

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ  
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**«БАЛИҚЧИЛИК»  
ЙЎНАЛИШИ**

**«БАЛИҚЧИЛИКДА ЗАМОНАВИЙ АКВАКУЛЬТУРА  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ»  
МОДУЛИ БЎЙИЧА**

**Ўқув-услубий мажмуа**

**Тошкент-2021**

**Тошкент 2021**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ  
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ  
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ  
ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ  
МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**Зооинженерия “Балиқчилик”**

**йўналиши**

**“БАЛИҚЧИЛИКДА ЗАМОНАВИЙ  
АКВАКУЛЬТУРА ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ”**

**модули бўйича**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й   М А Ж М У А**

**Тошкент 2021**

**Мазкур ўқув-услубий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан  
тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланган**

**Тузувчилар:** Юлдашов М.А -Балиқчилик кафедраси профессори  
б.ф.д. Камиллов Б.Г -Балиқчилик кафедраси профессори,  
б.ф.д, Тошова Н.Р -Балиқчилик кафедраси ассистенти

**Такризчи:** - Мирзаев У.Т. Ўзбекистон Республикаси Фанлар  
Академияси Зоология институтининг Илмий ишлар ва  
инновация бўйича директор ўринбосари, биология  
фанлари номзоди

Ўқув-услубий мажмуа Тош ДАУ Кенгашининг 2020 йил 5 - декабрдаги 3  
-сонли қарори билан нашрга тавсия қилинган

## МУНДАРИЖА

I.	ИШЧИ ДАСТУР .....	5
II.	МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	13
III.	НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	20
IV.	АМАЛИЙ МАШГУЛОТЛАР МАТЕРИАЛЛАРИ.....	24
V.	КЕЙСЛАР БАНКИ.....	35
VI.	ГЛОССАРИЙ.....	50
VII.	АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	52

# I. ИШЧИ ДАСТУР

## КИРИШ

Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг мутахассислик фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар такомиллаштирилиши мумкин.

Мазкур мажмуада аквакультуранинг замонавий технологиялари шунингдек, сув ҳавзасидаги бошқа гидробионтларни етиштириш технологиялари ҳақида балиқчиликнинг янги йўналишлари, аквакультура балиқларни озиклантириш, аквакультура интенсив тизимидаги балиқ касалликлари уларнинг олдини олиш чора тадбирлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

## **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

Балиқчиликда замонавий аквакультура технологиялари фанининг ўқитишдан мақсад талабаларга балиқчиликда янги объектларни етиштириш йўлларини ўзлаштириш шунингдек сув хавзаларида озуқа баъзаларининг биологияси, экологияси, этологияси, филогенези, систематикаси ва зоогеографияси бўйича билим бериш. Аквакультура асослари фани ҳайвонат дунёсини ўрганишда назарий ва амалий масалаларни ҳал этиб биологияниинг айрим йўналишларини ривожланиши учун асос бўлиб хизмат қилади. Сув хавзаларида янги фойдали маҳсулотларни етиштириш халқ хўжалиги амалиётда балиқчилик хўжаликлари технологиялари ютуқларидан фойдаланиш ёритиб берилди.

Талабалар аквакультура фанини ўрганиш асосида балиқчилик хавзаларининг тузилиши, балиқ етиштириш технологияси, кўпайиш усуллари, ўсиш, ривожланишни турли туманлиги, уларни морфологик, анатомик, физиологик ва экологик аспектларини ёритишда ушбу фанни аҳамияти нақадар катта эканлигига ишонч хосил қиладилар.

Талабалар аквакультура фанини чуқур ўзлаштириши учун назарий ва амалий машғулотларда бериладиган материаллар ўзаро уйғунлашган бўлиши керак. Буни самарали амалга оширишда ҳозирги замон ўқув қуроллари, лаборатория анжомлари ва ёрдамчи техник воситалардан кенг фойдаланиш талаб қилинади.

Кейинги йилларда наслчилик ишлари, интродукция ва янги тур балиқлар, сув ўтлари ва бошқа сув жонзотларини шакллантириш ишлари оқсаб қолганлиги сабабли Ўзбекистон шароитида яшай оладиган ва юқори балиқ маҳсулоти берадиган балиқларни ва бошқа сув жонзотларини олиб келиш ва иқлимлаштириш ишларини аквакультура асослари фани амалга оширади.

**“Балиқчиликда замонавий аквакультура технологиялари ”  
модулнинг вазифалари:**

- Балиқчиликда илмий тадқиқот ишларини олиб боришда янги замонавий технологияларни тадбиқ этиш;

- илмий тадқиқотларни услубий жиҳатдан тўғри ва сифатли олиб боришни таъминлаш;
- илмий тадқиқот ишларини маълумотларни услубий жиҳатдан тўғри математик таҳлил қилиш ва ишончилигини ошириш;
- илмий тадқиқот ишларида ривожланган хорижий мамлакатлар билан ҳамкорлик қилиш ва энг сўнги фан ютуқларидан фойдаланиш;
- илмий тадқиқот ишларида барча турдаги тадқиқот усулларида: дала тажрибаси, лизиметрик, вегетацион ва лаборатория тажрибаларини биргаликда тадбиқ этиш;
  - илмий тадқиқотларида ўрганилаётган сифат ва миқдор белгилар ўртасидаги корреляцион боғлиқликни аниқлашга катта эътибор бериш, илмий ишнинг сифатини ошириш.

**Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

“Аквакультурада балиқларни парваришлашнинг замонавий технологиялари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Фан бўйича талабанинг билим, кўникма ва малакаларига қўйидаги талаблар қўйилади.

**Тингловчи:**

- Аквакультуранинг ривожланиш тарихини, замонавий тизимларини уларнинг халқ хўжалигида тутган ўрни, аҳамияти;
- Аквакультура объектларининг биологик хусусиятлари;
- Аквакультуранинг турли йўналишларини, ҳар хил гидробионтларни етиштириш технологияси;
- Аквакультурада балиқларни озиклантириш, ишлатиладиган ем турлари уларни тарқатиш қурилмалари;
- Сувнинг сифат кўрсаткичлари ва уларнинг аквакультурадаги ўрни;
- Аквакультура тизимларида келиб чиқадиган балиқ касалликлар ва уларнинг олдини олиш чора-тадбирлари *тассавурга эга бўлиши*;

- Аквакультура объектларининг биологик хусусиятларини;
- Аквакультуранинг интенсив тизимларини;
- Аквакультуранинг янги йўналишларини;
- Балиқларни сунъий кўпайтириш усуллари ва ишлатиладиган асбоб-ускуналарни;
- Аквакультура тизимларининг сув сифат кўрсаткичларига бўлган талабини;
- Ўзбекистонда аквакультуранинг ривожлантириш учун истиқболли йўналишларини **билиши ва уларни фойдалана олиши**;
- интродукция қилинган сув ўсимликлари ва ҳайвонларнинг турли экологик шароитларда ривожланишига баҳо бериш;
- сунъий кўпайтириш учун ота-она балиқлар тўдасини шакллантириш, уларни парваришлаш
- аквакультуранинг интенсив тизимлари (қафас мосламалари, бассейн, ЁСТҚ) ва уларда балиқ етиштириш;
- қисқичбақасимонлар, сув ўтлари ва бошқа гидробионтларни етиштириш билан шуғулланиш;
- интенсив тизимда ишлатиладиган емлар турлари ва уларнинг сифат кўрсаткичларига баҳо бериш **малакаларига эга бўлиши керак**

#### **Тингловчи:**

- жаҳон миқёсида янги балиқ маҳсулотларини олишнинг замонавий усуллари;
- балиқ ва балиқ маҳсулотларини ҳозирги замон талабига асосан кўпроқ ишлаб чиқаришнинг янги усуллари;
- балиқ маҳсулотларининг илғор усуллари ҳақида **билимларга эга бўлиши**.
- балиқларга замонавий ахборот коммуникация технологиялари асосида озиқа меъёри ва рационларини тузиш;
- балиқ ва балиқ чавоқларини уларнинг маҳсулдорлик параметрларига қараб озиқлантиришни ташкил этиш;
- балиқ ва балиқ маҳсулотларини тайёрлаш ва уларни етиштиришда



жаҳон тажрибаси даражасида **кўникма ва малакаларини эгаллаши.**

- балиқчиликда замонавий озиқлантириш технологияларини қўллаш.
- балиқчиликда замонавий маҳсулотлар етиштириш технологияларини қўллаш **компетенцияларини эгаллаши лозим.**

### **Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан ўзаро боғлиқлиги ва узвийлиги**

Аквакультура фани асосий умумкасбий фани ҳисобланиб, семестрларда ўқитилади. Ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий (олий математика, информатика ва ахборот технологиялари, биометрия, физика, анорганик ва аналитик кимё, органик кимё, физик ва коллоид кимё), умумкасбий (зоология, умумий гидробиология, цитология, гистология, генетика, индивидуал ривожланиш биологияси, биокимё, микробиология ва вирусология, ўсимликлар физиологияси, одам ва ҳайвонлар физиологияси, эволюцион таълимот) ва ихтисослик фанларини ўзлаштиришда аквакультура асослари фанидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлиш талаб этилади.

### **Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар “Аквакультурада балиқларни парваришланинг замонавий технологиялари”ни ўрганиш асосида амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

## Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкламаси, соат				
		ҳаммаси	Аудитория ўқув юкламаси			кўчма машғулот
			жами	жумладан		
				назарий	амалий машғулот	
1	Аквакультурада балиқларни парваришлашнинг замонавий тизимлари	2	2	2		
2	Аквакультура объектларининг биологик хусусиятлари	2	2	2		
3	Аквакультуранинг бошқа йўналишлари. Гидробионтларни етиштириш технологиялари	2	2	2		
4	Аквакультурада балиқларни озиклантириш асослари	2	2	2		
5	Бир йилда муайян миқдордаги товар балиғини етиштириш учун оқар сув бассейнлари сонини ва ўлчамига бўлган талабни ҳисоблаб чиқиш.	2	2		2	
6	Ҳар хил жадалликдаги технологиялар учун емларнинг тавсифи.	2	2		2	
7	Оқар сув бассейнларида камалак гулбалиқ ўсиш моделини ҳарорат режими, ўстириш тиғизлиги озика миқдорига боғлиқ ҳолда тузиб чиқиш	2	2		2	
8	Сувнинг сифат кўрсаткичларини тезкор аниқлаш усуллари	2	2		2	
9	Чучук сув аквакультурасида балиқлар, қисқичбақасимонлар ва бошқа сув ҳайвонларни етиштириш кўламини баҳолаш.	2	2		2	
10	Аквакультурада балиқларни ташиш ва сақлашни ташкил қилиш.	2	2		2	
11	Тошкент давлат аграр университети Балиқчилик кафедрасига ташриф	2	2			2
12	Тошкент давлат аграр университети қошидаги	4	4			4

	балиқчилик илмий марказига ташриф					
	<b>Жами:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

## **НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-Мавзу: Аквакультурада балиқларни парваришлашнинг замонавий тизимлари**

1. Аквакультура технологиясининг хилма-хиллиги
2. Балиқ етиштириш цикллари

### **2-Мавзу: Аквакультура объектларининг биологик хусусиятлари**

1. Балиқлар ҳақида қисқача систематик маълумот
2. Балиқлар тузилишининг ўзига хос хусусиятлари
3. Балиқлар ўсиши
4. Балиқларнинг кўпайиши
5. Балиқларнинг озикланиши

### **3-Мавзу: Аквакультуранинг бошқа йўналишлари. Гидробионтларни етиштириш технологиялари**

Аквакультурада моллюскаларнинг биологик хусусиятлари. Моллюскаларни етиштириш. Икки паллали моллюскаларни етиштириш хусусиятлари. Сув ўтларини етиштириш

### **4-Мавзу: Аквакультурада балиқларни озиклантириш асослари**

Балиқлар ва аквакультуранинг бошқа объектларининг озуқа элементларига талаби. Етиштирилаётган турли объектларнинг озикланиш хусусиятлари.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-Мавзу: Бир йилда муайян миқдордаги товар балиғини етиштириш учун оқар сув бассейнлари сонини ва ўлчамига бўлган талабни ҳисоблаб чиқиш.**

Кўл ва табиий сув ҳавзалари гидрологик ва гидробиологик хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда уларга ўтказиладиган товар балиқни ўстириш тиғизлигини ҳисоблаб чиқиш ўргатилади.

**2-Мавзу: Ҳар хил жадалликдаги технологиялар учун емларнинг тавсифи.**

Қафас мосламаларининг турлари, уларни сув ҳавзасига ўрнатиш, қафас мосламаларида ўстириладиган балиқ турлари тўғрисида, ўстириш тиғизлиги, озиклантириш рационали тўғрисида тушунчалар берилади.

**3-Мавзу: Оқар сув бассейларида камалак гулбалиқ ўсиш моделини ҳарорат режими, ўстириш тиғизлиги озиқа миқдорига боғлиқ ҳолда тузиб чиқиш**

Гидробионтлар ва балиқлар учун сув ҳавзаси шароитини яхшилашга қаратилган чора-тадбирлар ва сув ҳавзасидан балиқ тутишни яхшилашга қаратилган чор-тадбирлар билан таништирилади

**4-Мавзу: Сувнинг сифат кўрсаткичларини тезкор аниқлаш усуллари**

Сув ҳавзаси сувининг сифат кўрсаткичларини балиқчилик талаби нуктаи назаридан таҳлил қилиш ўргатилади. Сув сифат кўрсаткичларини сақлаб туриш йўллари ўргатилади.

**5-Мавзу: Чучук сув аквакультурасида балиқлар, қисқичбақасимонлар ва бошқа сув ҳайвонларни етиштириш кўламини баҳолаш.**

Балиқларнинг морфологик тузилиши, нафас олиш, қон айланиш, овқат ҳазм қилиш, айириш ва жинсий тизими тузилиши ўргатилади.

**6-Мавзу: Аквакультурада балиқларни ташиш ва сақлашни ташкил қилиш.**

Илиқ сув шароитида ўсадиган балиқ турлари тўғрисида ва уларни парваришlash усуллари тўғрисида тушунча берилади.

**Кўчма машғулот**

Тошкент давлат аграр университети Балиқчилик кафедрасига ва университет қошидаги Балиқчилик илмий марказига ташриф.

Тошкент давлат аграр университети Балиқчилик кафедрасига ташриф давомида кафедра коллекциясида мавжуд бўлган балиқларни тур даражасигача аниқлаш билан, балиқларни аниқлаш усуллари билан, кафедра ўқув хоналарида мавжуд бўлган кўрғазма материаллар билан таништрилади. Ихтиологик тадқиқотлар давомида қўлланиладиган усуллар билан тингловчилар бевосита ўзлари жараёни бажариш орқали танишадилар.

Тошкент давлат аграр университет қошидаги Балиқчилик илмий марказига ташриф давомида аквакультуранинг интенсив тизими билан хусусан ёпиқ сув таъминоти қурилмасида балиқ етиштириш жараёнлари билан, шунингдек, ҳовузларда илиқ сув ва совуқ сув балиқчилиги объектларини етиштириш жараёнлари билан таништрилади. Балиқлар еми тайёрлаш, ем рецепти ва балиқларни озиқлантириш рационали ҳақида тушунчалар берилади.

## **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидан фойдаланилади:

маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);

давра суҳбатлари (кўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш, қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);

баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

### Хулосалаш (Резюме, Веер) методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айти пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимлами мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

#### Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва

**Намуна:**

Тўла қийматли турли биометаллар билан бойитилган озуқалар билан озиқлантириш					
Темир билан бойитилган озуқалар		Йод билан бойитилган озуқалар		Мис билан бойитилган озуқалар	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
<b>Хулоса:</b>					

### “SWOT-таҳлил” методи

**Методнинг мақсади:** мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибали таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллаирини топишга, билимлари мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.



### «ФСМУ» методи

**Технологиянинг мақсади:** Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий

фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

**Технологияни амалга ошириш тартиби:** қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади; ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозлар тарқатилади:



иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдирот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

**Намуна.**

**Фикр: “Балиқ ва балиқ маҳсулотлари таркибидаги “И<sub>2</sub>” йод микроэлементини бойитиш”**

**Топшириқ:** Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

**“АССЕСМЕНТ” методи**

**Методнинг мақсади:** мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий



кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил, симптомлами аниқлаш) бўйича ташҳис қилинади ва баҳоланади.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

“Ассисмент”лардан маъруза машғулотларида тингловчиларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

### **“Инсерт” методи**

**Методнинг мақсади:** Мазкур метод талабаларда янги ахборотлар тизимини қабул қилиш ва билмларни ўзлаштирилишини енгиллаштириш мақсадида қўлланилади, шунингдек, бу метод ўқувчилар учун хотира машқи вазифасини ҳам ўтайди.

#### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- ўқитувчи машғулотга қадар мавзунинг асосий тушунчалари мазмуни ёритилган инпут-матнни тарқатма ёки тақдимот кўринишида тайёрлайди;
- янги мавзу моҳиятини ёритувчи матн таълим олувчиларга тарқатилади ёки тақдимот кўринишида намойиш этилади;
- таълим олувчилар индивидуал тарзда матн билан танишиб чиқиб, ўз шахсий қарашларини махсус белгилар орқали ифодалядилар. Матн билан ишлашда талабалар ёки қатнашчиларга қуйидаги махсус белгилардан фойдаланиш тавсия этилади:

<b>Белгилар</b>	<b>1-матн</b>	<b>2-матн</b>	<b>3-матн</b>
-----------------	---------------	---------------	---------------

“В” – таниш маълумот.			
“?” – мазкур маълумотни тушунмадим, изоҳ керак.			
“+” бу маълумот мен учун янгилик.			
“–”бу фикр ёки мазкур маълумотга қаршиман?			

Белгиланган вақт якунлангач, таълим олувчилар учун нотаниш ва тушунарсиз бўлган маълумотлар ўқитувчи томонидан таҳлил қилиниб, изоҳланади, уларнинг моҳияти тўлиқ ёритилади. Саволларга жавоб берилади ва машғулот якунланади.

### **“Тушунчалар таҳлили” методи**

**Методнинг мақсади:** мазкур метод талабалар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчалари ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташхис қилиш мақсадида қўлланилади.

### **Методни амалга ошириш тартиби:**

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;
- ўқувчиларга мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- ўқувчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тўғри ва тўлиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намоёниш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тўғри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

## **“Брифинг” методи**

“Брифинг”- (инг. бриефинг-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

### **Ўтказиш босқичлари:**

1. Тақдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинлар бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаламинг тақдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

Олий таълим тизимида юксак малакали, ижодкорлик ва ташаббускорлик қобилиятига эга, келажакда касбий ва ҳаётий муаммоларни мустақил ҳал қила оладиган, янги техника ва технологияларга тез мосланишга лаёқатли кадрларни тайёрлашда таълим жараёнини замонавий ўқув-методик мажмуалар билан таъминлаш муҳим аҳамиятга эга.

