fitobentos havza tubida o'troq yashaydigan o'simliklardan, zoobentos esa havza tubida va uning yuqori qismida hayot kechiradigan, xarakatlanib yuruvchi, o'troq yashovchi yirtqich, o'simlikxo'r yoki detritofag kabi jonivorlardan iborat. Bentoslar dengiz suvining ko'tarilishi va qaytish zonasi, litoral, batial, abisal kabi vertikal zonalarga bo'linadi. Bu zonalar ekologik sharoitlari, hayvon va o'simlik tarkiblari bilan o'zaro farq etadi. Dengizning quyosh nuri tushadigan yerigacha hayvon va o'simliklar birgalikda uchraydi, undan pastda esa faqat zoobentos yashaydi. Bentosning krab, dengiz yulduzi, lappak baliq (skat), kambala, mollyuska, laqqa, ustritsa, lansentnik, marjonlar, assidiya, chuvalchang kabi vakillari bor. Dengiz zoobentosi ko'l zoobentosiga nisbatan xiyla boy, fitobentos esa asosan bakteriya va suvo'tlaridan iborat.	обитающих на дне водоема. Общее название различных растений (фитобентос) и животных (зообентос), обитающих на дне морей, озер и других водоемов. Фитобентос состоит из растений, обитающих на дне водоема, а зообентос – из таких животных, как плотоядные, травоядные или детритофаги, обитающие на дне и в его верхней части. Бентос делится на вертикальные зоны, такие как зона апвеллинга и возврата, литоральная, батимальная и абиссальная зоны. Эти зоны различаются по экологическим условиям, животному и растительному составу. До освещенной солнцем части моря животные и растения встречаются вместе, а ниже обитает только зообентос. Встречаются такие представители бентоса, как крабы, морские звезды, экскременты, камбалы,	general name of various plants (phytobenthos) and animals (zoobenthos) that live at the bottom of seas, lakes and other water bodies. Phytobenthos consists of plants that live on the bottom of the basin, and zoobenthos consists of animals such as carnivores, herbivores or detritophages that live on the bottom and in its upper part. The benthos is divided into vertical zones such as the upwelling and return zone, littoral, bathyal, and abyssal zones. These zones differ in terms of ecological conditions, animal and plant composition. Up to the sunlit part of the sea, animals and plants are found together, and below that only zoobenthos live. There are representatives of the benthos such as crabs, starfish, scat, flounder, molluscs, clams, oysters, lancelets, corals, ascidians, worms. Marine zoobenthos is more diverse than lake zoobenthos, and phytobenthos consists mainly of bacteria and
---	--	---

	Bentoslar suv hayvonlari uchun ozuqa, bazilari (suv o'tlari, krablar va boshqalar) dan inson ham foydalanadi.	моллюски, моллюски, устрицы, ланцетники, кораллы, асцидии, черви. Морской зообентос более разнообразен, чем озерный, а фитобентос состоит в основном из бактерий и водорослей. Бентос является пищей для водных животных, некоторые из них (водоросли, крабы и др.) используются и человеком.	algae. Benthos is food for aquatic animals, some of them (algae, crabs, etc.) are also used by humans.
14.	Biogen elementlar – deb xar xil narsalar tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar tushniladi. Ularga: oltingugurt, fosfor, azot, kremniy, temirlar kiradi.	Биогенные элементы – это химические элементы, входящие в состав различных вещей. К ним относятся: сера, фосфор, азот, кремний, железо.	Biogenic elements are understood as chemical elements that are part of various things. They include: sulfur, phosphorus, nitrogen, silicon, iron.
15.	Xavzaning biologik melioratsiyasi – deb ovlanadigan baliqlar turlari va ularning yashash sharoitini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlarga aytiladi. Ovlanadigan baliqlarni ko'paytirish, ovlanmaydiganlarni yo'qotish, havzaga yirtqich va o'txo'r baliqlarni o'tqazish va boshqa tadbirlar shular jumlasidandir.	Биологическая мелиорация бассейна относится к мероприятиям, направленным на улучшение видового состава рыб и условий их обитания. Включены разведение пригодной для охоты рыбы, изъятие негодной для охоты рыбы, интродукция в бассейн хищных и растительноядных рыб и другие виды деятельности.	Biological reclamation of the basin refers to measures aimed at improving the species of fish and their living conditions. Breeding of huntable fish, removal of non-huntable fish, introduction of predatory and herbivorous fish into the basin, and other activities are included.
16.	Biologik maxsuldorlik. U yoki bu ekotizim tarkibiga kiruvchi hayvon, o'simlik va mikroorganizmlar	Биологическая продуктивность. Восстановление в определенной степени биомассы животных, растений и	Biological productivity. Restoration of animal, plant and microorganism biomass to a certain extent, which is a part of this or that ecosystem.