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-Мавзу: Аквакультурада балиқларни парваришлашнинг замонавий тизимлари

##### Режа:

#### 1. Аквакультура технологиясининг хилма-хиллиги

#### 2. Балиқ етиштириш цикллари

##### Аквакультура технологиясининг хилма-хиллиги

Балиқчилик хўжалигини рационал юритиш балиқ овлашда маълум даражада гидроэкосистема устидан назорат қилишда фойдаланади, аквакультурада эса бу янада кучлироқ намоён бўлади, фарқ фақат назорат даражасида кўринади. Балиқ овлаш дейилганда балиқларнинг ёввойи тўдаларини овлаш тушунилади. Овчиликнинг ривожланиши туфайли ички сув ҳавзаларида овни бошқариш, мелиорация, танлаб балиқлангириш ва бошқа усуллардан фойдаланилмоқда. Аквакультурада эса кучли назорат олиб борилади. Балиқчи амалда етиштириладиган балиқ турлари учун қулай сунъий шароит яратади, сув ҳавзасидаги бегона объектлар билан балиқлар ўртасидаги рақобатни йўқотади ҳамда боқиладиган балиқлар авлодларининг нобуд бўлиш сабабларини аниқлаб уни бартараф этади. Бунинг учун балиқчи керакли кўрсаткичларга эга сув ҳавзасини ўзи қуради ва бу ерда табиий сувликларга қараганда минг мартаба юқори тиғизликда балиқ боқиш имконияти пайдо бўлади. Турли типдаги аквакультура тизими ишлаб чиқилган бўлиб, улар кўрсаткичларни назорат қилиш даражаси ва оқибатда балиқ маҳсулдорлиги бўйича фарқ қилади.

Анъанавий тарзда аквакультура *чучук сув аквакультураси* (ички континентал ҳудудлардаги чучук сув ҳавзаларида гидробионтларни етиштириш) ва денгиз аквакультураси – *марикултурага* (гидробионтларни денгиз сувида яъни шўр сувда етиштириш) бўлинади.

*Аквакультуранинг интенсивлиги.* Ҳозирги пайтда қўлланилаётган аквакультура объектларини сақлаш тизимининг жадаллиги бўйича қуйидагиларга бўлиш мумкин:

- *Экстенсив тизим* – балиқлар сув ҳавзасининг табиий озуқа организмлари ҳисобига озиқланади (яйлов аквакультураси), бунда балиқчи озуқа организмларни ривожланишини тезлаштириш учун ўғитлардан фойдаланиши мумкин (ҳовуз хўжалигида балиқ етиштириш, бу ҳолатда мўътадил иқлим жанубида масалан, Ўзбекистонда маҳсулдорлик 10 ц/га гача етиши мумкин).
- *Ярим интенсив тизим* – балиқлар бир пайтда табиий озуқа организмлари ва сунъий киритилган озуқа билан озиқланади

(кўпинча омукта ем); бунда ер ҳовузларининг балиқ маҳсулдорлиги мўътадил иқлим шароитида 20-30 ц/га гача бўлиши мумкин (Ўзбекистон балиқчилари ҳаттоки 40-50 ц/га маҳсулот олиши ҳам мумкин, лекин бу жадал озиклантириш ҳисобига юз бергани учун иқтисодий жиҳатдан ўзига жалб қилмайди).

- *Интенсив тизим* – балиқлар фақат киритилган сунъий тўйинтирилган омукта ем ҳисобига ўсади, табиий озуканинг бўлиши талаб қилинмайди; маҳсулдорлик, хусусан мўътадил иқлим шароитида ҳам – 40-200 кг/м<sup>3</sup> га етади.

*Аквакультура объектларининг совуққонли ҳайвон сифатида ўзига хос хусусиятлари.* Балиқлар ва бошқа сув ҳайвонларининг тана ҳарорати (сув қушлари ва сувда яшовчи сут эмизувчилардан ташқари) сувнинг ҳароратига боғлиқ. Ҳар хил балиқ турлари сувнинг турлича ҳароратида яшаши мумкин. Ана шундан келиб чиқиб балиқлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

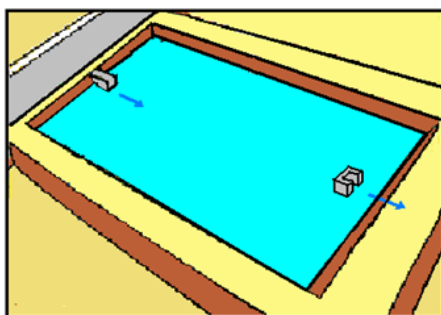
- *совуқ сув балиқлари* – совуқ сувда (0° дан 17-18°С гача) яшайди; улар учун сувнинг ҳарорати 19-20° дан ортиши ҳаёт учун хавфли;
- *иссиқ сув балиқлари* – қишлай олади, лекин сувнинг ҳарорати 14°-16°С дан ортганда ўсишни бошлайди; 20° -30°С да яхши ўсади;
- *тропик балиқлар* – бизнинг шароитда қишлай олмайди, сувнинг ҳарорати +14°С дан пасайса нобуд бўлади, 20°-32°С да яхши ўсади.

Қайси балиқ объектини етиштиришига қараб балиқчилик *совуқ сувли, иссиқ сувли* ва *тропик* турларга бўлинади. Мўътадил иқлимнинг жанубий ўлкаларидаги очик сувликларда фақат совуқ сув балиқларини (тоғ ва тоғолди районларда) ва иссиқ сув балиқларини (текислик районларда) боқиш мумкин, ёпиқ тизимда эса барча турдагиларни боқиш мумкин.

*Аквакультурада балиқ етиштириш тизими.* Дунё аквакультурасида ҳозирги вақтда бир неча типдаги балиқ етиштирувчи сув ҳавзалари яратилган ва улардан фойдаланилмоқда: булар ҳовузлар, қафаслар, қўтонлар, оқар бассейнлар, ёпиқ сув таъминоти қурилмаси (ЁСТҚ) бассейнлари ва янги ривожланаётган аквапоника йўналиши.

Балиқларни анъанавий тарзда ҳовузларда яъни ер қазилиб, дамбаланиб ҳосил қилинган сунъий сув ҳавзасида боқилган. (Б- расм). Балиқчилик ҳовузлари яхши режалаштирилган ҳолда туби, сув кириш ва чиқиш тизимига эга қилиб қурилади. Баҳорда улар сув билан тўлдирилади, табиий озук базасини ривожлантириш учун ўғитланади, балиқлантирилади, вегетация мавсуми давомида боқилиб, кузда етилган балиқларни овлаш учун ҳовузлар бутунлай қуритилади. Вегетация

мавсуми давомида филтрланиш ва буғланиш ҳисобига йўқотилган сувнинг ўрнини қоплаш ҳамда сувнинг сифатини сақлаб туриш учун сувнинг секин алмашинуви таъминланади. Ҳовуздаги сув деярли окмайди, у ерда қуёш энергияси ҳисобига сувни иситиш орқали табиий озуқа базасини ривожлантириш учун шароит қулай пайдо бўлади. Ҳовузлар ўлчами кичик (0,1-1 га) ва йирик (100 га ва ундан ҳам катта) бўлиши мумкин. Ҳовузларда сувнинг сифати асосан у ердаги барча экологик гуруҳларнинг табиий маҳсулот ҳосил қилишда кечадиган жараёнлар ҳисобига сақлаб турилади. Бунинг натижасида ҳовузда максимал юклама (балиқ маҳсулдорлиги) мавжуд бўлиб, у ҳовуз аҳолисининг маҳсулот ишлаб чиқиш имконияти билан белгиланади.



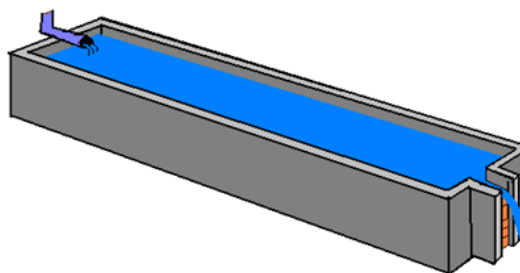
Пруды - обмен воды более чем 48 часов (2 суток), часто - более 10-15 дней.

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

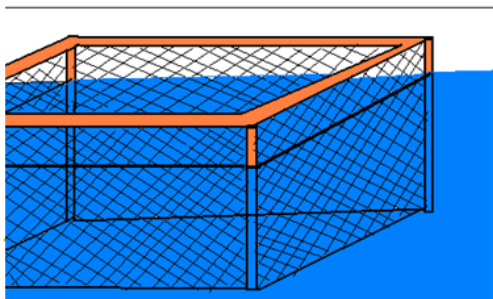
Это ограничивает интенсивность пруда.

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.



**Б-расм.** Балиқларни сақлаш тизимлари: ҳовузлар, оқар бассейнлар, қафаслар.

*Бассейнлар* – ушбу сув ҳавзалари ерда ёки ер устида жойлашган бўлади. Бассейннинг фарқи сув камайишини олдини олиш мақсадида яхши гидроизоляция қилинган ва шундан келиб чиқиб бассейнлар бетонланган, металдан, ёғочдан ва сунъий толадан ясалган бўлади. Лекин асосий фарқи унда сувнинг юқори тезликдаги оқимидир, шунинг учун “оқар бассейнлар” деб номланиши тўғрироқ бўлади (flowthrough tank, raceway). Бассейнлар оқар сув ҳавзаси бўлиб, юқори оқим ҳисобига сувнинг сифати сақланиб

туради (Стикни, 1986; Цуладзе, 1990, Мамонтов ва бошқалар., 2008; Stickney, 2000). Бассейнда сувнинг алмашилишига бир соатдан кам вақт кетади (максимум 2 соат). Шу нарсани қайд этиш керакки сувнинг ифлосланиши деган тушунча фақат балиқчиликка нисбатан ишлатилади, бошқа сувдан фойдаланувчи соҳаларда (энг аввало ўсимлик етиштиришда) бассейндан чиққан сув ифлосланган деб аталмайди.

*Қафаслар* – сув ҳавзасининг бир қисмини ёнидан ва тубидан қалин тўр билан тўсувчи қурилма (сувга чўктирилган қафаслар ҳам мавжуд бўлиб улар юқори томондан ҳам тўсилган бўлади). Балиқлар қафасларнинг ичида сақланади. Ём қолдиқлари қафасдан пастга тушиб кетади, шунинг учун қафаснинг туби сув тубидан камида 1 м юқори бўлиши керак. Ёмнинг қолдиғи сув тубида чирийдди, шунинг учун юқорида кўрсатилган масофа сақланса, у қафасдаги сувнинг ҳолатини ёмонлашиб кетишини олдини олади. Қафасдаги сувнинг сифати унда ҳосил бўлган газ ва бошқа моддаларнинг қафасдан ташқарига табиий диффузияси ҳисобига сақланиб туради. Қалин тўр боқилаётган балиқларни қафаснинг ичида бўлишини таъминлаб туради (Привезенцев, 2000; Александров, 2005, Мамонтов ва бошқалар., 2008; бошқалар).

*Қўтонлар* – сув ҳавзасининг бир қисми бўлиб, бутун чуқурлиги билан қалин тўр орқали ажратилган (яъни девор фақат ён томонда мавжуд, ҳавзанинг туби эса қўтоннинг туби бўлиб хизмат қилади). Қўтонлар табиий сув ҳавзаларидан самарали фойдаланиш имконини беради. Ҳақиқатдан ҳам республикамиз миқёсида кўлларда балиқ маҳсулдорлиги балиқ овлаш ҳисобига 20-30 кг/га гачани ташкил этади холос. Ушбу кўлларда қурилган қўтонларда карпсимон балиқлар поликултурасида маҳсулдорлик 2000-3000 кг/га ни ташкил этади. Қўтонлар ўзининг балиқчиликдаги хусусиятига кўра ҳовузларнинг аналоги ҳисобланади, лекин қафасларнинг эмас (маҳсулдорлиги бўйича ҳам) (Coche, Muir, 1998; Woynarovich et al., 2010). Ўзбекистоннинг ирригацион тизимли сув ҳавзаларида (сув омборларида, зах сувлар тўпловчи кўлларда) турғун бўлмаган сув сатхи сабаб, улардан узок муддатли қўтон сифатида фойдаланиш таваккалчилик ҳисобланади.

Ўзбекистонда экстенсив ва ярим интенсив ҳовуз балиқчилигидан ташқари интенсив аквакультуранинг технологиялари ҳозирча кенг тарзда ривожланмаяпти. Аслида эса ушбу тизим асосий истикболли йўналиш саналади, чунки у ҳар қандай типдаги сув ҳавзаларидан уларнинг сув тартиботини ўзгартирмаган ҳолда фойдаланиш имконини беради. Бассейнлар барча дарёлар, ирригацион ва зах сув каналлари атрофида, умуман гравитация ҳисобига сув оқувчи нишаб ер участкаларида ҳосил қилиниши мумкин. Буларга республиканинг тоғ ва тоғолди ҳудудлари

киради. Қафас ва кўтонларни барча кўлларга, ҳовузларга ва йирик дарёларга ўрнатиш мумкин. ЁСТҚ эса фақат электр тармоғига боғлиқ бўлгани учун шаҳарлардаги савдо комплекслари атрофида ўрнатиш мумкин ва улар ер юзасидаги сув ҳавзасига боғланиб қолган эмас. ЁСТҚ айниқса тропик балиқларни ўзлаштириш учун истиқболли саналади, чунки у ерда қишлоқ ва кўпайтириш орқали ёзда уларни очиқ тизимли шароитда боқиш мумкин.

*Етиштириладиган балиқларни очиқ ва ёпиқ тизимда сақлаш.* Балиқлар ҳароратнинг маълум оралиғида яхши ўсади, уларнинг ўсиши ва овқат рационалида мусбат боғлиқлик мавжуд; рацион сувнинг ҳарорати ва балиқ биомассасидан келиб чиқиб тузилади. Балиқларни интенсив етиштиришда ва юқори оқсилли емдан фойдаланишда ҳарорат бўйича кичик устунлик ҳам балиқлар ўсишида ижобий томонга ўзгаришига ваъда беради.

Ҳовузларда, оқувчи бассейнларда ва қафасларда балиқлар юзада оқувчи сувнинг табиий ҳароратида сақланади ва у бизнинг мўътадил иқлим шароитида мавсумлар бўйича жиддий тарзда ўзгаради. Бундай тизим *очиқ тизимли* деб аталади.

Оптималга яқин ҳароратда балиқлар доимий равишда энг қулай ўсиш шароитида етиштирилади. Бунда товар балиқлар етиштириш муддати бир неча баробар қисқаради. Бизда куз-қиш-баҳор пайтларида сувни иситиш ва ташқи муҳитдан иссиқликни изоляция қилиш орқали бундай шароитни ҳосил қилиш мумкин. Бундай шароит биноларда ва бошқа иншоотларда ҳосил қилиниши мумкин, шунинг учун улар *ёпиқ тизимли* деб аталади.

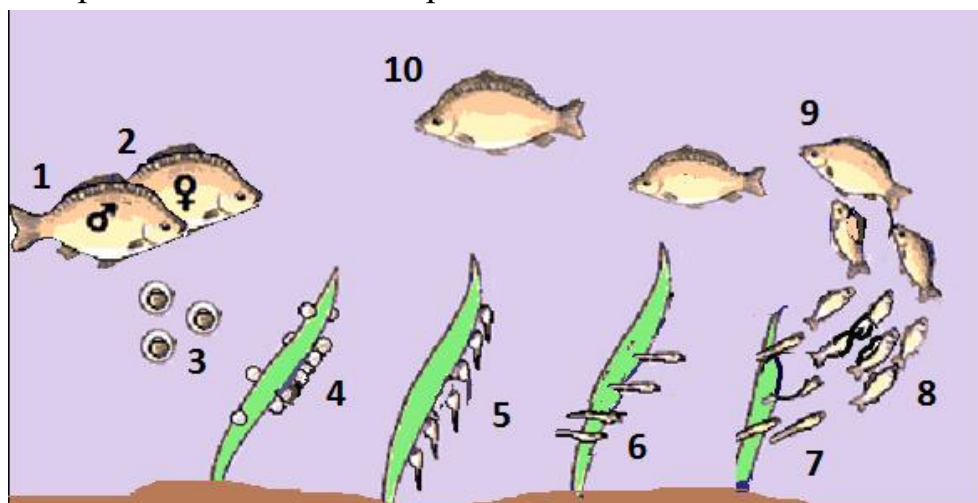
*Ёпиқ сув таъминотли қурилма (ЁСТҚ).* Ҳавзага келувчи сувни доимий равишда иситиб туриш мумкин, лекин бу иқтисодий томондан қиммат, норентабел ҳисобланади. Шунинг учун шундай тизим кўлланиляптики бунда балиқ боқиладиган ҳовуздан чиқувчи сув чиқиндилардан тозаланиб, сўнг яна ҳовузга қайтарилади. Халқаро адабиётларда бундай тизим *аквакультура рециркуляцион тизими (RAS—recirculatingaquaculturesystem)* деб аталади, рус тилида бу («УЗВ» - *установки замкнутого водоснабжения*) ЁСТҚ – *ёпиқ сув таъминотли қурилма* деб аталган. Биз ўз ишимизда русча атамадан фойдаланамиз (аслида бизнинг фикримизча, унинг инглизча атамаси тушунарлироқ ва тўғрироқ). Мўътадил иқлимли шароитда ва шимолроқда ЁСТҚ ёпиқ шароитларда жойлаштирилган (бино, иссиқхона), уларда сув иситилади, тозаланади ва бир неча марта ишлатилади. Ҳозирги пайтда ЁСТҚ нинг турли кўринишларидан фойдаланиляпти, масалан аквапоникада биофилтрлик вазифасининг бир қисмини етиштириляётган ўсимликлар бажаради. Аквапоникада ёпиқ сув таъминотли қурилма билан гидропоника усули аралаш тарзда олиб борилади.



## Балиқ етиштириш цикллари

*Балиқлар ҳаёт циклининг босқичлари ва даврлари.* Балиқлар ҳаёти уруғланган икрадан қарилликкача сўнг ўлимгача давом этиб, бу даврда организмда доимий равишда ўзгаришлар содир бўлиб туради. Аммо бундай узлуксиз ўзгаришларда давомийлиги бўйича турли интерваллар мавжуд бўлиб, бунда у ёки бу шакл ҳосил қилувчи жараёнлар устун туради ҳамда организмнинг муҳит билан алоқасини ўзига хос мослашиши кузатилади. Ривожланишнинг энг йирик интервали – *даврлар* бўлиб, у ўз навбатида *босқичларга* бўлинади. Даврлар ва босқичлар қонуний тарзда маълум тартибда келади. Умумий шаклда балиқлар ҳаётини *эмбрионал, личинка, чавоқ (малек), вояга етган организм* ва кейин қариллик даврларига бўлиш мумкин (шу жумладан вояга етмаган ва вояга етган даврлар) (**2-расм**).

Ҳар қандай организм уруғланган икра хужайрадан ривожланади. Жинсий хужайралар балиқ ҳаёти давомида гонадаларда: эркаклик хужайралар уруғдонда (1), урғочилик – икрадонда (2) ривожланади. Икра қўйишдан сўнг икра хужайралар сувда сперматозоидлар билан уруғланади (3) ва личинка (4,5, 6) ҳосил бўлади, сўнг чавоқ (7), ёш вояга етмаган балиқ (8, 9) ва вояга етган балиқ (10) кўринишигача етиб, уларнинг жинсий маҳсулотларидан яна янги авлод ривожланиши бошланади.



**2-расм:** Балиқлар ҳаёт цикли (карпда): 1- вояга етган эркак, 2 – вояга етган урғочи, 3 – уруғланиш (янги организмнинг туғилиши), 4 – ўсимликка ёпиштирилган уруғланган икранинг эмбрионал ривожланиши, 5 – личинкаолди, 6 – сузишга турган личинка, 7 – чавоқ (малек), 8 – бир ёзги балиқ (сеголетка), 9 – жинсий вояга етмаган балиқ, 10 – жинсий вояга етган балиқ.

Балиқларни етиштириш ишлаб чиқариш цикллари бўйича олиб борилади ва қонуний тарзда улар бир-бири билан маълум кетма-кетликда алмашилиб боради. Маълумки балиқ етиштириш босқичлари балиқлар ҳаёт циклининг давр ва босқичларига асосланади. Бу балиқлар ҳаётидаги ҳар бир босқичнинг ташқи

муҳитга нисбатан ўзига хос талабларни мавжудлиги билан изоҳланади.

Яшаш шароитига нисбатан энг юқори талаб балиқлар ҳаёт циклидаги икра даври ҳисобланади. Масалан, вояга етган форел 8-10 дан 18°C гача ораликда яхши ўсади, лекин улар икраининг ривожланиши учун оптимал ҳарорат 10 - 12°C ҳисобланади. Икра ривожланаётган даврда ҳароратнинг кескин ўзгариши содир бўлмагани маъқул. Бундан ташқари сув ҳар қандай аралашмаларсиз тоза, кислород юқори миқдорда бўлиши ва икра еювчи организмларнинг бўлмаслиги керак. Аналогик тарзда бошқа турдаги балиқлар, хусусан карп, оқ ва чипор дўнгпешона, оқ амур билан ҳам шундай бўлиши керак.

Аквакультуранинг юқори технологияли усулларида икранинг ривожланиши инкубацион аппаратларда олиб борилади ва унга талаб этиладиган сифатларга эга тоза сув киритилиб турилади. Яъни балиқ ҳаётининг айна даври учун сувга бўлган талаблар максимал даражада бажарилади ва айна объект икраининг ривожланишини қўллаш учун шароит яратилади. Олинган личинкаолди (эркин эмбрионлар) ва личинкалар ҳам махсус, қулай шароитларда яъни тоғорада, бассейнда ва ҳовузда боқилади. Бу ўстирувчи давр дейилади ва унинг мақсади минимал йўқотишга эришиб, личинкаларни 1 г оғирликдаги балиқчалар кўринишигача боқишдир. Балиқ чавоқларини боқиш *ўтқазилган балиқларни етиштиришнинг* муҳим ва бошланғич қисми ҳисобланади. Масалан Орол денгизи ҳавзаси шароитида (узок муддатли яъни ноябр ойидан мартгача давом этадиган қиш шароитида) карпсимон балиқларни ҳовуз поликултурасида *ўтқазиладиган балиқчалар* 20-25 г ўлчамда бўлиши энг ҳаётчан ҳисобланади. Одатда ҳовуз хўжалигининг анъанавий усулида бундай ўлчамга балиқ ҳаётининг биринчи йили кузда эга бўлади. Кейин яъни қишда балиқлар ўсмайди. Ҳаётининг иккинчи йили баҳорда ҳовуз балиқлари *боқувга* қўйилади (*товар балиқлари етиштириши*) ва бу кузгача давом этади. Ушбу икки ёшли балиқларнинг асосий қисми товар балиқ сифатида сотувга чиқарилади, бир қисми эса яна боқувга қўйилиб ундан *таъмирланувчи-она балиқлар* тўдаси шакллантирилади ва кейинчалик улардан янги авлод олинади.

Албатта ҳар бир турнинг ўзига хос хусусиятлари бўлиб, балиқларни сақлашнинг турли тизимларида балиқ боқиш босқичлари фарқ қилиши мумкин. Масалан бозор муносабатлари шароитида Ўзбекистон балиқчилари дўнгпешона балиқларини талаб юқори бўлган йирик ўлчамгача ва қимматроқ нархга сотиш мақсадида уч йил боқиши мумкин. Камалакранг форелни эса бор-йўғи 250-300 г гача боқиш кифоя қилади, чунки ушбу қимматбаҳо балиқ учун мана шундай ўлчам товар ўлчам ҳисобланади, лекин унинг бир қисмини 1,5-2 кг гача боқиш мумкин. ЁСТҚ

да балиқлар қишламасдан тез ўсади ва биринчи йил охирига келиб улар товар ўлчамига етади. Лекин умумий олганда кўриб чиқилган балиқ боқиш босқичларининг кетма-кетлиги ўзгармасдан қолади.

## **2-Мавзу: Аквакультура объектларининг биологик хусусиятлари**

### **Режа:**

- 1. Балиқлар ҳақида қисқача систематик маълумот**
- 2. Балиқлар тузилишининг ўзига хос хусусиятлари**
- 3. Балиқлар ўсиши**
- 4. Балиқларнинг кўпайиши**
- 5. Балиқларнинг озикланиши**

Балиқлар ҳаёти даврида (йирик умуртқали ҳайвон сифатида) жуда ҳам таваккалли ҳолат содир бўлади, яъни кўпчилик балиқ турларининг эркак ва урғочилари етилган жинсий маҳсулотларини ташқи муҳитга – сувга чиқариб ташлайди ва у ерда уруғланиш содир бўлиб, янги авлоднинг ривожланиш жараёни кечади (икра, личинка олди ҳолат, личинка, чавоқ, вояга етган балиқ). Бу ҳолат улар популяциясининг балиқ икраи билан озикланувчи гидробионтлар, йиртқичлар ва ташқи муҳит омилларига жуда ҳам катта боғлиқлигини кўрсатади. Бундай таваккал шароитда балиқ популяцияларининг кўпайиши қай тарзда таъминланади? Бундай таваккал шароитга мослашишлардан бири бу балиқларнинг ўта юқори маҳсулдорлик билан жавоб беришидир. Табиий шароитда бир қатор балиқларнинг бир неча юз мингдан миллион донагача қўйган икраларидан фақат бир нечтасигина яшаб қолади холос. Инсон балиқларнинг бундай ўзига хос биологиясини билган ҳолда, маданийлаштирилаётган объектларнинг авлодларини иложи борида юқори даражада яшовчанлигини ошириш учун ҳимояловчи шароитларни яратади. Бундай ҳимояловчи шароитларни дастлаб уруғланган икрадан бошлайди. Ҳар бир инкубацион аппаратнинг конструкцияси объектнинг экологик талабларига (айнан оптимал) яқин бўлган шароитни яратиш беради. Бундай аппаратда етиштирилаётган объектдан бошқа ҳайвон тури бўлмайди, барча икралар оптимал шароитда ривожланади ва демак икраларнинг жуда катта қисми тирик қолади ҳамда улар меъёрида ривожланади. Мана шу уруғланган икраларнинг яшаб қолган қисми табиий сувликлардаги турдошларининг икраларини яшаб қолиш даражасидан жуда юқори саналади. Яъни балиқ питомнигидаги инкубацион цехда карп балиғининг битта урғочисидан 500 минг дона икра олиниб, унинг 250 мингтаси личинка ҳолатига қадар етиб боради. Масалан дарёдаги (яъни балиқ питомниги билан бир хил географик шароитдаги) зоғора балиқнинг бор йўғи бир неча ўнта личинкаси яшаб қолади холос. Яъни фарқ минг бараварни ташкил этяпти! Балиқ личинкаларини сақлаш учун уларнинг кушандалари бўлмаган

махсус ҳовузлар курилади ва у ердаги шароит оптималга яқин бўлади. Балиқ чавоқлари, товар балиқлар ва ота-она балиқлар учун ҳам қулай шароит яратилади. Балиқлар монокултурада ёки поликултурада боқилади, лекин ҳар иккала ҳолатда ҳам ёки рақобат қилувчи турлар бўлмайди ёки сув ҳавзасида рақобатчиларнинг миқдорини назорат қилувчи сунъий тўсиқлар мавжуд бўлади. Бундан ташқари балиқлар мақсадли озуқа билан озиклантирилади, касалликлар профилактикаси ва уларни даволаш ишлари ўтказилади. Демак ҳар бир объект учун қулай яшаш шароити яратилади. Объектнинг биологияси ва экологияси ҳақида қанча кўп билимга эга бўлинса, улар учун қулай шароит яратиш мақсадида муҳандислик ва бошқа ишлар қанчалик самарали ҳал қилинса, етиштирилаётган объект авлодларининг яшовчанлиги ва тез суръатларда ўсиши шунча юқори бўлади.

Солиштириш учун агробизнесда бир циклда битта индивиддан қанча авлод олиш мумкин? Қорамолларда – 1-2 та, чўчқада, қуёнда - 15-20 тагача олиш мумкин. Уй паррандаларида бир йилда 100 тадан кам олинади. Балиқлардачи (3-расм)? Камалакранг форелда (бу балиқ кам миқдорда икра қўядиганлар тоифасига киради) – 2-5 минг, карп ва бошқа балиқчилик объектларида – ишчи маҳсулдорлик 500 минг донага етади, айнан Ўзбекистон шароитида кўпчилик боқиладиган балиқлар 1 миллиондан ортиқ икра беради!

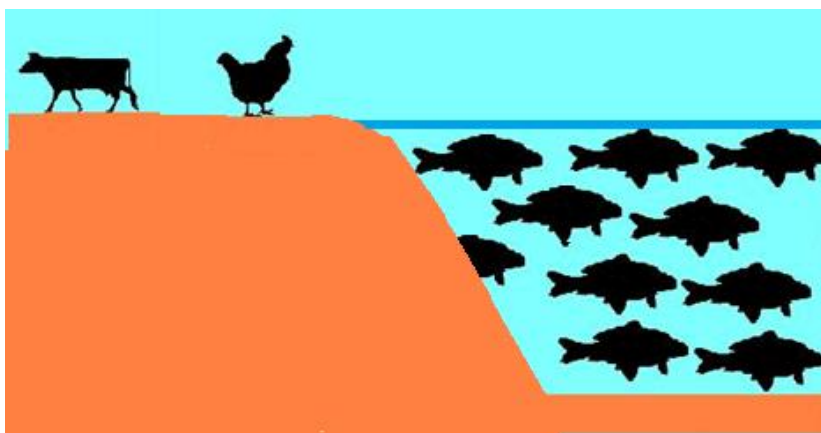


3-расм. Агробизнесда бир жуфт ота-онадан олинадиган авлодлар миқдори.

Дунё агробизнесида сут эмизувчи ва қушларнинг қанчаси маданийлаштирилади? Сут эмизувчиларнинг ўнта атрофида (қорамол, қўй, эчки, чўчқа, қуён, туя, лама, ва бошқалар). Қушларда ҳам худди шундай ҳолат. Бошқа ҳайвонлар эса саноат миқёсида ишлаб чиқарилмайди ёки чорвачилик ва паррандачиликдан устун тура олмайди. Балиқ ва бошқа сув ҳайвонларидачи? Ҳозирги пайтда уларнинг 500 дан ортиқ тури маданийлаштирилган ва бу миқдор ортиб бормоқда. Балиқчи-тадқиқотчилар юқори маҳсулдор, тез ўсувчи, озуқаси маълум ва

экологияси яхши ўрганилган, озуқалилиги қимматли балиқларни саралаб боришади. Мана шу объектлар учун иложи борича оптимал шароит яратиб беришади. Африка лаққаси тропик балиқ бўлиб, гўё уни мўътадил иқлим минтақасига иқлимлаштириш мумкин эмас ва у қишлай олмайдиандай. Аслида эса замонавий технология бир неча вариантларни таклиф этади: ёш балиқчаларни вегетация даври бошланишида олиб келиш ва очик майдонларда етиштириш; сув ҳароратини бошқариш орқали ёки ҳар иккала усулни қўллаган ҳолда (қишда бошқариладиган шароитда, ёзда – очик майдонда) сунъий шароитда етиштириш.

Қуруқлик ва сувликдаги объектларни етиштиришнинг яна бир жиддий фарқи мавжуд. Барча қишлоқ хўжалик ҳайвонлари майдоннинг юза бирлигида яшайди (яъни бир қават бўлиб), балиқлар ва бошқа гидробионтлар эса маълум ҳажмда яшайди (яъни битта майдонда бир неча қават бўлиб). Демак ер юзасининг маълум майдон бирлигида етиштирилган балиқлар биомассаси чорвачилик объектлари биомассасидан анча юқори бўлади (4-расм).



4-расм. Қуруқлик ва сув объектларини етиштиришдаги фарқлар.

Аквакультуранинг яна бир муҳим афзаллиги: сут эмизувчилар ва қушлар иссиққонли ҳайвонлар ва улар танасида кечадиган бундай жадал моддалар алмашинувини таъминлаш учун истеъмол қилган озуқасининг анча қисми сарфланади. Балиқ ва аквакультуранинг бошқа объектлари совуққонли бўлиб, улар танасида моддалар алмашинувининг доимий тарзда жадал содир бўлишини сақлаб туриш шарт эмас, шу жумладан тана ҳароратини ҳам. Шунинг натижасида балиқлар томонидан истеъмол қилинадиган озуқа асосан уларнинг ўсишига сарфланади (айниқса вояга етмаган балиқларда).

Қуруқликда ҳайвон тана зичлиги ҳаво зичлигидан анча юқори бўлган шароитда, ҳайвон озуқасининг анча қисми организм синчи бўлган скелет ва мускулларни ҳосил қилиш ва сақлаб туриш учун сарфланади. Балиқ тана зичлиги эса сув зичлигига яқин бўлганлиги учун тана синчи бўлган

мана шундай скелет ва мускулларга эҳтиёж йўқ ва бу шу нарса улар гўштининг сифатини юқори даражада эканлигини таъминлайди.

Шундай қилиб аквакультурани ривожлантирувчи ютуқлар балиқларнинг биологик хусусиятларига асосланган. Ҳозирги пайтда ушбу билимлар айни шароитда етиштириладиган объектларни йўналтирилган тарзда танлаш имкониятини беради ва натижаларни яхшилайти. Аквакультурани ривожлантириш учун балиқларнинг экологияси ва биологиясини билиш зарур ҳисобланади.

### **Балиқлар ҳақида қисқача систематик маълумот**

Балиқларга Эукариотлар домени, Ҳайвонот дунёси, Хордалилар типи (Chordata), Умуртқалилар ёки Бош скелетлилар кенжа типи, (Uertebrata, или Croniata), Жағоғизлилар бўлими (Gnathostomata), Балиқлар катта синфига (Pisces) мансуб ҳайвонлар киради. Балиқлар катта синфи иккита синфни ўз ичига олади – булар тоғайли балиқлар (Chondrichthyes) ва суякли балиқлар (Osteichthyes) синфлари. Ҳозирги пайтга келиб дунё ихтиофаунасида 35 мингдан кўпроқ балиқ турлари аниқланган (2019 й) ва ҳар йили ўртача 500 тагача янги турлар қайд қилинмоқда.

Балиқлар умуртқалилар ичида энг гуллаб-яшнаётган гуруҳ бўлиб, турли-туман шароитларда яшайди: яъни океан ва денгизларда, дарё, сой ва кўлларда (чучук сув ва шўрлиги 80 ‰ гача бўлган сувларда), оқмас сувларда ва тез оқувчи сувларда, тропик, мўътадил ва қутб минтақаларда, 6 км баландликдаги тоғ сувликларидан то 11 км чуқурликдаги океан сувликларида, ҳарорат -2 до +40°С гача бўлган кенг диапазонда, сув қаърида, сув тубида, ҳавода даврий равишда учувчи, қуруқликда ўрмаловчи ва сакровчи турлари мавжуд. Балиқлар турли-туман шароитларда яшашидан келиб чиқиб хилма-хил тана шаклига ва аъзолар функциясига эга ҳамда бу нарса аквакультура учун объект танлаш имкониятини кенгайтиради. Деярли ҳар қандай шароитли сув ҳавзаси учун етиштириладиган объектни топиш мумкин.

### **Балиқлар тузилишининг ўзига хос хусусиятлари**

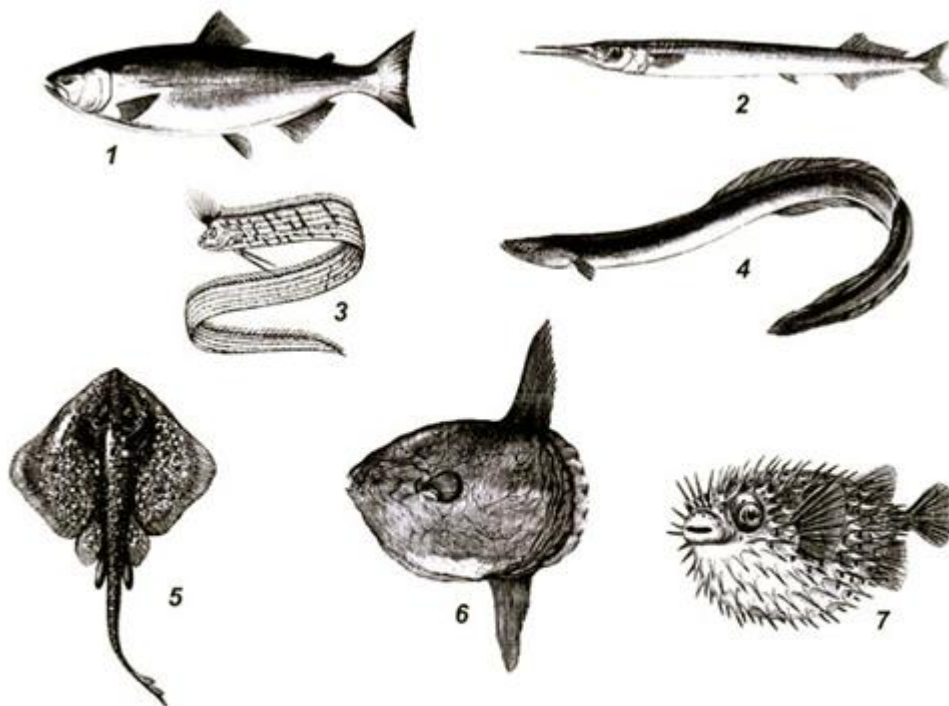
Балиқлар сув муҳитида яшашга мослашган, уларнинг тана шакли суйри ва териси шилимшиқ модда ажратиб унинг сувдаги ҳаракатини енгиллаштиради. Шилимшиқ модда танани сувга ишқаланишини камайтиришдан ташқари бактерицид хусусиятга ҳам эга бўлиб, бу метаболизм маҳсулотларини ажратишда, ярасини тузалишида, осмотик босимни бошқаришда, қонни ивишида муҳимдир. Баъзи балиқлар шилимшиғи заҳарли ҳисобланади.

Балиқ танаси бош (жабра қопқоғининг орқа четига), тана (анал тешигига ёки анал сузгичининг биринчи нуригача) ва дум қисмларига бўлинади (4-расм).



4-расм. Балиқнинг ташқи тузилиши.