	biomassasining ma'lum darajada qayta tiklanishi.	микроорганизмов, входящих в состав той или иной экосистемы.	
17.	Biologik tirik qolish. Uvildiriq yoki lichinkadan jinsiy jihatdan voyaga yetgan baliqlar soni, foiz hisobida.	Биологическая выживания. Количество рыб от мальков или личинок до половозрелых рыб, в процентах.	Biological survival. The number of fish from hatchlings or larvae to sexually mature fish, as a percentage.
18.	Biologik o'sish – deb, jonivorlarning o'sishi natijasida vazni oshib borishiga aytiladi.	Биологический рост означает, что животные теряют вес в результате роста.	Biological growth means that animals lose weight as a result of growth
19.	Biomassa – deb suvda yashovchi jonivorlarni havzaning maydoni yoki hajmiga nisbatan vazni tushiniladi. Zooplankton 1 m.kub, zoobentos 1 m. kv. Hisobida o'lchanadi.	Под биомассой понимают массу водных животных по отношению к площади или объему водоема. Зоопланктон 1 м.куб., зообентос 1 м.куб. кв. Измеряется на счету.	Biomass is understood as the weight of aquatic animals in relation to the area or volume of the basin. Zooplankton 1 m.cubic, zoobenthos 1 m. sq. It is measured in the account.
20.	Biotik omillar – deb organik dunyoning organizm yashashi uchun shu yerda yaratilgan sharoiti tushuniladi.	Биотические факторы – это условия, созданные в органическом мире для живых организмов.	Biotic factors – are the conditions created in the organic world for living organisms.
21.	Biotop. B. ma'lum biotsenoz egallagan relefi, iqlimi va boshqa abiotik omillar o'xshash bo'lgan joy.		
22.	Biokimyoviy kislorodni yutish – deyilganda, biokimyoviy oksidlanish uchun organik modda tomonidan yutiladigan kislorod miqdori tushuniladi.		
23.	Bixromat achish. Suvdagi organik va neorganik moddalar miqdorini ko'rsatuvchi ko'rsatkich, suvni sifat	Бихроматное брожение. Показатель, показывающий количество органических и	Bichromate yeast. An indicator showing the amount of organic and inorganic substances in water, a sign of water

	belgisi. Permanganat achish ham mavjud	неорганических веществ в воде, признак качества воды. Возможно также отбеливание перманганатом.	quality. Permanganate bleaching is also available
24.	Biotsenoz – deb suv havzasidagi mavjud bo‘lgan hamma o‘simlik va hayvonot organizmlarining yig‘indisiga aytiladi.	Биоценоз – это совокупность всех растительных и животных организмов, присутствующих в водоеме.	Biocenosis is the totality of all plant and animal organisms present in a water body.
25.	Baliqlarning yon chizig‘i. Baliqning yon tomonida tangachalarda teshik shaklidagi chiziq bo‘lib, baliqning boshidan to dum suzgich qanotigacha joylashgan. Yon chiziq to‘liq, to‘liq emas va mutlaqo bo‘lmasligi mumkin. Dum suzgich qanotining shu‘lasi asosigacha boradigan chiziq – to‘liq bo‘lgan yon chiziq deyiladi. Yon chiziq ularni tashqi muhit bilan aloqasida sezgi organi bo‘lib hizmat qiladi.	Боковая линия рыбы. На боку рыбы имеется линия в виде отверстия в плавниках, которая расположена от головы рыбы до плавника хвостового плавника. Боковая панель может быть полной, неполной или полностью отсутствовать. Линия, идущая к основанию лопасти хвостового плавника, называется полной боковой линией. Боковая линия служит органом чувств в их связи с внешней средой.	Side line of fish. On the side of the fish, there is a line in the form of a hole in the fins, which is located from the head of the fish to the fin of the tail fin. The sidebar can be complete, incomplete, or completely absent. The line that goes to the base of the tail fin blade is called a full side line. The lateral line serves as a sensory organ in their communication with the external environment.
26.	Baliqlar kasalliklari. Infeksion, invazion va tashqi muhit ta’sirida boshqa kasalliklar bo‘lish mumkin.	Болезни рыб. Другие заболевания могут быть вызваны инфекцией, инвазией и внешней средой.	Fish diseases. Other diseases can be caused by infection, invasion and external environment.
27.	Havzani bonitirovka qilish. Havzaga guvohnoma berishda uning xususiyati, suvning fizik-kimyoviy holati, o‘simliklar, qush, hayvonlar, baliqlar, havzaning tekisligi hisobga olinadi va bu havzadan baliqchilik	Осмотр тазика. При выдаче справки на водосбор учитываются его характеристики, физико-химическое состояние воды, растений, птиц, животных, рыб, равнинность водосбора и что необходимо	Inspection of the basin. When issuing a certificate to a watershed, its characteristics, physical and chemical condition of water, plants, birds, animals, fish, and the flatness of the watershed are taken into account, and what