Балиқ тана шакли ушбу турнинг яшаш шароитига ва ҳаёт тарзига боғлиқ (5-расм). Очик сув ҳавзаларида яшовчи ва узок масофаларга сузиб борувчи балиқлар тана шакли суйри шаклда бўлади ва *торпедосимон* (селдлар, акулалар, тунецлар, лосослар, ички сув ҳавзаларида - судак, жерех, дўнгпешона) деб номланади. Тез сакровчи балиқлар тана шакли чўзиқ, елка ва қорин сузгичлари дум сузгичига яқин жойлашган ва бу тезликни бирдан ошириш учун дум қисмининг кучли бўлишини таъминлайди, бундай тана шакли найзасимон деб аталади. Бундай балиқлар узок миграцияларни амалга оширмайди ва уларга одатда йиртқичлардан пойлоқчи балиқ, чўртан, сайра, барракуда киради. Кўпчилик балиқлар тез суза олмайди, уларнинг шакли *ясси* бўлиб, танаси сиқилган ва баланд (агар ён томондан сиқилган бўлса - оқча, карас, скалярия) ёки *ясси* худди чалпакка ўхшаш (агар елка томондан сиқилган бўлса - скат). Камбаласимонлар танаси ён томондан сиқилган лекин улар сув тубида ёнбоши билан ётади ва ҳаттоки кўзлари танасининг бир томонида жойлашган. Илонсимон (угор), лентасимон (селдсимон қирол) тана шаклига эга балиқлар секин, лекин жуда самарали сузади. Шарсимон шаклли (кузовка) ва ўзига хос шаклга эга (денгиз отчаси) балиқлар ҳам бор. Кўпчилик балиқлар танаси турли шаклларни ўзида мужассамлаштирган (амур илонбошида ўқсимон ва угорсимон шакл, зоғорада – сиқилган ва торпедосимон шакл).



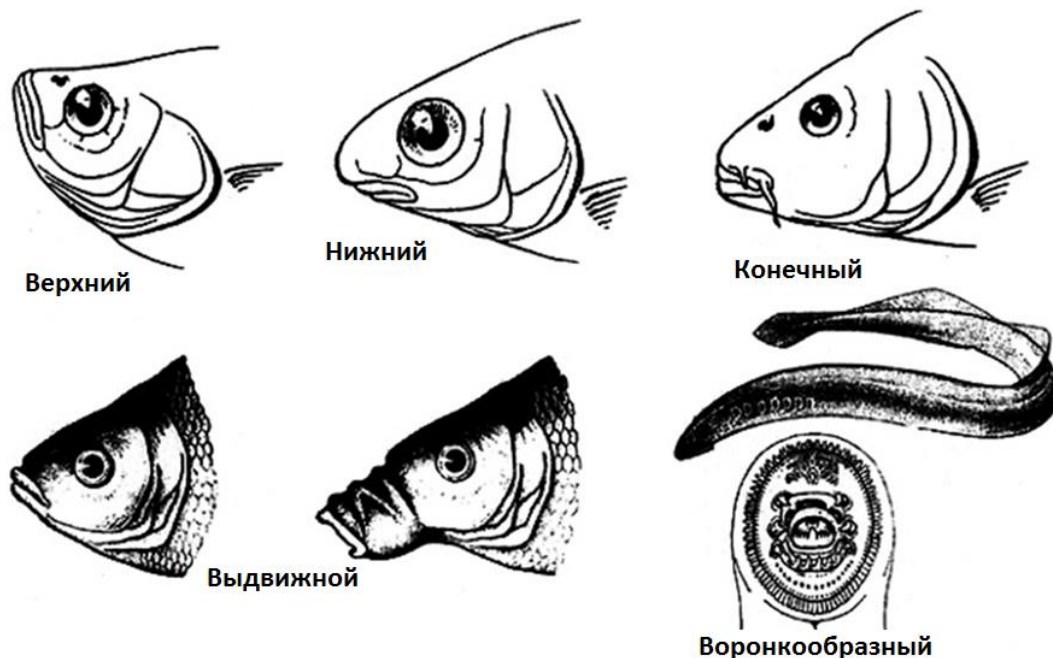
1. Торпедовидная 2. Стреловидная. 3. Лентовидная.  
4. Угревидная 5. Плоская. 6. Шаровидная.

5-расм. Балиқлар тана шакли.

Ҳаёт тарзи ва асосан озикланиш хусусиятига қараб балиқларнинг боши ва оғзининг шакли турлича бўлади (**6-расм**). Озуқасини сув юзасидан олувчи балиқларнинг оғзи юқори оғиз (қилич балиқ). Планктон билан озиклануви балиқлар ёки кўпчилик йиртқич балиқларнинг оғзи тумшуғининг охирида (пеляд, дўнгпешона, судак), бентос билан озикланувчи балиқларда оғиз пастки (карп, окча) лекин айнан карпда, окчада ва яна баъзи балиқларда оғиз ҳаракатчан бўлади.

*Сузгичлари.* Балиқларнинг *жуфт* (кўкрак ва қорин) ва *тоқ* (елка, анал ва дум) сузгичлари мавжуд. Баъзи балиқларда ёғсимон сузгич ҳам бор (қаттиқ скелетсиз), бу лососсимонлар, сигсимонлар ва баъзи лаққасимонларда мавжуд. Баъзи ўта тез сузадиган балиқларда кўшимча кичик сузгич бор (елка ва анал сузгичлар ортида), бу скумбрия, тунец ва сайрада мавжуд. Сузгичлар балиқни ҳаракатланишини таъминлайди: масалан дум сузгич буровчи винт ролида бўлиб, ҳаракатни стабиллаштиради, елка ва анал сузгичлар тана ҳолатини сувда мустаҳкам тутиб туради (яъни тож вазифасини бажаради), кўкрак ва қорин сузгичлари мувозанатни ушлашда, тўхташда, ҳаракатни бошқаришда аҳамиятли. Кўпчилик балиқларда елка сузгичи битта (лососсимонларда, карпсимонларда), олабуғасимонларда иккита, трескасимонларда учта бўлади.





6-расм. Турли балиқларнинг оғиз шакллари.

*Балиқларнинг ҳаракатланиши.* Балиқларда уч хил ҳаракатланиш усуллари мавжуд: сузиш, ўрмалаш ва учиш. Энг кенг тарқалгани сузиш бўлиб, танасини ва думини эгиш ҳисобига амалга ошади. Танасини ён томонга эгиш ҳисобига қуйидаги сузиш турлари мавжуд: *угорсимон* (ҳаракат пайтида бутун тана тўлқинсимон эгилади, бу жуда самарали ҳаракат тури бўлиб, сузиш тезлиги юқори эмас, лекин балиқ кам энергия сарфлайди, масалан минога, угор, вюн), *скуприясимон* (сузишда дум катта аҳамиятга эга бўлиб, унинг ёрдамида балиқ сувдан итарилади ва олдинга ҳаракатланади, думнинг ҳиссасига умумий ҳарактлантирувчи кучнинг 40% тўғри келади, буларга скуприя, лосос, акула киради).

*Балиқлар скелети* тана учун таянч, органларни химоя қилувчи, тана ҳаракатини таъминловчи, кўп жиҳатдан балиқ тана шаклини ва сувдаги ҳолатини белгилаб берувчи бўлиб, мускуллар билан биргаликда ҳаракатланиш тизимини ҳосил қилади, бунда мускулларнинг қисқариши ҳисобига суяклар ҳаракатга келади. Балиқларнинг ички скелети ўқ *скелет*, *бош скелети*, *сузгичлар скелети*, *жуфт сузгичларнинг камар скелетига* бўлинади. Ташқи скелет (агар бор бўлса) доимо суякли бўлади, тоғайли балиқларда у йўқ (акула, скат). Энг мураккаб ташқи скелет осетрсимон балиқларда бўлади. Бошқа суякли балиқларда у суяк тангачадан иборат.

*Балиқлар мускул системаси:* соматик ёки париетал (тана мускулатураси) ва висцерал (ички органлар мускулатураси) қисмларга бўлинади. Соматик мускулатура кўндаланг-йўлли мускуллардан, висцерал мускулатура эса асосан силлиқ мускуллардан иборат. Балиқлар мускулатураси сегментлашган бўлиб, у айниқса тана қисмида ривожланган. Мускуллар миомерларга бўлинган, уларнинг танани ўнг ва

чап томонларида навбат билан қисқариши думни эгилишига олиб келади ҳамда бу кўпчилик балиқларнинг ҳаракатланишини таъминлайди. Балиқлар тана мускулатураси ранги, таркиби ва функциясига кўра фарқ қилади. Уларда мускул толачаси бўлиб, толачалар оқ (оч ранг), қизил (тўқ) ва оралиқ рангда бўлади. Оқ толаларда аэроб моддалар алмашинуви юз беради ва балиқларнинг қисқа вақтли сакраб ҳаракатланишини таъминлайди. Қизил толачаларда анаэроб моддалар алмашинуви юз беради ва улар узоқ муддатли ўртача жадалликдаги ҳаракатни таъминлайди.

*Балиқларнинг овқат ҳазм қилиш тизими*га оғиз бўшлиғи, халқум, қизилўнгач, ошқозон ва ичак киради. Кўпчилик балиқларнинг оғиз бўшлиғидаги жағларда тишлар бўлиб, плакоид тангачанинг шакли ўзгаришидан келиб чиққан. Тишлар илдизга эга эмас ва тўкилганлари ўрнига янгилари чиқиб туради. Яхлитбошлилар ва икки ёклама нафас олувчиларнинг тишлари бутун умр давомида ўсиб боради. Кўпчилик йиртқич бўлмаган балиқларнинг оғиз бўшлиғида тишлар бўлмайди (карпсимонларда). Турли таксонларга кирувчи балиқларнинг тишлари нафақат жағларда балки оғиз бўшлиғидаги бошқа суякларда ҳам ва ҳаттоки тилида ҳам бўлиши мумкин (балиқларнинг ўз мускулига эга ҳақиқий тиллари йўқ, унинг вазифасини тил ости ёйи яъни копула бажаради).

Оғиз бўшлиғи халқумга ўтади ва унинг деворлари ташқарига очилувчи жабра ёйларига эга жабра ёриқлари билан кесилган. Жабра ёйларининг ички томонида жабра қилчалари жойлашган бўлиб, уларнинг тузилиши балиқнинг озиқланиш характерида боғлиқ. Йиртқич балиқларда жабра қилчалари кам миқдорда бўлиб, улар калта ва жабра япроқларини ҳимоя қилиш ҳамда озукани тутиб қолиш вазифасини бажаради. Планктонхўрларда жабра қилчалари кўп, узун ва озукани организмларни сузиб қолиш учун хизмат қилади.

Йиртқич балиқлар юқори халқум (жабра ёйларининг юқори элементида) ва пастки халқум (чала ривожланган бешинчи жабра ёйида) тишларига эга. Халқум тишлари супача шаклида бўлиб, кичик тишчалар билан қопланган ва ўлжасини ушлаб туриш вазифасини бажаради. Пастки халқум тишлари карпсимонларда кучли ривожланган. Улар халқумининг юқори деворида қаттиқ тегирмон тошига ўхшаш шохсимон тузилма мавжуд бўлиб, озукани майдалашда иштирок этади. Халқум тишлари бир қаторли (оқча, қизилкўз), икки қаторли (густера, мой балиқ) ва уч қаторли (зоғора, мўйлов балиқ) бўлади. Халқум тишлари ҳар йили алмашишиб туради.

Халқум калта қизилўнгачга ўтади. Кўпчилик балиқларда қизилўнгач ошқозонга туташади. Ошқозоннинг тузилиши ва ўлчами озиқланиш

характерига боғлиқ. Масалан, чўртан балиқ ошқозони найсимон, олабуғаники кўр ўсимтали, баъзи балиқларники лотинча V ҳарфига ўхшаш букилган (акула, скат, лосос ва бошқалар). Ошқозон икки қисмдан иборат бўлиб, олдинги қисми кардиал ва кейинги қисми пилорик деб аталади. Баъзи балиқ турларида ошқозон мавжуд эмас (карпсимонларда, икки ёқлама нафас олувчиларда, яхлитбошлиларда). Уларда озуқа қизилўнгачдан тўғри ичакка тушади, ичак эса учта бўлимга бўлинади: олдинги, ўрта ва орқа.

Ичакнинг олдинги қисмига иккита овқат ҳазм қилиш безларининг йўллари очилади, булар – жигар ва ошқозон ости беши. Жигар ўт суяқлиги ишлаб чиқариб, овқат таркибидаги ёғни эмулсиялайди ва ичакнинг перисталтикасини кучайтиради. Жигарда яна заҳарли моддалар зарарсизлантирилади, оксиллар ва углеводлар синтезини амалга оширади, гликоген, ёғ ва витаминлар тўпланади (акула, трескасимонлар).

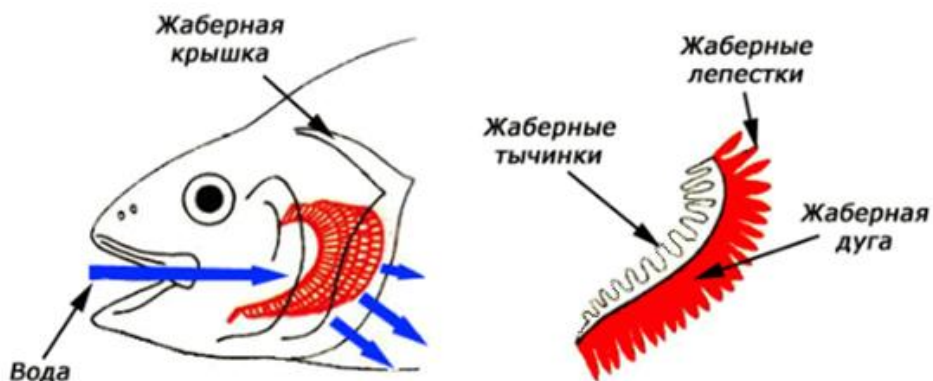
Тоғайли ва осетрсимон балиқлар алоҳидалашган ошқозон ости безига эга. Кўпчилик балиқларда ушбу без мавжуд эмас, уларда ошқозон ости беши тўқимаси жигарда жойлашган (карпсимонлар), баъзи балиқларда эса у ўт пуфаги ва унинг йўлида, талокда, ичак мезентериясида жойлашган бўлади. Ошқозон ости беши ичак бўшлиғига бир қатор ферментларни ишлаб чиқаради ва улар ёрдамида ёғлар, оксиллар ва углеводлар ҳазм бўлади. Унинг оролча хужайралари (эндокрин) инсулин гормонини ишлаб чиқаради ва ушбу гормон қондаги қанд миқдорини бошқаради.

*Балиқларнинг нафас олиши.* Балиқлар учун икки хил нафас олиш турлари мавжуд: сувда (жабра ва териси орқали) ва ҳавода (териси, сузгич пуфаги, ичаги ва жабра усти органи орқали) нафас олиш. Шундан келиб чиқиб балиқларнинг нафас олиш органи асосий (жабралар) ва қўшимча (бошқа барча органлар) турларга бўлинади.

Балиқ эмбрионида нафас олиш эмбрион халтасидаги ва сузгич қанотлар бурмаларидаги қон томирли тўрлар орқали содир бўлади, баъзи балиқларнинг личинкаларида ташқи жабра – тери бўртмалари бўлиб, қон томирлари билан таъминланган бўлади (икки ёқлама нафас олувчилар, кўп қанотлилар, вюнлар ва бошқалар).

Вояга етган балиқларнинг асосий нафас олиш органи жабралар бўлиб, у ерда газлар алмашинуви содир бўлади (кислородни қабул қилиш ва карбонат ангидридни ажратиш), жабралар яна сув-туз алмашинувида қатнашади, аммиак ва мочевиани ажратади. Суякли балиқларда тўртта жабра ёйлари ва шунча бутун жабралар бўлади (орқадаги бешинчи жабра ёйи жабра япроқларига эга эмас). Ҳар бир жабра иккита ярим жабрадан иборат, лекин яхши ривожланган жабра қопқоғининг мавжудлиги туфайли жабраларо тўсиқ бутунлай қисқариб кетган ва жабра япроқлари

тўғридан-тўғри жабра ёйларида жойлашган, бу эса жабраларнинг нафас олиш юзасини оширади. Жабраларнинг асосини суякдан тузилган жабра ёйлари ташкил этади ва уларда учбурчак шаклидаги жабра япроқлари жойлашган бўлади. Жабра япроқлари иккала томонидан ҳам жабра япроқчалари билан қопланган (ёки респиратор бурмалар билан) ва у ерда газ алмашинуви содир бўлади. Суякли балиқлар жабра орқали нафас олганда сув оғиз орқали халқумга бориб, жабра япроқлари орқали ўтиб қонга кислород беради, қондан карбонат ангидрид газини олиб жабра бўшлиғи орқали ташқарига чиқиб кетади (7-расм).



7-расм. Суякли балиқлар жабрасининг тузилиши (чизма)

Эволюция жараёнида кислород етишмайдиган сув ҳавзаларида балиқларда кўшимча нафас олиш аъзолари пайдо бўлган. Тери орқали нафас олиш деярли барча балиқларда ривожланган. Иссиқ сувли оқмас сувликларда 20 % атрофидаги кислород балиқларнинг териси орқали киради, баъзан эса бу кўрсаткич 80 % гача кўтарилади (карп, карас, лин, лаққа). Кислород миқдори юқори бўлган сув ҳавзаларида тери орқали нафас олиш 10% дан ошмайди. Ёш балиқлар вояга етган балиқларга нисбатан тери орқали кўпроқ нафас олади.

Баъзи балиқ турларида атмосфера ҳавосидан жабра усти органи орқали нафас олиш ривожланган. Уларнинг кўпчилигида халқумнинг устки қисмида жуфт ковак камералар (жабра усти бўшлиғи) мавжуд бўлиб, у ерда шилимшиқ парда кўплаб бурмалар ҳосил қилган ва бу бурмалар капилляр қон томирлари билан таъминланган (илонбош). Ўрмаловчи балиқда шилимшиқ парда бурмалари лабиринтсимон эгилган суяк пластинкалар билан таъминланган ва у биринчи жабра ёйидан чиқиб кетган (ўрмаловчи балиқ, петушка, гурами, макропода). Африка лаққасининг жабра бўшлиғидан тоқ дарахтсимон шохланган жабра усти органи ўтган бўлиб, у жабранинг устида ва орқасида жойлашган. Халтасимон жабрали лаққаларда кўр қопчалар бўлиб, жабра бўшлиғидан

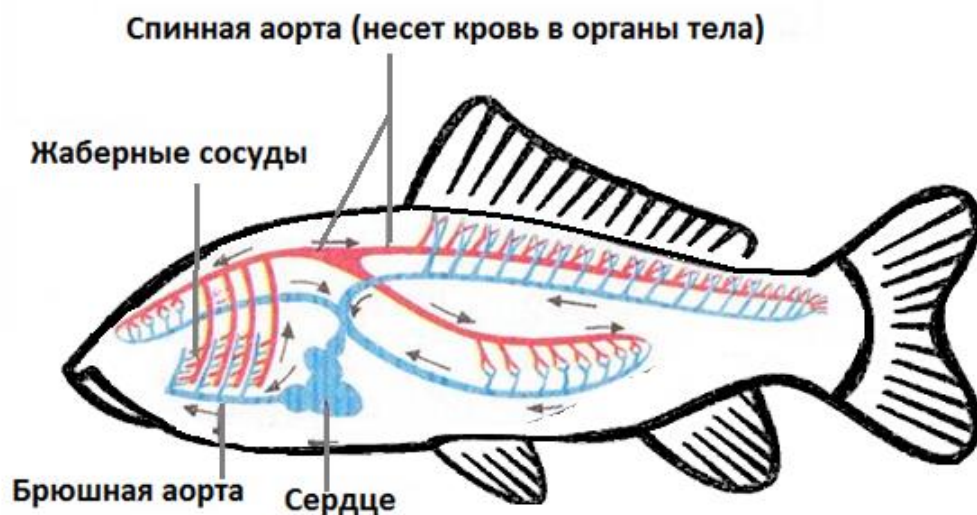
бошланиб умуртқа бўйлаб чўзилган ва дум қисмигача етиб борган. Жабра усти органига эга балиқлар атмосфера кислородидан нафас олишга мослашган ва агар улар сув юзасига чиқиб ҳаводан нафас олиш имкониятига эга бўлмаса, сув кислородга тўйинган бўлса ҳам бўғилиб ўлади.