	maqsadida foydalanish uchun nima ishlar qilinishi kerakligi ko'rsatiladi.	сделать для использования этого водосбора в рыбохозяйственных целях указывается.	needs to be done to use this watershed for fishing purposes is indicated.
28.	Tasmali tezsuzar – (<i>Albumoides taeniatus</i>) –. Bo'yi 9 sm.gacha yetadigan xashaki baliq. Suvning ustki qatlamida yashaydi. Ovlanish ahamiyati yo'q.	Полосатый стриж - (<i>Albumoides taeniatus</i>) -. Рыба хашаки до 9 см в длину. Живет в верхнем слое воды. Охота не важна.	Banded swift - (<i>Albumoides taeniatus</i>) -. Hashaki fish up to 9 cm in length. Lives in the upper layer of water. Hunting is not important.
29.	Buqa baliqlar – (<i>Cobiidae</i>) – Ovlanmaydigan baliqlar bo'lib respublikamizning daryo va ko'llarida uchraydi. Bu baliqlarning bo'yi 20 sm.gacha, og'irligi 90 grammacha yetishi mumkin. Respublikamizda bu baliqlarning bir nechta turi mavjud.	Рыба-бык - (<i>Cobiidae</i>) - это непромысловые рыбы, встречающиеся в реках и озерах нашей республики. Высота этих рыбок может достигать до 20 см, а вес доходить до 90 грамм. В нашей стране водится несколько видов этих рыб.	Bull fish - (<i>Cobiidae</i>) - They are non-hunted fish found in the rivers and lakes of our republic. The height of these fish can reach up to 20 cm, and the weight can reach up to 90 grams. There are several species of these fish in our country.
30.	Geterogoniya (gr.heteros + gone, gonera – tug'ilish, avlod)- hayvonlarning hayet sikllari, bunda jinsiy ko'payish partenogenetik ko'payish bilan almashib turadi.	Гетерогония (gr.heteros + gone, gonera) — жизненные циклы животных, при которых половое размножение чередуется с партеногенетическим размножением.	Heterogony (gr. heteros + gone, gonera - birth, generation) - life cycles of animals, in which sexual reproduction alternates with parthenogenetic reproduction.
31.	Dafniya (daphnia)- Cladocera turkumiga mansub qisqichbaqalar avlodi nomi. Dafniya – mayda chuchuk suv qisqichbaqalari, planktonning asosiy qismini tashkil etadi. Turli xil suv hayvonlari (baliqlar, parrandalar)	Дафния (<i>daphnia</i>) — название рода крабов, принадлежащих к семейству Cladocera. Дафния – мелкая пресноводная креветка, составляющая основную часть планктона. Является пищей для различных	Daphnia (<i>daphnia</i>) is the name of a genus of crabs belonging to the family Cladocera. Daphnia is a small fresh water shrimp that makes up the main part of the plankton. It is food for various aquatic animals (fish, poultry). It

	uchun oziqa hisoblanadi. Ayrim gelmintlarning oraliq xo'jayini bo'lishi mumkin. <i>Daphnia pulex</i> (lot. <i>Pulex</i> – <i>burga</i>) – suv burgasi.	водных животных (рыба, птица). Может быть промежуточным хозяином некоторых гельминтов. <i>Daphnia pulex</i> (лат. <i>pulex</i> – блоха) – водяная блоха.	can be an intermediate host of some helminths. <i>Daphnia pulex</i> (lat. <i>Pulex</i> – flea) – water flea.
32.	Diapauza (gr. <i>Diapanesthai</i> – dam olmoq, to'xtatmoq)-hayvonlarda rivojlanish davrining vaqtinchilik fiziologik to'xtashi. Tashqi muhitning noqulay sharoitlari bilan bog'liq.	Диапауза (греч. <i>Diapanesthai</i> — отдыхать, останавливаться) — временная физиологическая остановка периода развития у животных. Это связано с неблагоприятными условиями внешней среды.	Diapause (Gr. <i>Diapanesthai</i> - to rest, to stop) is a temporary physiological stop of the period of development in animals. It is related to unfavorable conditions of the external environment.
33.	Diaptomus (<i>Diaptomus</i>; gr. <i>diaptoma</i>- хато, adashtirmoq)-Copepoda turkumida mansub mayda qisqichbaqalar avlodi.		
34.	Kaudal (lot.<i>cauda</i> – dum)- dumga oidlikni bildiradi.	Каудальный (лат. <i>cauda</i> — хвост) — относится к хвосту.	Caudal (lat. <i>cauda</i> – tail) - refers to the tail.
35.	Kladotsera (<i>Cladocera</i>; gr.<i>klados</i>-butoq, tarmoq + <i>keras</i> – shoh)- tuban qisqichbaqasimonlar turkumi.	Кладоцера (<i>Cladocera</i>; греч. <i>кладос</i>-ветвь, ветвь + <i>керас</i> — царь) — семейство донных ракообразных.	Cladocera (<i>Cladocera</i>; gr. <i>klados</i>-branch, branch + <i>keras</i> - king) is a family of benthic crustaceans.
36.	Kon'yugantlar (lot. <i>Conjugatio</i> qo'shilish, birlashish, juftlashish) – kon'yugatsiyaga kirishgan sodda hayvonlar nomi	Конъюганты (лат. <i>conjugatio</i> соединение, соединение, спаривание) — название простых животных, вступивших в спяжение	Conjugants (lat. <i>Conjugatio</i> joining, joining, pairing) - the name of simple animals that entered into conjugation
37.	Konsumentlar (lot. <i>Consume</i> – iste'molchi)-fotosintetik va xemosintetik organizmlar hosil qilgan	Консументы (лат. <i>потреблять</i> - <i>потребитель</i>) - организмы в трофической цепи,	Consumers (lat. <i>Consume</i> - consumer) are organisms in a trophic chain that feed on organic compounds

	organik birikmalar bilan ozuqlanuvchi bir trofik zanjirdagi ogranizmlar.	питающиеся органическими соединениями, вырабатываемыми фотосинтезирующими и хемосинтезирующими организмами.	produced by photosynthetic and chemosynthetic organisms.
38.	Kon'yugatsiya (lot. <i>Conjugatio</i>)- infuzoriyalarning jinsiy jarayoni, bunda vaqtinchalik birlashgan individlarda genetik material (DNK) bir xujayradan ikkinchi hujayraga o'tishi amalga oshadi.	Конъюгация (лат. <i>conjugatio</i>) — половой процесс инфузорий, при котором происходит перенос генетического материала (ДНК) из одной клетки в другую у временно объединившихся особей.	Conjugation (<i>lat.</i> <i>Conjugatio</i>) is the sexual process of infusoria, in which genetic material (DNA) is transferred from one cell to another in temporarily united individuals.
39.	Kurakoyoqli qisqichbaqasimonlar (<i>Copepoda</i> ; gr <i>kore</i> – eshkak, kurak+ <i>ris</i> , <i>rhodos</i> – oyoq) — Crustacea sinfiga mansub qisqichbaqasimonlar turkumi. Planktonning asosiy tarkibiy qismi va baliq uchun oziqa. Ba'zi turlari gelmintlar (<i>Diphyllbothrium</i> <i>latum</i> , <i>Drepanidotayenia</i> <i>lanceolita</i>) uchun oraliq ho'jayin vazifasini bajaradi.	Ракообразные с веслоногими (<i>Copepoda</i> ; gr <i>kore</i> — весло, лопата + <i>рис</i> , <i>rhodos</i> — нога) — группа ракообразных, относящаяся к классу ракообразных. Основной компонент планктона и корм для рыб. Некоторые виды служат промежуточными хозяевами для гельминтов (<i>Diphyllbothrium latum</i> , <i>Drepanidotayenia</i> <i>lanceolita</i>).	Crustaceans with copepods (<i>Copepoda</i> ; gr <i>kore</i> - oar, <i>spade</i> + <i>ris</i> , <i>rhodos</i> - foot) are a group of crustaceans belonging to the class Crustacea. Main component of plankton and food for fish. Some species act as intermediate hosts for helminths (<i>Diphyllbothrium latum</i> , <i>Drepanidotayenia</i> <i>lanceolita</i>).
40.	Metamorfoz (gr <i>Meta</i> - + <i>morphe</i> - shakl) – shakl o'zgarishi, hayvonlarda lichinkaning, voyagv yetgan individ (imago) ga aylanishiga qadar yuz beradigan o'zgarishlar.	Метаморфоз (gr. <i>meta</i> - + <i>morphe</i> - форма) - изменение формы, изменения, происходящие у животных до того, как личинка превратится во взрослую особь (имаго).	Metamorphosis (gr. <i>Meta</i> - + <i>morphe</i> - shape) is a change in shape, changes that occur in animals before the larva turns into an adult individual (imago).