Баъзи балиқларда қўшимча ичак орқали нафас олиш мавжуд. Ичак ички бўшлиғининг бир қисми овқат ҳазм қилиш безларига эга эмас ва капилляр қон томирларга бой ҳамда бу ерда газ алмашинуви содир бўлади. Оғиз орқали ютилган ҳаво ичак орқали ўтиб анал тешиги орқали ташқарига чиқиб кетади (вюн балиғида) ёки қайтадан оғиз орқали чиқиб кетади (тропик лаққаларда). Баъзи тропик балиқларда ҳаводан нафас олиш учун ошқозон ёки ошқозоннинг ҳавога тўла маҳсус кўр ўсимтасидан фойдаланади.

*Балиқлар қони* бошқа умуртқалилар қони сингари транспорт (озик моддалар, кислород, айирув маҳсулотлари, ички секреция беzi маҳсулотлари ва бошқалар) ва ҳимоя (зарарли моддалар ва микроорганизмлардан) функцияларини бажаради. Қон миқдори тўғарак оғизлиларда тана оғирлигининг 4 - 5% ни, балиқларда – 1,5 дан (скат) 7,3% гачани (ставрида) ташкил қилади. Балиқлар қони плазмадан (ёки қон суюқлиги) ва шаклли элементлардан эритроцитлар (қизил), лейкоцитлар (оқ) ва тромбоцитлардан (қон пластинкалари) иборат. Балиқлар қони сут эмизувчиларга нисбатан мураккаб морфологик тузилишга эга яъни уларнинг қон ўзанларида шаклли элементларнинг ҳар бир ривожланиш фазасидаги турлари учрайди, чунки қон ҳосил қилувчи органлар билан бир қаторда қон томирлар ҳам қон ҳосил қилишда иштирок этади. Эритроцитлар эллипссимон шаклда бўлиб ядрога эга. Уларнинг сони балиқ жинсига, ёшига, яшаш шароитига боғлиқ ҳамда 90 минг/мм<sup>3</sup> дан (акулада) 4 млн./мм<sup>3</sup> (пеламида) гача бўлади. Эритроцитлар таркибида гемоглобин (нафас пигменти) бўлиб, кислородни нафас олиш органларидан тананинг барча тўқималарига етказиб беради. Қондаги гемоглобин миқдори уларнинг ҳаракатчанлигига боғлиқ яъни тез сузувчи балиқларда улар кўп бўлади. Скاتларнинг қонидаги гемоглобин миқдори 0,8 – 4,5 г %, акулаларда – 3,4–6,5 г %, суякли балиқларда – 1,1–17,4 г % бўлади. Кўпчилик балиқлар қони қизил рангда, баъзи антарктика балиқ турларининг қони ва жабраси рангсиз, улар қонида эритроцитлар деярли йўқ (муз балиқда). Лейкоцитлар балиқ организмни зарарли моддалардан ва микроорганизмлардан ҳимоя қилади. Уларнинг миқдори кўп ва балиқ турига, жинсига, физиологик ҳолатига, касалликнинг мавжудлигига боғлиқ. Ерш балиғида уларнинг миқдори 75 мингдан 325 минг/мм<sup>3</sup> гачани (одамда 6–8 минг/мм<sup>3</sup>) ташкил этади. Лейкоцитлар сонининг кўп миқдорда

бўлиши балиқлар қонининг юқори ҳимоя қобилиятига эга эканлигини кўрсатади. Тромбоцитлар нисбатан йирик бўлиб ядроли хужайра, балиқларда уларнинг сони кўп ва қон ивишида иштирок этади. Шундай қилиб балиқлар қони куйидаги ўзига хос хусусиятларга эга: эритроцитларда ва тромбоцитларда ядро мавжуд, эритроцитлар ва гемоглобинлар миқдори нисбатан кам, лейкоцитлар ва тромбоцитлар миқдори кўп. Дастлабки иккита белги балиқлар қон айланиш тизимининг примитивлигини билдиради, учинчи хусусият эса унинг юқори даражада ихтисослашганини кўрсатади.

*Балиқларнинг қон айланиш системаси* юрак ва қон томирлар тизимини ўз ичига олади. Балиқлар юраги икки камерали (бўлмача ва қоринча) ва ўзида фақат веноз қон сақлайди (икки ёқлама нафас олувчилардан ташқари) (8-расм).



8-расм. Балиқларнинг қон айланиш системаси.

Балиқларнинг қон айланиш тизими ёпиқ ва унга артериялар (юракдан қон олиб келувчи томирлар), веналар (юракка қон олиб келувчи томирлар) киради. Орган ва тўқималарда артериялар ва веналар капиллярларга тармоқланиб кетади. Қон айланиш доираси битта (икки ёқлама нафас олувчилардан ташқари). Веноз қон юракдан чиқиб қорин аортасига ўтади, ундан эса тўртта олиб келувчи жабра артериялари орқали жабраларга келади. Жабраларда қон оксидлангач артериал қонга айланади ва тўртта олиб чиқувчи жабра артериялари орқали елка аортасига ўтиб, мия қопқоғининг остидан ўтади ва олд томонида ўзаро қўшилиб бошда айлана ҳосил қилади ҳамда ундан бошнинг турли қисмларига қон томирлари кетади. Жабра бўлимининг ортида елка аортасининг илдизлари ўзаро қўшилиб елка аортасини ҳосил қилади ва умуртқа поғонаси остида тана

бўйлаб кетади. Елка аортасидан артериялар шохланиб ички органлар, мускуллар ва терини артериал қон билан таъминлайди. Кейинчалик елка аортаси умуртқа поғонасининг дум бўлимида гемал канал орқали дум қисмига боради ва дум артерияси деб номланади.

Барча артериялар капиллярлар тўрига айланади ва улар девори орқали қон билан тўқималар ўртасида моддалар алмашинуви содир бўлади. Қон капиллярлардан вена қон томирларига йиғилади. Асосий вена қон томирлари булар олдинги ва орқа кардинал веналар ҳисобланади. Бош томондан келадиган вена қонининг бир қисми яъни бошнинг юқори қисмидан келувчи қон олдинги кардинал веналарга, бошқа қисми эса, яъни бошнинг пастки қисмидан келувчи қон тоқ ковак венага қўйилади, кўкрак сузгичлардан келувчи вена қони ўмров ости венасига қўйилади.

*Балиқларнинг айирув системаси* организмдан моддалар алмашинуви маҳсулотларини ажратиб, ташқи муҳитга чиқариш ва сув-туз таркибини таъминлашдир. Асосий айирув органларига жуфт тана буйраги ва уларнинг сийдик – чиқарув каналлари киради. Айирув тизимига булардан ташқари кўшимча айирув органлари яъни тери, жабра ва ичаклар ҳам киради.

Тана буйрагининг асосий қисмини нефронлар ташкил этади ва улар ўз навбатида малпигий таначаларидан (боумен капсуласида жойлашган капилляр қон томирли тугунчадан) ва айирув каналидан иборат. Сийдик (айирув) каналчалари капсуладан чиқиб, йирикроқ каналларга бирлашади ва сийдик каналларига қўйилади. Буйраклар учта бўлимдан иборат: олдинги, ўрта, орқа ва улар турли балиқларда турлича шаклларда бўлади. Барча балиқларда буйракнинг олдинги қисми бош буйрак деб аталади. Кўпчилик балиқларда чап ва ўнг буйракларнинг баъзи қисмлари қўшилиб кетади.

Моддалар алмашинуви маҳсулотлари қон билан биргаликда буйракларга олиб келинади ва у ерда қон тозаланади. Қон буйракка буйрак артериялари орқали киради, веноз қон эса дум бўлимидан дарвоза веналари орқали киради. Артериал қон буйрак артериялари орқали қон томирли тугунчаларга келади ва у ерда филтрланиб бирламчи сийдик ҳосил бўлади. Қон томирли тугунчалардан чиққан қон томирлар буйрак дарвоза системаси билан биргаликда айирув каналларини ўраб олади ва йиғилиб орқа кардинал веналарни ҳосил қилади. Айирув каналчаларининг ўрта қисмида организм учун фойдали бўлган моддалар қайта сўрилади (қанд, витаминлар, аминокислоталар, сув) ва иккиламчи ёки сўнгги сийдик ҳосил бўлади.

Тоғайли балиқларнинг асосий айирув маҳсулоти мочевина, суякли балиқларда эса аммиак ҳисобланади (аммиак мочевинага қараганда

заҳарлироқ). Бош буйракнинг чиқарув йўли пронефрик канал бўлиб, тана буйрагининг ривожланишида иккита каналга - волф ва мюллер каналларига ажралади. Тоғайли балиқлар урғочисида мюллер канал икра йўли вазифасини бажаради, эркакларида эса у редукцияга учраган бўлади. Тўғарак оғизлилар, суякли балиқлар ва тоғайли балиқларнинг урғочиларида волф канал сийдик йўли вазифасини бажаради.

Суякли балиқларда клоака йўқ (икки ёқлама нафас олувчилардан ташқари), айирув ва жинсий йўл бутунлай ажраган. Сийдик канали (волф канал) буйракдан чиқишда ўзаро тоқ сийдик йўлига қўшилади ва қорин бўшлиғи орқа қисмида сийдик пуфагини ҳосил қилади. Сийдик пуфаги анал тешиги орқасидаги сийдик тешиги орқали ташқарига очилади (икки ёқлама нафас олувчиларда клоакага очилади).

Айирув маҳсулотининг ташқарига чиқарилиши балиқларда сув-туз алмашинуви билан кучли тарзда боғлиқ. Денгиз ва чучук сувда яшовчи балиқларда бу жараён турлича кечади.

Чучук сув балиқлари гипотоник муҳитда яшайди (қон ва тўқима суюқлигининг осмотик босими ташқи муҳитникидан юқори бўлади). Бундай шароитда сув доимий тарзда тери, жабра ва озуқа орқали организмга кириб туради. Натижада организмда сувланиш содир бўлади. Балиқлар сувланишдан сақланиш учун буйраклари жуда яхши филтрлаш ишларини олиб боради ва натижада катта миқдордаги сийдикни ташқарига чиқариб ташлайди (бир кунда 1 кг масса ҳисобига 50–300 л??). Сийдик билан чиқиб кетган туз миқдори буйрак каналчалари орқали фаол қайта реабсорбция ҳисобига ва жабра орқали сув билан ҳамда бир қисми овқат билан бирга қопланади.

Денгизлардаги суякли балиқлар гипертоник муҳитда яшайди (яъни қон ва тўқима суюқлигининг осмотик босими ташқи муҳитникидан паст бўлади) ва натижада сув организмдан тери, жабра, сийдик ва фекалия орқали чиқиб кетади. Демак организмда сувсизланиш содир бўлади. Балиқлар қуриб қолмаслик учун шўр сув ичиб туришади (1 кг масса учун бир кунда 40 мл дан 200 мл) ва бу сув ичакдан қонга сўрилади. Ортиқча туз овқат қолдиғи билан бирга ташқарига чиқариб ташланади ҳамда жабра аппаратининг ажратувчи хужайралари орқали ҳам чиқарилади. Денгиз суякли балиқларининг буйракларида тугунчалар сони кам бўлади, баъзи балиқларда эса бутунлай йўқолади (денгиз игнаси, денгиз шайтони). Шундай қилиб буйраклар кам миқдордаги сийдикни айиради (бир кунда 1 кг масса ҳисобига 5—20 мл).

Ўткинчи балиқлар бир муҳитдан иккинчи муҳитга ўтишда осморегуляция усулини ўзгартириши мумкин: масалан денгиз муҳитида худди денгиз балиқлари сингари, чучук сувларда эса худди чучук сув балиқлари



сингари. Сув-туз алмашинувига суякли балиқларнинг мана шундай мослашишлари уларнинг шўр ва чучук сувларни кенг ўзлаштиришларига олиб келди.

*Балиқларнинг кўпайиш системаси* жинсий безлар (гонадалар; эркаклариди – уруғдон, урғочиларида – икрадон) ва чиқарув йўлларидадан иборат. Уруғдонлар уруғ каналчалар системасидан иборат бўлиб, улар умумий уруғ йўлига қуйилади. Иккала уруғдон уруғ йўллари умумий жинсий ёки сийдик-таносил тешиги орқали ташқарига очилади. Икрадонлар ўз бўшлиғига эга бўлиб унда икра ташувчи пластинкалар осилиб туради. Кўпчилик суякли балиқларда икрадон қобиғи калта йўл – икра йўли шаклида сийдик-таносил синуси томонга давом этади ёки алоҳида жинсий тешикка очилади (ёпиқ типдаги икрадон). Баъзи турларда (лососсимонлар, вюнсимонлар, щиповкалар, муренсимонлар) икра йўли йўқ ва икра тана бўшлиғига тушиб, жинсий тешик орқали ташқарига чиқади (очиқ типдаги икрадон).

Кўпчилик суякли балиқларда уруғланиш ташқи, кам турлардагина ички уруғланиш содир бўлади. Кўпчилик суякли балиқлар айрим жинсли. Лекин тош олабуғасида ва денгиз карасида гермафродитизм аниқланган: бунда ҳар бир индивид ҳам эркаклик ҳам урғочилик жинсий безларига эга ва улар одатда навбат билан етилади, бу нарса эса ўз-ўзини уруғлантириш имконини йўққа чиқаради. Баъзи губан балиқларида иккала жинсий без ҳам параллел ишлайди ва бу уларнинг тез суръатда эркакликдан урғочиликка ва аксинча тарзда ўзгаришига олиб келади.

*Балиқларнинг нерв системаси* организмни ташқи муҳит билан боғлайди ва ички органлар фаолиятини бошқаради. Балиқларда у марказий (бош ва орқа мия) ва периферик (бош ва орқа миядан чиқувчи нервлар) нерв системасига бўлинади. Периферик нерв тизими соматик (орқа миядан чиқиб кетувчи нервлар бўлиб, кўндаланг-йўлли мускулатурани иннервация қилади ва тананинг сезувчанлигини таъминлайди) ва вегетатив (бош ва орқа миядан чиқиб кетувчи нервлардан ташкил топган бўлиб, ички органларни иннервация қилади ҳамда симпатик ва парасимпатик қисмларга бўлинади).

Балиқлар бош мияси олдинги мия, оралик мия, ўрта мия, мияча ва узунчоқ миядан иборат.

Балиқлар олдинги мияси ҳидни сезиш маркази ҳисобланади (олдинги мия ўсимтаси) ва тўда бўлиб ҳаракатланишни бошқаради, иккита ярим шардан ва тўлиқ бўлмаган тўсиқдан ҳамда битта бўшлиқдан иборат.

Оралик мия бирламчи кўриш маркази бўлиб хизмат қилади, ундан кўриш нервлари чиқиб кетади ва воронкаси олдида хиазма (нервлар кесишуви) ҳосил қилади. Бундан ташқари у билан боғланган миянинг

барча бўлимларидан келувчи кўзғалишларни ўзгартириб берувчи марказдир, гормонал (эпифиз, гипофиз) фаолияти орқали метаболизмни бошқаришда иштирок этади. Оралиқ мия уч қисмга бўлинади: эпиталамус (тепачани устки қисми), таламус (ўрта ёки тепача қисми), гипоталамус (тепачани пастки қисми). *Эпиталамус*: миногада бу ерда ёруғликни сезувчи органлар жойлашган; балиқларда бу орган қисман редукцияга учраган, қисман эпифизга кўшилган. *Таламус* кўрув дўмбоқлари бўлиб, унинг ўлчами кўриш ўткирлиги билан боғлиқ. *Гипоталамус* (оралиқ миянинг пастки қисми) воронкани ўз ичига олади (ковак ўсимта), гипофиз (ички секреция беzi) ва томирли халтачадан иборат бўлиб, халтачада бош мия қоринчасини тўлдириб турувчи суюқлик ҳосил бўлади.

Ўрта мия кенг асосга ва кўриш бўлагига эга бўлиб кўриш маркази ҳисобланади, мускуллар таранглиги ва тана мувозанатини бошқаради. Ўрта миядан кўзни ҳаракатга келтирувчи нерв чиқиб кетган.

Мияча нерв моддасидан иборат бўлиб, сузиш билан боғлиқ ҳаракат координацияси учун жавоб беради, у айниқса тез сузувчи балиқларда яхши ривожланган (акула, тунец).

Узунчоқ миядан бош нервларининг катта қисми чиқиб кетади ва улар нафас олиш органларини, мувозанат ва эшитиш, туйғу, ён чизик органининг сезиши, юрак, овқат ҳазм қилиш системасини нервлайди. Узунчоқ миянинг пастки қисми орқа мия билан туташади.

Балиқларда бош миядан 10 жуфт нервлар чиқиб кетади:

I. Ҳидлов (олдинги миядан).

II. Кўрув (оралиқ мия тубидан).

III. Кўзни ҳаракатга келтирувчи нерв (ўрта мия тубидан).

IV. Ғалтак нерв (ўрта мия томидан), кўз мускулларидан бирини иннервация қилади.

Қолган барча нервлар узунчоқ миядан чиқиб кетади.

V. Учлик нерв жағ мускулларини, бош тепа қисмининг терисини, шилимшиқ оғиз бўшлиғини иннервация қилади.

VI. Узоклаштирувчи нерв кўз мускулларидан бирини иннервация қилади.

VII. Юз нерви кўплаб тармоқларга бўлинган бўлиб, бошнинг айрим қисмларини иннервация қилади.

VIII. Эшитув нерви ички қулоқни иннервация қилади.

IX. Тил халқув нерви халқум шилимшиқ пардасини, биринчи жабра ёйини иннервация қилади.

X. Адашган нерв (n. vagus) кўплаб тармоқларга эга бўлиб, жабра мускулатурасини, ички органларни ва ён чизикни иннервация қилади.