41.	Mollyuskalar (<i>Mollusca</i>; <i>lot.mollusceus</i> — yumshoq) – yumshoq tanaga ega umurtqasiz hayvonlar tipi, ko‘pincha tanasi ohakli chig‘anoq ichida joylashgan bo‘ladi. Mollyuska tana o‘lchami 0.5mm dan 3 m gacha diametrda, og‘irligi 1 mg dan 225 kg gacha bo‘ladi. Suv va quruqlik M.i farq qilinadi. Dune faunasida mollyuchsaning 130000, O‘zbekistonda esa 140 dan ziyod turi mavjud. Ularning ko‘pchiligi gelmintlarning oraliq xo‘jayinlari hisoblanadilar. Mollyuskalar baliq va qushlarning oziqasi, bazi bir turlarini insonlar ham iste’mol qiladi. Mollyuskaning tabiatda organik moddalar muvozanatini ushlab turishda munosib o‘rni bor.	Моллюски (<i>Mollusca</i>; <i>лат. mollusceus</i> — <i>мягкий</i>) — вид беспозвоночных с мягким телом, тело часто располагается в известковой раковине. Размер тела моллюска от 0,5 мм до 3 м в диаметре, масса от 1 мг до 225 кг. Различают водную и сухопутную М.и. В фауне дюн насчитывается 130 000 видов моллюсков, а в Узбекистане – более 140 видов. Большинство из них являются промежуточными хозяевами гельминтов. Моллюски служат пищей для рыб и птиц, а некоторые виды употребляются в пищу человеком. Моллюск занимает достойное место в поддержании баланса органического вещества в природе.	Mollusca (<i>Mollusca</i>; <i>lat. mollusceus - soft</i>) is a type of invertebrates with a soft body, the body is often located in a calcareous shell. Mollusk body size ranges from 0.5 mm to 3 m in diameter, weight ranges from 1 mg to 225 kg. Water and land M.i are distinguished. There are 130,000 species of molluscs in the dune fauna, and more than 140 species in Uzbekistan. Most of them are intermediate hosts of helminths. Molluscs are food for fish and birds, and some species are eaten by humans. Mollusk has a worthy place in maintaining the balance of organic matter in nature.
-----	--	---	--

VII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti asarlari

1. Mirziyoyev Sh.M. “Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz”. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. “Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz”. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. “Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir”. 2-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. “Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi”. 3-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. “Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari”. 4-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Me'yoriy-huquqiy hujjatlar

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi.– T.: O'zbekiston, 2019.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta'lim muasasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida” gi PF-4732-sonli Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha “Harakatlar strategiyasi” to'g'risida”gi 4947-sonli Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 3 fevraldagi “Xotin-qizlarni qo'llab-quvvatlash va oila institutini mustahkamlash sohasidagi faoliyatni tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5325-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 25 sentyabrdagi “O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Mutaxassisnlarni xorijda tayyorlash va vatandoshlar bilan muloqot qilish bo'yicha «El-yurt umidi» jamg'armasi faoliyatini tashkil etish to'g'risida”gi PF-5545-son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 19 avgustdagi “Toshkent davlat agrar universiteti faoliyatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari

to'g'risida"gi PQ-4421-sonli qarori.

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 11 iyuldagi «Oliy va o'rta mahsus ta'lim tizimiga boshqaruvning yangi tamoyillarini joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-4391-sonli Qarori.

8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 11 iyuldagi «Oliy va o'rta mahsus ta'lim sohasida boshqaruvni isloh qilish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PF-5763-son farmoni.

9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgustdagi "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-sonli farmoni.

10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2019-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi 2018 yil 21 sentyabrdagi PF-5544-sonli Farmoni.

11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 maydagi "O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5729-son Farmoni.

12. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 2 fevraldagi "Korrupsiyaga qarshi kurashish to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Qonunining qoidalarini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-2752-sonli qarori.

13. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909-sonli qarori.

14. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 27 iyuldagi PQ-3151-sonli qarori.

15. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Nodavlat ta'lim xizmatlari ko'rsatish faoliyatini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 15 sentyabrdagi PQ-3276-sonli Qarori.

16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim muassasalarida

ta'lim sifatini oshirish va ularning mamlakatda amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlarda faol ishtirokini ta'minlash bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 2018 yil 5 iyundagi PQ-3775-sonli Qarori.

17. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2012 yil 26 sentyabrdagi "Oliy ta'lim muassasalari pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 278-sonli Qarori.

III. Maxsus adabiyotlar

1. Ishmuhamedov R.J., Yuldashev M. "Ta'lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar".– T.: "Nihol" nashriyoti, 2013, 2016. – 279 b.

2. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. Попова В.В., Круглова Ю.Г. – 3-е изд. – М.: "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2012. – стр. 319.

3. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б. Информационные системы. – Т.: Aloqachi, 2017. – 256 стр.

4. Информационные технологии в педагогическом образовании / Киселев Г.М., Бочкова Р.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. – 304 с.

5. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing - ebooks Account 2015. - 134 pp.

6. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

7. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. – 350 pp.

8. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

9. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B., Nazirova E.Sh., Sadikova Sh.Sh. Tizimli tahlil asoslari. – T.: "O'zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti", 2014. – 192 b.

10. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent:

“O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. – 572 b.

11. Иванов А.П. “Рыбоводство в естественных водоемах”. Москва. ВО “Агропромиздат” 2013. 368 с.

12. Дорохов С.М., Пахомов С.П., Поляков Г.Д. “Прудовое рыбоводство”. Москва. “Высшая школа”, 2011. 240 с.

13. Черномашенцев А.И., Милштейн В.В. “Рыбоводство”. – М: Легкая и пищевая промышленность, 2010. 272 с.

14. Вавилкин А.С., Иванов А.П., Курбанов И.И. “Основы ихтиологии рыбоводства”. Москва “Агропромиздат” 2008. 120 с.

15. Xusenov S.Q., Niyozov D.S., Sayfullayev G‘.M. Baliqchilik asoslari. “Buxoro” nashriyoti. 2010. 298 b.

Foydalaniladigan darslik va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati Asosiy:

1. Привезенцев Ю.А. “Интенсивное рыбоводство”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1991

2. Саковская В.Г., Ворочилина З.П. и др. “Практикум по прудовому рыбоводству”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1991

3. Привезенцев Ю. А. “Практикум по прудовому рыбоводству”. – Москва., Высшая школа 1982. 201 стр.

Qo‘shimcha adabiyotlar:

1. Вавилкин А.С., Иванов А.П., Курбанов И.И. “Основы ихтиологии рыбоводства” Москва “Агропромиздат” 1985

2. Николский Г.В. “Экология рыб”. Москва. “Высшая школа” 1974

3. Макеева А.П. “Ембриология рыб”. Москва Издательство МГУ, 1992.

4. Иванов А.П. “Рыбоводство в естественных водоемах”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1988

5. Черномашенцев А.И., Милштейн В.В. “Рыбоводство”. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1983

6. Каримов Б.К., Камилов Б.Г., Мароти Упаре., Раймон Ван Анрой., Педро Буано и Д.Р. Мохимардонов “Аквакультура и рыболовство в Узбекистане: Современное состояние и концепсия развития”. Т. – 2008.

IV. Internet saytlar

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta mahsus ta'lim vazirligi:
www.edu.uz.
2. Bosh ilmiy-metodik markaz: www.bimm.uz
3. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)
4. www.fishery.uz
5. www.fishing.com.