Орқа мия умуртқа поғонасининг умуртқалар юқори ёйлари ҳосил қилган орқа мия каналида жойлашган. Орқа мия марказида канал ўтган (невроцел) бўлиб, бош мия қоринчасининг давоми ҳисобланади. Орқа миянинг марказий қисми кулранг моддадан, периферик қисми эса оқ моддадан ташкил топган. Орқа мия бўғимли тузилишга эга, умуртқалар сонига тенг бўлган бўғимларнинг ҳар бирини иккала томонидан нервлар чиқиб кетган. Орқа мия нерв толалари орқали бош миянинг турли бўлимлари билан боғланган ва нерв импульсларининг қўзғалишларини ўтказиб беради ҳамда шартсиз ҳаракат рефлексларининг маркази ҳисобланади.

### ***Балиқлар ўсиши***

*Балиқлар ўлчами* турли хил бўлади. Масалан ўлкан балиқлардан китсимон акуланинг узунлиги 20 м дан оғирлиги 15 т дан ортиқ, гигант акуланинг узунлиги 15 м гача, оғирлиги 4 т гача, чучук сув белугасининг узунлиги 4 м дан, оғирлиги 1 т дан ортиқ, Европа лаққасининг узунлиги 5 м ва оғирлиги 300 кг гачани ташкил этади. Шу билан бирга жуда кичик балиқлар ҳам бор: Филиппин оролларида тарқалган буқа балиқлар 10-11 мм ни, Берг каспий буқа балиғи 31 мм гачани ташкил этади. Денгиз ихтиофаунасида чучук сувдагиларга қараганда балиқлар йирикрок ўлчамларга эга бўлади.

*Балиқларнинг ўсиши* – йиллар давомида тана ўлчамларининг ортишидир. Балиқлар иссиқонли ҳайвонлардан фарқли равишда бутун умри давомида ўсади (сут эмизувчилар ва қушларда жинсий вояга етгандан сўнг ўсиш деярли тўхтайдди), лекин уларнинг ўсиши яъни бўйининг ўсиш суръати жинсий вояга етгандан сўнг секинлашади (аммо тўхтамайди), тана оғирлиги эса кўпинча ортиб боради. Балиқлар популяциясининг ўсиш суръати ва шу билан бирга жинсий вояга етиш вақти абиотик ва биотик омиллар, масалан гидрологик тартибот таъсирида, озуқа миқдори, авлодлар сони ва бошқалар таъсирида ҳам кучли тарзда ўзгаради.

Кўпчилик балиқларда эркаклари урғочиларига қараганда секинрок ўсади.

Йил давомида балиқларнинг ўсиши нотекис бўлади. Энг тез ўсиш суръати балиқларнинг жадал озикланиш даврига тўғри келади ва бу давр мўътадил иқлим минтақаларида йилнинг иссиқ даврларига тўғри келади. Гидрологик қиш даврида балиқларнинг ўсиши жуда секинлашади ёки бутунлай тўхтайдди.

*Балиқлар ўсишига турли омилларнинг таъсири.* Ташқи муҳит омиллари балиқларнинг ўсишига кучли таъсир этади, буларга сувнинг ҳарорати, ёруғлик, газ моддалар миқдори (биринчи навбатда – кислород), сув ҳавзаси аҳолисининг зичлиги, озуканинг миқдори ҳамда уни эгалланиш даражаси ва бошқалар киради.

Ҳар бир балиқ тури учун *оптимал ҳарорат* ва бошқа *абиотик омиллар* хос бўлиб, бунда моддалар алмашинуви жадал кечади ва бунинг натижасида балиқлар тез ўсади. Бундан ташқари айна тур яшаши мумкин бўлган муҳит омилларининг юқори ва пастки чегаралари ҳам мавжуд.

Балиқларнинг ўсиши учун муҳим омилларга озуканинг миқдори, уни эгалланиш даражаси ва озикланиш шароити киради.

Бир турга кирувчи лекин турли сув ҳавзаларида яшовчи балиқлар ёки унинг турли популяцияларида ва ҳаттоки бир популяцияга мансуб турли авлодларнинг ўсиши кўпинча бир-биридан кескин фарқ қилади. Бу ҳолат иқлим шароити туфайли озикланиш даврининг фарқ қилишига, озуканинг миқдори ва сифатига, популяция таркибидаги индивидлар сонига ва алоҳида авлодлар сонига боғлиқ. Мисол учун оқча балиғи Европанинг шимолий қисмида Ўзбекистондагига қараганда секин ўсади, чунки бу ерда озикланиш даври узокроқ давом этади.

*Балиқлар умрининг давомийлиги* турлича. Масалан карптишлисимонлар туркумининг баъзи вакиллари (нотобранхиялилар — *Nothobranchius*, афиосемионлар — *Aphyosemion*, цинолебиялар — *Cynolebias*) бор-йўғи бир неча ой яшайди холос ва улар ҳаётининг 2-3 ойида жинсий вояга етади. Ёзнинг жазирама кунларида сув ҳавзаси қуриб қолади ва балиқлар ўлади, лекин улар қўйган икралар яшовчанлигини сақлаб қолади.

Кўпчилик ўлчами унча катта бўлмаган балиқлар ҳам қисқа яшаш муддатига эга. Анчоус (хамса), азов тюлкаси, уч игнали колюшка ва яна кўплаб балиқлар бор-йўғи 2-3 йил яшайди холос. Орол денгизи ҳавзасининг ички сувликларидаги балиқлардан қизилкўз балиқ, кумбалиқ ва бошқа майда балиқлар ҳам шунча умр кўради. Тинч океани лососсимонларига кирувчи балиқларнинг ҳаёти биринчи кўпайиш давридан кейиноқ тугайди, масалан букри балиқда бу 1-ёшда, кета ва кижучда 3 ёшда содир бўлади. Узок яшовчиларга осетрсимонларнинг баъзи вакиллари (белуга ва калуга) киради ва улар 100 йилгача яшайди, чўртан, зоғора, лакқа, палтуслар 30 ёш ва ундан ҳам кўпроқ умр кўришади.

*Балиқларнинг ёш гуруҳлари.* Бир хил ёшдаги балиқлар тўплами ёш гуруҳларини ҳосил қилади. Балиқчиликда ёш гуруҳларини тўғри кўрсатиш муҳим ҳисобланади.

- *Бир ёзги балиқчалар (Сеголетка)* – шу йил туғилган ва ёзнинг иккинчи ярмидаги балиқ, улар «0» белги билан белгиланади. Ёзнинг биринчи ярмида улар чавоқ (*малек*) деб номланади.
- *Бир йиллик балиқ*– қишлаб чиққан сеголеткалар, улар «1» белгиси билан белгиланади.
- *Икки ёзги балиқ* – иккита вегетацион даврни яшаб ўтан, яъни ёзнинг иккинчи ярми ёки кузгача яшаган балиқ, «1+» белги билан белгиланади.
  - *Икки йиллик* – икки ёзли балиқнинг қишдан чиққан даври, яъни икки ёшли, «2» белги билан белгиланади.
  - *Уч ёзги балиқ*– икки йиллик балиқнинг ёзни иккинчи ярмидаги ҳолати, «2+» белги билан белгиланади.
  - *Ва ҳоказо.*

### ***Балиқларнинг кўпайиши***

*Кўпайиши хусусияти* – популяцияларнинг яшаши учун энг муҳим хусусиятлардан биридир. Популяцияларнинг кўпайиши ўзини қайта ҳосил қилишга максимал даражада қаратилган ва бу бир қатор мослашишлар орқали амалга ошади: популяция индивидларининг жинсий вояга етиш ёши, ота-она балиқларнинг ўлчами ва уларнинг яшаш муддати, тўдадаги жинслар нисбати, балиқларнинг кўпайиш давлари, маҳсулдорлик, икралар ўлчами, наслга ғамхўрлик қилиш даражаси, репродуктив фаолият учун энергия сарфлаш кўрсаткичи ва бошқалар.

Балиқларнинг мослашиш хилма-хиллиги жуда юқори ва кўпайиш экологиясининг барча жиҳатлари бўйича бошқа барча ҳайвонот дунёсидан анча устун туради.

Балиқларнинг жинсий вояга етиши – бу иккита ўзаро боғлиқ жараён: *гаметогенез* (жинсий хужайраларнинг ривожланиши, урғочиларда – оогенез, эркакларда – сперматогенез) ва *гонадогенез* (жинсий безларнинг ривожланиши).

Жинсий хужайралар организмнинг бутун ҳаёти давомида репродуктив жараён тугагунга қадар ривожланади.

Жинсий хужайраларнинг ривожланиши жинсий безларда – гонадаларда кечади. Балиқлар гонадаларини ривожланиши кетма-кет келувчи даврлардан иборат бўлиб, бу жараён организмнинг умумий

ривожланиши билан чамбарчас боғлиқ ҳолда кечади. Ихтиологлар гонадалар ривожланишини тавсифловчи жинсий вояга етиш кўрсаткичи бўйича даврийликни ишлатишади ва бу даврийлик турли жинслар учун ҳамда турли систематик гуруҳлар учун алоҳида ишлаб чиқилган. Балиқлар ўсиши билан гонадалар ўлчами ҳам катталашиб боради ва айниқса урғочиларида тана бўшлиғининг катта қисмини эгаллай бошлайди. Жинсий вояга етган урғочи балиқларнинг гонадалари бевосита кўпайишдан олдин тана бўшлиғининг катта қисмини эгаллаган бўлади.

Организм жинсий вояга етиш даври яқинлашганда заҳира жинсий хужайралар шакллана бошлайди (кичик ўсиш босқичидаги ооцитлар), уларнинг бир қисми эса даврий равишда (турли йилларда, турли порцияларда) ривожланишни бошлайди. Яъни алоҳида жинсий хужайра биринчи репродуктив босқичдаёқ ривожланиши мумкин, бошқа ёнидагиси эса балиқ ҳаётининг бошида бирламчи жинсий хужайра шаклида ривожланишни бошлаб, кейинги гаметогенезда ёки ҳаётининг сўнгги репродуктив даврида ривожланишини тугатиши мумкин.

1-жадвал. Урғочи балиқлар гонадаларининг жинсий етилиш кўрсаткичи

<i>Етилиш босқичлари</i>	<i>Гонадаларнинг морфологик хусусиятлари</i>
<i>I босқич (JUVENIS)</i>	Гонадалар юпқа, шаффоф тасма кўринишида, жинсини қуролланмаган кўз билан ажратиб бўлмайди
<i>II босқич</i>	Гонадалар кучсиз ривожланган қон томирларга эга шаффоф ойнасимон тасма кўринишида
<i>III босқич</i>	Гонадалар кучли ривожланган, қуролланмаган кўз орқали турли ўлчамдаги икрасалар кўринади; яхши ривожланган қон томирлар ва уларнинг икрадон бўйлаб тармоқланиши мавжуд
<i>IV босқич</i>	Икрадон балиқ қорин бўшлиғининг катта қисмини эгаллаган. Икрасалар кичик таначада зич жойлашган. Ушбу босқич сўнггида икрасалардаги ядро қуролланмаган кўз орқали кўринади.
<i>V босқич</i>	Ушбу кўпайиш мавсумида ташланадиган икрасалар етилган; балиқ қорни босилганда икрасалар жинсий-таносил тешик орқали осон ажралиб чиқади
<i>VI босқич</i>	Гонадалар бўш, юмшоқ, тўқ-қизғиш рангда.

Баъзи балиқларда жинсий хужайраларнинг барчаси ҳаётида бир марта бир даврнинг ўзида етилади (Узоқ шарқ лососи, Европа угри, баъзи

селдлар, азов ва каспий буқа балиқлари, байкал голомянкаси ва бошқалар) – булар *моноциклик балиқлар* дейилади.

Кўпчилик балиқларда жинсий хужайралар генерациясининг ривожланиши ҳаёти давомида кўп марталаб яъни ҳар бир репродуктив босқичда содир бўлади (*полициклик балиқлар*). Мўътадил иқлим минтақасидаги кўпчилик балиқларда репродуктив босқичлар вегетация мавсумига (яъни ҳаётининг йилларига) боғлиқ ҳолда кечади. Бундай балиқларга чучук ва шўр сувлардаги кўпчилик балиқлар, жумладан Марказий Осиё сув ҳавзаларидаги барча балиқлар киради.

Балиқлар жинсий усулда кўпаяди, кам ҳолатларда икра хужайранинг уруғланмасдан яъни *партеногенетик* усулда ҳам кўпаяди, лекин кўпчилик ҳолларда бундай ривожланишдан ҳаётчан авлод ҳосил бўлмайди. Аммо Иссиқкўл чебачогида партеногенетик кўпайишдан ҳосил бўлган авлод нормал ривожланиб, вояга етган индивидлари ташқи томондан жинсий усулда кўпайган авлодлардан фарқ қилмайди.

Кўпайишнинг яна бир шакли *гиногенез* (фақат урғочи авлод туғилиш) бўлиб, масалан Марказий Осиёда ва Ғарбий Сибирда кумуш карас балиғи популяцияси деярли ҳаммаси урғочилардан ташкил топган. Гиногенезда яқин турларнинг (зоғора, оқча, тилларанг карас) сперматозоиди икрага кириб уни ривожланишига туртки беради, лекин том маънодаги уруғланиш юз бермайди. Бунинг натижасида янги авлод фақат урғочилардан ташкил топади. Аммо ноқулай шароитга эга сув ҳавзаларида карас популяциясида эркак индивидлар кўпчиликини ташкил қилади.

Кўпчилик балиқлар бир жинсли бўлади, лекин *гермафродит* турлар ҳам мавжуд. Тош олабуғанинг гонадасида ҳам икра, ҳам уруғ хужайралар ривожланади, лекин уларнинг етилиши навбат билан юз беради. Баррамунда балиғининг ҳаёти давомида жинснинг ўзгариши содир бўлади: ёш балиқчаларида гонадалар икрадон кўринишида, катта ёшдагиларида эса уруғдон кўринишида фаолият кўрсатади.

Балиқлар етилган жинсий хужайраларини ташқи муҳитга яъни сувга қўяди (урғочилари – икра хужайра, эркаклари – сперма) ва у ерда уруғланиб, ривожланади. Балиқ икралари сув тубига чўкиб кетиши, қумга кўмилиб қолиши, қирғоққа чиқиб қолиши мумкин ёки балиқлар, қушлар ва бошқа ҳайвонлар еб қўйиши, замбуруғ билан касалланиши ҳамда бошқа ҳодисалар юз бериши мумкин. Балиқлар кўпайишни кафолатловчи бир қатор механизмларни ишлаб чиққан бўлиб, улардан энг асосийси бошқа умуртқали ҳайвонларга нисбатан ўта юқори маҳсулдорликка эгаллиги ҳисобланади. Балиқларнинг маҳсулдорлиги бир неча мингдан юз миллионгачани ташкил этади. Масалан ой балиқ (*Molamola*) урғочисининг

икралар сони 300 миллионни ташкил этган. Ўзбекистон шароитида карп ва дўнгпешона балиқларининг маҳсулдорлиги бир неча юз мингдан миллионгача икрани ташкил этган. Ўз наслини ҳимоя қилиш кучайган сари (бу ҳам мослашиш белгиси) маҳсулдорлик анча камайиб боради. Икраи ва личинкасини муҳофаза қилувчи амур илонбош балиғининг маҳсулдорлиги мингта атрофида бўлади. Икраини моллюска чиганоғи ичига қўювчи кўзли тахирбалиқнинг маҳсулдорлиги бир неча ўнтани ташкил қилади холос. Баъзи тирик туғувчи ақула ва скат балиқларининг икралар сони бир неча дона бўлади.

Кўпчилик балиқларда уруғланиш ташқи. Ички уруғланиш тоғайли балиқларга, баъзи суякли балиқларга (денгиз олабуғаси, белдюга), кўпчилик карптишлиларга (гамбузия, гуппи, қалқонтумшук) хос. Суякли балиқларда икра қўйиш (икраини ташқи муҳитга ташлаш) ва тирик туғиш (ички уруғланиш ва икранинг ривожланиши икрадон ичида кечади) хос. Тоғайли балиқларда икра қўйиш (кутб ва мушуксимон ақулаларда) кам ҳолатларда юз беради ва кўпчилик турлари чавоқ туғади ҳамда уларнинг ривожланиши она организми ичида турлича тарзда кечади, шунинг учун уларнинг баъзилари – тирик икра туғувчилар, бошқалари – тирик туғувчилардир.

*Жинсий вояга етиш ёши.* Балиқларда жинсий вояга етиш ёши бўйича жуда ҳам хилма-хиллик кузатилади: масалан, гамбузия 1-2 ойлигида вояга етса, тюлка 1 ёшда, карп 3-4 йилда, осетрсимонлар 30 ёшгача вояга етишади. Ҳаттоки бир тур ичида ҳам турли ёшда вояга етиш кузатилади. Жинсий вояга етиш ёшга қараганда кўпроқ тана ўлчамига боғлиқ бўлади: дастлабки вояга етиш балиқ танаси маълум бир ўлчамга етгач юз беради. Балиқларнинг ҳар-хил турларида жинсий вояга етиш даври яшаш шароитига, биринчи навбатда озикланишига боғлиқ. Одатда эркак балиқлар урғочиларига қараганда эрта вояга етади. Вояга етиш тезлигига иқлим шароити ҳам таъсир этади. Масалан оқча балиғи Орол ҳавзасида 3-4 ёшда, Шимолий Каспийда 3-6 ёшда, Ўрта Волгада 6-7 ёшда, Ладога кўлида 8-9 ёшда вояга етади.

Жинсий вояга етиш ёши балиқ овлашни бошқаришда ва аквакультурада муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

*Жинсий диморфизм (ёки иккиламчи жинсий белгилар)* кўпайиш даврида барча балиқларда ҳам кузатилавермайди, кўпчилик балиқларнинг жинсини уларни ёриб кўрмасдан билиш қийин ҳисобланади. Кўпчилик балиқларда урғочилари эркакларига қараганда йирикроқ бўлиб, эркаклари ёрқинроқ рангга ва узунроқ сузгичларга эга. Баъзи балиқларда кўпайишдан олдин жинсий гормонлар таъсирида никоҳ либоси пайдо бўлади, масалан кўпчилик карпсимонларда (қизилкўз ва оқчада) эркагининг боши ва



танасида оқ-сутсимон шох ҳосилалар - «гавҳар тошма» пайдо бўлади (9-расм). Оқ ва чипор дўнгпешонанинг эркаларида кўкрак сузгичининг биринчи нурида кўлга сезиладиган бўртиклар пайдо бўлади (айнан уларнинг мана шу белгисидан балиқчилар ота-она балиқларни жинси бўйича ажратишади).



9-расм. Оқча балиғининг эркагида жинсий диморфизм – «гавҳар тошма»

*Кўпайиш муддати.* Мўътадил иқлим шароитида икра қўйиш мавсумий характерга эга бўлиб, баъзи балиқлар баҳорда (чўртан, олабуға, хариус), баъзилари ёзда (лаққа, осетр, хамса) ва баъзилари куз-қиш мавсумида (семга, тинч океани лососи, сиглар) кўпайишади. Кўпайиш муддати, личинканинг чиқиши ва ривожланиши уларнинг озуқа билан яхши таъминланишига боғлиқ. Оқ сла, чўртан, жерех (йиртқичлар) карпсимонларга қараганда эрта, яъни муз эриши билан кўпайишни бошлайди ва уларнинг чавоқлари 5-6 см га етганда оқча, қизилкўзнинг личинкалари энди пайдо бўлган бўлади. Ушбу йиртқичларнинг балиқчалари карпсимонлар чавоғи билан озиқланади.

Куз-қиш мавсумида кўпаядиган совуқ сув балиқларининг уруғланган икралари узок вақт ривожланади ( 5-6 ой) ва чавоқлар зоопланктонлар энг кўпаядиган баҳорда пайдо бўлади.

Бир турнинг, ҳаттоки битта популяцияга кирувчи индивидларнинг ҳам кўпайиш муддатлари фарқ қилиши мумкин. Масалан Шимолий Америка шелфи сувларида тарқалган атлантика селдининг баҳорда кўпаяувчи (атлантика-скандинавия селди) ва ёзда кўпаяувчи турлари мавжуд. Болтиқ денгизида салаканинг баҳорги-кузги икра қўювчилари бор.

*Бир вақтда ва бўлиб икра қўйиш.* Бир вақтда икра қўювчиларнинг урғочиларида ушбу йилда барча икралар бир пайтда етилади. Масалан Ўзбекистон шароитида дўнгпешона балиқлари бир вақтда икра қўяди.

Икраини бўлиб қўювчи балиқларнинг икриси ҳар хил пайтда етилади ва шунинг учун улар вегетация даврида икраини бўлиб қўяди. Масалан Орол денгизи ҳавзасидаги зоғора балиқ ҳамда балиқчилик ҳовузларидаги карп икраини бўлиб ташлайди.

Бир турга кирувчи битта сув ҳавзасида яшовчи популяциялар бир вақтда икра қўйса, бошқа сув ҳавзасида бўлиб ташлаши мумкин. Масалан Ўзбекистон сув ҳавзаларида оқча балиғи икраини бўлиб ташласа, Россия сувликларида у икраини бир вақтда ташлайди.

Икрани бўлиб ташлаш турнинг мослашиш белгиси бўлиб, она тўдаларнинг маҳсулдорлигини оширишга хизмат қилади, вегетация даврида озуқа базасидан тенг фойдаланиш ҳисобига балиқчаларнинг яхши озикланишига ҳамда кўпайиш жойидан унумли фойдаланишга хизмат қилади.

*Жинсий етуклик коэффиценти.* Гонадаларнинг етуклик даражаси жинсий етуклик коэффиценти билан тавсифланади: яъни у гонадалар оғирлигининг тана оғирлигига нисбати билан аниқланади (%%). Балиқлар ҳаёт циклида уларнинг вояга етиши яқинлашган сари ушбу коэффицент ўсиб боради. Коэффицент йил давомида ҳам ўзгариб туради. Мўътадил иқлимли ички сув ҳавзаларида яшовчи баҳорги икра қўювчи балиқларда (оқча, зоғора, қизилкўз) етуклик коэффиценти йиллик динамика бўйича баҳорда юқори, ёзда камайиб кузда яна икра қўйгунгача ортиб боради. Куз-қиш даврида икра қўювчи балиқларда (лосослар) энг юқори етуклик коэффиценти кузда кузатилади.

*Гонадо-соматик индекс (ГСИ)* етуклик коэффицентига ўхшаш кўрсаткич, фақат бу ерда тана оғирлиги ички органлар олиб ташлангандаги ҳолати билан ҳисобланади.

*Икралар ўлчами* – систематик кўрсаткич ҳисобланади. Буқа-пандак балиғининг икра диаметри жуда ҳам кичик – 0,3 мм, карп ва оқча балиқники – 0,8-1,05 мм, рус осетриники – 3,0- 3,5 мм, энг йирик икра лососсимонларники – 5,0- 6,0 мм. Лососсимонлар икраининг катта ҳажмдаги сариқлиги уларни узок муддат ривожланишини таъминлайди, икрадан йирик личинкалар чиқишига ва шуни натижасида йирикроқ озуқа организмлар билан озикланишга ўтишига имконият ҳосил қилади. Энг йирик икра хужайралар тоғайли балиқларда кузатилади (кўтб акуласида 5-9,1 мм, китсимон акула нинг капсуласиз икраи 80 мм, капсула билан бирга 670 мм ни ташкил этади.

Балиқ икралари ташқи томонидан қобиқ билан қопланган бўлиб, у бирламчи, иккиламчи ва учламчи бўлади. Бирламчи – сариқлик ёки нурсимон (*zonaradiata*) қобиқ, икранинг ўзидан ҳосил бўлган ва кўплаб тешиқлар билан таъминланган, бу тешиқлар орқали икрадонда

ривожланаётган икрага озик моддалар кириб туради. Ушбу қобик етарли даражада мустақкам айниқса у осетрсимонларда икки қаватли. Кўпчилик балиқларда бирламчи қобикнинг устида субстратга ёпишишга мўлжалланган турли хил ўсиқларга эга иккиламчи қобик ҳосил бўлган. Ҳар иккала қобикнинг анимал кутбида махсус канал – микропиле мавжуд бўлиб, у орқали сперматозоид икра ичига киради.

*Урчиши.* Балиқларнинг икра қўйишга киришиш вақти кўплаб омилларга боғлиқ, яъни жинсий хужайраларнинг уруғланишга тайёрлигига, сувнинг ҳарорати ва тузлилик даражасига, мос субстратга ҳамда қарама-қарши жинс вакилининг мавжудлигига ва бошқаларга боғлиқ. Кўпайиш пайтида ҳар бир тур учун сув ҳароратининг ва бошқа абиотик омилларнинг оптимал ҳамда бўсаға даражалари мавжуд.

Балиқлар икра қўйиш жойига қараб қўйидаги гуруҳларга бўлинади:

- *пелагофил*, сув қаърига сузиб юрвчи икра қўювчилар (килка, хамса, атлантика трескаси, қиличбалиқ, оқ амур, дўнгпешона);
- *фитофил*, сувдаги ўсимликларга ва сув ўтларига икра қўювчилар (вобла, оқча, зоғора, карас, олабуға, Тинч океани селди);
- *литофил*, сув остидаги тош-қумли грунтга икра қўювчилар (осетрсимонлар, лососсимонлар, кутум, мойбалиқ, голавл, подуст);
- *псаммофил*, икраини қумга қўювчилар (қумбалиқ);
- *остракофил*, икраини икки паллали моллюскалар чиғаноғига қўювчилар (тахирбалиқ).

*Насли ҳақида ғамхўрлик қилиши.* Кўпчилик балиқлар насли ҳақида ғамхўрлик қилмайди, лекин икраини маълум бир субстратга қўйишнинг ўзи ҳам маълум даражада пассив ғамхўрликка киради. Баъзи балиқлар примитив ёки мураккаб шаклдаги уя ясаб у ерга қўйган икраларини ва ундан чиққан личинкаларни ҳимоя қилишади. Баъзи балиқлар масалан тияпиянинг урғочиси уруғланган икраини оғзида олиб юради. Тирик туғиш эса наслга ғамхўрлик қилишнинг мураккаб шакли саналади.

*Серпуштлик* – етилган икралар сони бўлиб, балиқлар экологиясининг муҳим мослашиши ҳисобланади. Маҳсулдорлик турга хос белги бўлиб, бу кўрсаткич популяциялараро ва популяция ичидаги жуда катта ўзгарувчанликка эга.

Серпуштлик давомида маълум қонуният асосида ўзгариб туради, масалан балиқлар ёши ортган сари уларнинг маҳсулдорлиги ҳам ортади. Серпуштлик кўрсаткичи атроф-муҳит шароитларига боғлиқ: қулай шароитларда маҳсулдорлик юқори бўлади (қулай шароит кўп микдордаги

икраларни етиштиришга имконият беради ва бунинг натижасида мослашувчан турлар тўдалари кўплаб авлодлар етиштиради).

Серпуштлик – комплекс кўрсаткич бўлиб, унинг турли жиҳатлари бир қатор кўрсаткичларни тавсифлайди:

- *балиқ серпуштлиги* – урғочи балиқ томонидан қўйиладиган нормал ривожланган икралар сони. Тирик туғувчи турларда туғиладиган эмбрион ёки личинкалар сони.
- *индивидуал мутлақ серпуштлик* – битта урғочи балиқ томонидан бир кўпайиш мавсумида қўйиладиган умумий етилган икралар сони.
- *потенциал серпуштлик* – урғочи балиқлар гонадаларидаги ўсиш даврига ўтган ооцитлар сони бўлиб, бу кўрсаткич ушбу кўпайиш мавсумида урғочи балиқ томонидан қўйиладиган икралар учун дастлабки захира бўлиб хизмат қилади. Моноциклик балиқларда бу протоплазматик ўсиш босқичидаги ооцитлар, полициклик балиқларда эса трофоплазматик ўсиш босқичидаги ооцитлар.
- *Ишчи серпуштлик* – сунъий кўпайтириш пайтида урғочи балиқ томонидан олинган икралар сони. Бу кўрсаткич одатда балиқчиликда ишлатилади.
- *Индивидуал нисбий серпуштлик* – битта урғочи балиқ томонидан бир кўпайиш мавсумида қўйиладиган умумий етилган икралар сонининг тана оғирлигига нисбати билан аниқланади.

### ***Балиқларнинг озикланиши***

Озикланиш – организмнинг муҳим бир функцияси ҳисобланади. Озуқа билан бирга организмга кирадиган энергия ҳисобига унинг асосий жараёнлари яъни ўсиш, ривожланиш ва кўпайиш амалга ошади. Озикланиш ҳисобига балиқ организмида кечадиган бошқа барча энергетик жараёнлар ҳам таъминланади.

Балиқлар ҳаётининг дастлабки босқичи она организмдан олинган (икра сариклиги) озуқа захираси ҳисобига таъминланади. Бу давр нисбатан кам давом этади ва қисқа аралаш озикланишдан сўнг бутунлай ташқи озуқа билан озикланишга ўтади.

Ҳар бир балиқ тури маълум озуқа организмлари билан озикланади.

Йиртқич балиқлар (лосос, треска, чўртан, лаққа) асосан балиқлар

билан ва кам миқдорда бошқа озуқа объектлари билан озиқланади.

Йиртқич бўлмаган балиқлар *бентофаглар*, *планктофаглар* ва *фитофагларга* бўлинади.

Бентофаглар ичида қисқичбақахўрлар (буқа-қум балиқ), чувалчангхўрлар ва куртхўрлар (стерляд), моллюскахўрлар (вобла, зубатка) мавжуд.

Планктофагларга океан селди, ряпушка, мойбалиқ, сайка ва бошқалар киради.

Фитофаглар (ўтхўр балиқлар) гуруҳига микрофитофаглар (оқ дўнгпешона), макрофитофаглар (оқ амур, қизил қанотли балиқ) ва детритофаглар – буларга ҳақиқий детритофаглар (кефал) ва перифитофаглар (подуст) киради.

Табиийки бундай гуруҳларга бўлиш шартли, чунки бирор гуруҳга кирувчи балиқлар бошқа озуқа билан ҳам озиқланиши мумкин.

Кўпчилик балиқлар аралаш озуқа билан озиқланади. Масалан карп ҳаммахўр балиқ, у ўсимлик ва ҳайвон озуқаларни ҳам еяверади.

Оқ дўнгпешона фитопланктондан ташқари балиқчилик ҳовузларида кўп миқдорда бўлган бактериопланктон билан ҳам озиқланади. Планктон кўринишидаги бактерияларнинг 80 % йирик агрегатлар шаклида бўлиб, дўнгпешона уларни жабра аппарати билан сузиб олади. Кичикроқ ўлчамдаги агрегатлар жабра усти органи билан тутиб қолинади.

Оқ амур сув макрофитлари билан озиқланади.

Балиқлар озуқасини топишда турли сезги аъзоларидан фойдаланади. Планктофаглар оғзини очиб сузади ва озуқа организмлар сув билан бирга жабра бўшлиғига тушиб, жабра қилчалари орқали сузиб олинади.

Кўпчилик бентофаг балиқларнинг оғзи олдинга туртиб чиқа олади ва бу сув тубидаги грунтдан умуртқасиз озуқа организмларни топишга ва чиқариб олишга ёрдам беради (карпсимонлар).

*Озиқланишида ёшга оид ўзгаришлар.* Балиқ чавоқлари икрадан чиқиши билан ташқи озиқланишга ўтмайди. Икраида озуқа моддалар унча кўп бўлмаган селдсимонлар, карпсимонлар, оқунсимонлар ва бошқа балиқларнинг чавоқлари икрадан чиққач бир неча кундан сўнг, лосослар эса бир неча ҳафтадан сўнг, лекин ҳали икрадаги сариклик бутунлай тугамасдан туриб озиқланишни бошлайди. Балиқчалар бир вақтда ҳам сариклик қолдиғи ҳам ташқи озуқа билан озиқландиган қисқа давр *аралаш озиқланиш* даври деб аталади.

Кўпчилик балиқларнинг чавоқлари ривожланишнинг дастлабки босқичида одатда содда ҳайвонлар билан, кейин майда қисқичбақасимонлар билан озиқланади ва сўнгра ўзи учун хос бўлган озуқа билан озиқланишга ўтади.

*Озиқланишида маҳаллий ўзгаришлар.* Йирик сув ҳавзасида ва айниқса турли

суб ҳавзаларида балиқларнинг озуқа организмлари таркиби турлича бўлади. Шунинг учун кенг озуқа диапазониға эға балиқларнинг озикланишида маҳаллий ўзгаришлар кузатилади ва бу ҳолат яшаш шароитиға нисбатан мослашиш ҳисобланади.

*Озикланишида мавсумий ўзгаришлар.* Кўпчилик балиқларнинг озикланишида мавсумий ўзгаришлар юз беради. Бу ҳолат умуртқасиз ҳайвонларнинг ва бошқа озуқа объектларнинг ривожланиш циклиға, уларнинг миграциясига, яроқлилигиға ҳамда балиқнинг физиологик ҳолатиға боғлиқ.

Масалан Қора денгиз скумбрияси ёзда қисқичбақасимонлар билан, баҳорда ва кузда эса майда балиқлар билан озикланишади. Минтай эрта баҳорги кўпайиш даврида озикланмайди, кейин эса корюшка ва мойва билан жадал озикланади. Ёзда эса озикланиш жадаллиги пасаяди ва қисқичбақасимонлар уларнинг асосий озуқа объекти бўлиб қолади.

Баренц денгизидаги треска баҳорда асосан мойва билан, кузда сайка, ўз чавоқлари ва бентос билан озикланса, қишда эса ўз озуқа ассортиментиға селдни ҳам кўшади. Январ ойида форел озуқасида гаммаридлар, мартда хирономид личинкалари, июнда булоқчилар личинкаси, август ва сентябрда эса ҳаводаги ҳашаротлар устунлик қилади.

*Балиқларнинг озикланиш жадаллиги* кўпгина омилларға боғлиқ, яъни балиқ туриға, жинсига, тана узунлигиға, физиологик ҳолатиға, сувнинг ҳароратиға, йил фаслиға, куннинг вақтиға, озуқанинг калориясига ва бошқаларға боғлиқ. Балиқлар озикланиш жадаллигининг кўрсаткичиға улар ичак йўлининг тўлганлиги, кунлик ва йиллик рационлар киради. Овқат ҳазм қилиш йўлининг озуқа билан тўлганлик даражасини беш баллик шкала бўйича кўз билан аниқланади: 0 – бўш, 1 – жуда кам миқдорда, 2 – кам миқдорда тўлган, 3 – ўртача тўлган, 4 – овқат кўп (ичак тўла), 5 – овқат жуда кўп (ичак йўли чўзилган).

Балиқлар ҳароратнинг маълум оралиғида ҳаёт кечиради ва ҳар бир тур учун ўзига хос оптимал ҳарорат мавжуд бўлиб, бундай шароитда улар жадал озикланади. Соё форели  $+2^{\circ}\text{C}$  да озикланишни бошлайди ва энг жадал озикланиши  $+12-14^{\circ}\text{C}$  да юз беради,  $+19^{\circ}\text{C}$  да эса умуман озикланмайди. Карпнинг энг жадал озикланиши  $+20-27^{\circ}\text{C}$  да кузатилади ва  $+18-22^{\circ}\text{C}$  да унинг рационни 1,5 марта,  $+15-17^{\circ}\text{C}$  да эса 2,5-4,0 марта камади.  $+4^{\circ}\text{C}$  дан пастда ва  $+30^{\circ}\text{C}$  дан юқорида карп озикланмайди.

*Кунлик ва йиллик рационлар.* Рацион – бу бир кунда балиқ томонидан истеъмол қилинадиган овқат миқдори бўлиб, у балиқ тана оғирлигиға нисбатан фоизларда ифодаланади (рацион аквакультурада жуда муҳим бўлиб, у ушбу ҳовуздаги умумий балиқ биомассасига нисбатан фоизларда ҳисобланади). Кунлик рационни ва ойлар бўйича озикланиш

жадаллигини билган ҳолда озуқанинг йиллик истеъмолини аниқлаш мумкин. Озуқа рационали балиқларнинг ҳаёт тарзи, ёши, сувнинг ҳарорати, озуқанинг калориялилиги ва бошқа омилларга боғлиқ. Балиқ қанчалик ҳаракатчан ва энергияни кўп сарфласа унинг рацион кўрсаткичи шунча юқори бўлади.

Йиртқич балиқлар калорияли озуқа истеъмол қилганлиги сабабли кам миқдорда озиқланади. Судакда ва дарё олабуғасида максимал фаоллик даврида кунлик озиқланиш рационали тана оғирлигининг 5,5% ини ташкил этади ва бошқа пайтларда 0,5% гача пасаяди. Вобла балиғининг кунлик рационали қисқичбақалар билан озиқланганда тана оғирлигига нисбатан 17% ни, моллюскалар билан озиқланганда эса 28,4% ни ташкил этган.

Майда балиқларнинг кунлик озиқланиши йирик балиқларга нисбатан кўп бўлади.

*Йиллик рацион* – бу балиқ томонидан бир йилда истеъмол қилган озуқасидир. Уни балиқ томонидан бир йилда еган озуқасининг балиқ тана оғирлигига нисбатан ёки тана оғирлигига нисбатан фоизларда ҳисобланади. Йиллик рацион балиқ истеъмол қилган озуқанинг балиқ массасига нисбатини кўрсатади. Йиллик рацион худди кунлик рацион сингари юқори даражада озуқанинг сифатига боғлиқ.

*Озуқа коэффиценти.* Балиқлар рационал озиқланишининг кўрсаткичларидан бири бу озуқа коэффиценти бўлиб, у маълум вақт мобайнида балиқ массаси 1 кг га ортиши учун қанча ем (кг) истеъмол қилганини (ёки қанча истеъмол қилиши кераклигини) кўрсатади. Озуқа коэффиценти емнинг озуқавий қимматлилигига, сувнинг ҳароратига, унинг гидрокимёвий кўрсаткичларига ҳамда балиқ турига ва ёшига боғлиқ.

Озуқа коэффиценти – аквакультурада муҳим кўрсаткич бўлиб, балиқчилик ҳовузларида етиштирилаётган объектнинг 1 бирлик тана массасини ортиши учун қанча ем сарфланганини кўрсатади. Озуқа коэффиценти 1-1,3 бўлган ем, озуқа коэффиценти 4,5-5 бўлган емдан анча маҳсулдор ҳисобланади. Биринчи ҳолатда маълум вақт мобайнида ҳовузга киритилган ҳар 1-1,3 кг ем туфайли балиқ танаси 1 кг га ортган, иккинчи ҳолатда эса ҳар 4,5-5 кг ем туфайли балиқ танаси 1 кг га ортган.

**3-Мавзу: Аквакультуранинг бошқа йўналишлари.  
Гидробионтларни етиштириш технологиялари  
Режа:**

- 1.Аквакультурада моллюскаларнинг биологик хусусиятлари**
- 2. Моллюскаларни етиштириш. Икки паллали моллюскаларни етиштириш хусусиятлари.**
- 3. Сув ўтларини етиштириш**

Моллюски, ёки юмшоқтанлилар (Mollusca), типи 7-8 та синфга мансуб 100-200 минг тур. Моллюскалар деярли барча яшаш муҳитларини ўзлаштирган: денгиз ва чучук сув ҳавзалари, тупроқ, қуруқлик-ҳаво муҳити, бошқа ҳайвонларда паразитлик қилиб яшайди. Моллюскаларнинг 100 га яқин тури овланади.

Етиштириладиган асосий объектлари - икки паллали моллюскалар - бентик умуртқасизларнинг энг қадимий гуруҳларидан бири. Икки паллали моллюскалар айниқса қирғоқ бўйидаги саёз, яхши исийдиган ва чуқурлиги



100-300 м гача бўлган денгизларнинг озуқага бой жойларида жуда кўп, бу ерда моллюскалар бентос биомассасининг 80% ни ташкил қилади.

Моллюскалар учта синф ажратилади:

1. Икки паллали моллюскалар (*Bivalvia синфи*);
2. Қориноёқли моллюскалар ёки шиллиққуртлар (*Gastropoda*)
3. Бошоёқли моллюскалар (*Cephalopoda*)

Моллюскалардан асосан - озиқ-овқат йўналишида фойдаланилади (икки паллалилардан - устирица, мидия ва бошқалар, қориноёқлилардан – денгиз қулоғи, трубач ва бошқалар). Улар барра холида ва хом шаклида, консервалар шаклида ва ҳоказолар кўринишида истеъмол қилинади. Озиқ-овқат сифатида уларнинг ҳар хил қисмлари ишлатилади масалан, йирик қориноёқлиларнинг оёғи, майдалари эса ички аъзолари олиб ташлангандан кейин бутунлигича истеъмол қилинади. Икки паллалиларнинг чиғаноқларини тортиб турадиган мушаклардан, жинсий безларидан фойдаланадилар. Бошоёқли ички аъзолари ва скелет пластинкалари олиб ташлангандан кейин танаси истеъмол қилинади. Кўплаб қориноёқли ва икки паллали моллюскалар чиғаноғидан марварид, саноат маҳсулотлари, заргарлик буюмлари ва ёдгорликларни олинади.

### **Аквакультурада моллюскаларнинг биологик хусусиятлари**

Бошоёқли чиғаноқлар балиқ овлаш объекти ҳисобланади, шунинг учун биз кўпроқ аквакультура объектлари бўлган – икки паллалиларга тўхталамиз. Вояга етган ҳолатда бу моллюскалар сув ҳавзалари тубида жойлашиб, қумга, лойқага ўралади ёки субстратга ёпишади. Кўп икки паллали моллюскалар узоқ умр кўради (5 дан 20 йилгача) ва бутун умри давомида ўсиб боради. Аниқ ўлчамлари эса турнинг ўзига хос хусусияти ҳисобланади. Ўсиши ҳар хил турларда фарқ қилади, шунингдек, индивиднинг яшаш шароитларига боғлиқ. Масалан, Қора денгиз мидиялари ўртача 6-10 йил яшайди ва узунлиги 10-12 см га этади; Қора денгиз устирицасининг узунлиги одатда, 8 см дан ошмайди.

Моллюскаларни етиштиришда уларнинг ўсиш тезлигини ўзгартириш қобилятидан кенг фойдаланилади. Масалан, устрицалар (спат ёки шпат) нинг эрта баҳорда ёки ёзда жойлашиб олган чавоқлари ёзнинг ўрталарида ёки кузда жойлашган яавоқларига нисбатан каттароқ ўлчамга эришадилар, яъни. ҳарорат уларнинг ўсишига катта таъсир кўрсатади.

Моллюскалар нисбатан қисқа ҳаёт кечиради.

### **Моллюскаларни етиштириш**

#### **Икки паллали моллюскаларни етиштириш хусусиятлари**

Моллюскаларни етиштириш (конхокультура) куйидаги циклларни ўз ичига олади: 1) ота-оналар тўдасини шакллантириш; 2) улардан чавоқлар олиш (насл, чавоқ, спат ёки шпат); 3) уларни товар ҳолатигача етиштириш; 4) ҳосилни йиғиш, унинг бир қисмини ота-она тўдасини тўлдириш учун қолдириш.

Етиштириш турли жадалликдаги технологиялардан – экстенсивдан интенсив ёндашувлар билан амалга оширилади, шу жумладан сув ҳавзаси унумдорлигини ошириш мақсадида улар сув ҳавзаси тубидан тортиб сув қатламларигача етиштирилади.



**Рис. 88.** Сув кўтариладиган ҳудуддаги мидия плантациялари

*Сув туби қурилмаларида етиштириш.* Параллел қатор бўйлаб 100-150 м гача бўлган масофада бир-биридан 2,5 м масофада ўрнатилган ва диаметри 15-20 см ва узунлиги 4-6 м бўлган ёғоч ёки қозиклар ишлатилади. Колония ҳосил қилиши учун субстрат сифатида хомага спирал шаклда иплардан фойдаланилади.

Субстрат микроорганизмлар ва бактериялар билан бирламчи қатлам ҳосил қилиб ёпилиши керак акс ҳолда личинкалар ундан қочади. Умуман олганда, технологик ёндашувлар учта мумкин бўлган субстратдан фойдаланишни назарда тутади: ерда, сув туби қурилмаларида ва қалқиб турувчи қурилмаларда.

Турли мамлакатлар бошқа турдаги субстратдан фойдаланадилар: қозиклар, устунлар, қозиклар, устунлар ва бошқалар. (расм 89)

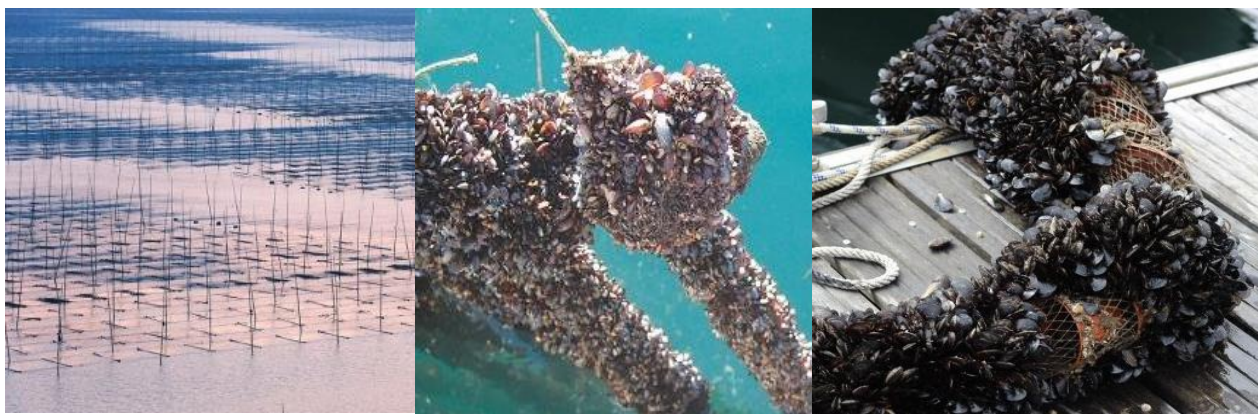


Рис. 89. Моллюскаларни осилган ҳолатда етиштириш

Франция ғарбий қирғоғининг марказий минтақаси Франциянинг бутун Атлантика соҳилини ва бошқа бир қатор мамлакатларни спат билан таъминлайди. Кислород ва озуқа моддаларининг оқими сув кўтарилиши ва қайтиши ҳисобига амалга ошади.

10 ой давомида етиштирилган (май - феврал) мидия товар ҳажми 40-50 мм га етади. Бир устундан 10-25 кг моллюскалар олинади. Амалдаги барча қозикларнинг умумий узунлиги тахминан 600 км ни ташкил қилади, улардан йиллик мидия ишлаб чиқариш 7000 тоннага этади, ферманинг ўртача ҳосилдорлиги 6-7 тонна / га.

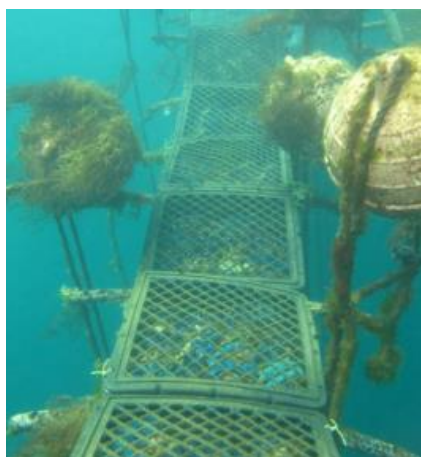


Рис. 90. Моллюскаларни саватларда етиштириш

*Муаммоли масалалар.* Аквакультуранинг бошқа объектларида бўлгани каби етиштирилаётган тўдага йиртқичларни яқинлаштирамаслик керак. Моллюскаларни етиштиришда турли хил усуллар қўлланилади. Денгиз юлдузлари (устрицаларнинг асосий душмани) қутулишади бунинг учун билан сув тубидан драга судралади ва юлдузлар уларга чувалашиб қолади. Кимёвий усуллари ҳам бор, масалан, сўндирилмаган оҳак ташланади. Сўндирилмаган оҳак бўлакчалари денгиз юлдузчаларининг нозик нафас олиш мембраналарига тушади ва ичкарига кириб, уларнинг ўлимига сабаб бўлади.

Қурилмаларнинг ифлосланиши жиддий муаммо, айниқса уяли материалдан фойдаланганда. Ифлосланиш катакларни тўсиб қўяди ва сув оқимини чеклайди, бу эса кислород ҳамда озиқ-овқат етишмовчилигини оширади, моллюскаларнинг ўсишини секинлаштиради, моллюскаларнинг метаболик маҳсулотларининг миқдорини.

*Технологияларнинг кейинги ривожланиши* моллюскаларнинг баъзи ривожланиш босқичлариг ёпиқ тизимларда назорат остида ўтиши билан боғлиқ. Масалан, спатни урчиш жараёнини (тароқчаларни) тезлаштириш ёки сунъий уруғлантириш (устрица) орқали олинади ва личинкаларни махсус заводларда олинади, яъни, етарлича технологик усуллар. Товар ҳолига келтириш кейин экстенсив усулда денгизларда амалга оширилади.

### **Моллюскаларни дарё марваридларини олиш учун етиштириш**

Аквакультуранинг истиқболли йўналишларидан бири бу унионидлар (*Uniomdae*) ва Маргаритиферидлар (*Margaritiferae*) синфига мансуб чучук сув дарё марварид мидияларини етиштириш ҳисобланади. Бу моллюскаларнинг чиғаноғида бақувват садаф қатлами бўлиб улар йирик қимматбаҳо марваридларни ҳосил қилиш қобилятига эга. Марваридлар кўплаб икки паллали ва қориноёкли моллюскаларининг қобиғида ҳосил бўлади, аммо марваридлар моллюскаларнинг чиғаноқ ва мантия бўшлиғига ёт жисмлар кириб қолишидан таъсирланиши натижасида пайдо бўлади. Ёт жисм тушганда уни садаф билан қоплайди ва изоляция қилиб марварид пайдо бўлишини бошлаши мумкин.

Чучук сув ва денгиз моллюскалари сув қатламларида 1-2 м чуқурликда осилиб турадиган ромларда етиштирилади. Кондицион марваридларнинг чиқиши денгиз плантацияларига қараганда юқори ва тахминан 60% ни ташкил қилади, чунки кўлда қисқичбақасимонлар учун камроқ таҳдид мавжуд. Марваридларнинг ўсиши сувнинг ҳароратига боғлиқ.

## Сув ўтларини етиштириш

Сўнги ўн йилликда дунёда сув ўтларини етиштириш жадал ривожланмоқда: агар 1995 йилда ишлаб чиқариш 13,5 миллион тоннани ташкил этган бўлса, 2016 йилда - 31,2 миллион тоннани (табiiй ва ўстирилган сув ўсимликлари дунё ишлаб чиқаришининг 96%) ташкил қилди. Денгиз сув ўтлари тропик мамлакатларда энг кўп етиштирилади. Аммо чучук сув ўтларини етиштириш ҳам кўпайиб бормоқда: 2016 йилда қарийб 90 минг тонна сув ўти кичик фермер хўжаликларида ва йирик тижорат корхоналарида етиштирилди. Сув ўтларининг устунлиги шундаки, уларнинг маҳсулдорлиги қуруқлик яйловларидан ўн-юз марта юқори. Шу билан бирга, сув ўтлари қимматбаҳо маҳсулотдир. Сув ва қуруқликдаги ўсимликларнинг таркиби сифат жиҳатдан ўхшаш. Ҳозирги вақтга келиб сув ўтларидан турли-туман мақсадларда фойдаланилади шунинг учун уларнинг аҳамияти янада ошади.

Сув ўтлари - бу поливитаминли концентратлар саналади (одам учун зарур бўлган барча витаминлар сабзавот ва меваларга қараганда анча юқори миқдорда мавжуд), минераллар моддаларнинг (йод, калций, темир ва бошқалар) самарали манбаидир. Сув ўти оксиллари алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар билан мувозанатлашган (фақат метионин етарли даражада бўлмайди) ва инсон ошқозон-ичак трактида ферментлар ва бактериялар томонидан самарали ҳазм қилинади. Қизил сув ўтлари айниқса В гуруҳи витаминларига бой, қўнғир сув ўтларида одамларга зарур бўлган витаминлар кўп: провитамин А ( $\beta$ -каротин), Е, К, В1, В2, В3, В6, В9, В12, С, Е, РР шулар жумласига киради. Сув ўтлари таркибида ярим тўйинган ёғ кислоталари (баъзи аминокислоталар сингари алмаштириб бўлмайдиган) ва  $\alpha$ -каротин провитамини (150 мг /% гача) мавжуд. Сув ўтлари биомассасидаги каротин бедадан олинандиган ўт таркибига қараганда 7-9 баравар кўпдир ва ем-хашак ўтлари орасида таркибида провитаминга жуда бой саналади.

### Сув ўтларидан озиқ-овқат сифатида фойдаланиш

Сув ўтларининг 300 дан ортиқ турлари анъанавий тарзда қирғоқ олдида яшовчилар томонидан озиқ-овқат сифатида ишлатилади. Янги ва қайнатилган денгиз ўтлари салатларда ишлатилади, турли хил соуслар, гўшт, балиқ, сабзавотлар билан ишлатилади. Денгиз ўтлари тузламаларидан зиравор ёки гарнир сифатида фойдаланилади. Қуруқ денгиз ўтларидан олинган ундан зиравор сифатида ишлатилади. Ичимликлардан асосан қўнғир сув ўтилардан чой тайёрланади, шунингдек қизил сув ўтлардан алкоғолли ва алкоғолсиз қуюқ ширин ичимликлар тайёрланади. Яшил, қўнғир ва қизил сув ўтилардан тайёрланган шўрвалар айниқса мазали ва кенг танилган. Сув ўсимликларининг айрим турлари

(*Undaria pinnatifida*, *Porphyra spp.* и *Caulerpa spp.* ва бошқалар) деярли тўғиғича озиқ-овқат учун ишлатилади.

### **Сув ўтилардан саноат мақсадларида фойдаланиш**

Сув ўтларни етиштириш кўламини кўпайтириш уларни саноатда ишлатишга қаратилган. Сув ўти полисахаридлари айниқса қимматлидир. Кўнғир сув ўтларида кўп микдордаги алгин кислотаси, кизил сув ўтлари - агар ва каррагинан моддаси мавжуд. Бундан ташқари, сув ўтлари одам ва ҳайвонлар учун озуқавий аҳамиятга эга бўлган крахмал, ламинарин, флоридан ва бошқа полисахаридларга бой.

*Агар* – *агар* моддаси совуқ сувда эримайди, лекин иссиқ сувда эрийди. Совутганда, агарнинг сувли эритмалари фақат 80 ° С дан юқори ҳароратда эрийдиган қаттиқ ва бардошли гелларга айланиши мумкин, бу эса уни пудинглар, желе, пастил, мармелад тайёрлашда ишлатишга имкон беради - паст калорияли агар-агар моддаси одам ошқозон ичак трактида ҳазм бўлмайди ва витамин ҳамда микроэлементларга бой.

Биринчи марта агар - агар шарқий мамлакатларда олиниб озиқ-овқатга гел қўшимчаси сифатида ишлатила бошланди. Анъанага кўра, агар – агар асосан *Gracilaria*, *Ahnfeltia* ва *Gelidium* туркумларига мансуб сув ўтларидан олинади. Кимёвий жиҳатдан ўзгармаган ёки "хом" агар-агар кўплаб мамлакатларда оддий ва анъанавий усуллар билан олинади. Ишлаб чиқарилган агарнинг тахминан 90% озиқ-овқат ишлаб чиқаришда, 10% эса техник мақсадларда ишлатилади. Агар - агар таъм ва ҳидга эга бўлмагани учун уни бошқа моддалар билан бирга овқатга қўшилади. Агар - агар нон пиширишда кенг фойдаланилади. Агар - агар гели ширин десертларни ишлаб чиқаришда ишлатилади: конфет ва пастиллар таркибида шакар, бўёқлар ва атирлар сақлайди ҳамда шакар қўшилганда гелнинг зичлиги ошади. Агар шарбат ва музқаймоқни барқарорлаштириш, гўшт ва балиқ маҳсулотларини тайёрлаш учун ишлатилади. Бу сут маҳсулотлари, юмшоқ пишлоқ ва йогурт таркибини яхшилайдди. Агар шаробни, айниқса олхўри шаробини тинитишда ишлатилади, уни бошқа йўл билан тиндириш қийин. Агар одамнинг ошқозон-ичак трактида ҳазм бўлмагани учун паст калорияли овқатларнинг асосий таркибий қисми ҳисобланади.

### **Сув ўтларидан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш**

Сув ўтлоқларининг маҳсулдорлиги юқори бўлганлиги туфайли (қуруқлик билан таққослаганда) қишлоқ хўжалиги ва аквакультурада фойдаланиш кўлами ўсиб бормоқда.

*Сув ўтлари ўғит сифатида.* Сув ўтилар яшил масса сифатида азот, фосфор, калий ва из элементларига бой ажойиб органик ўғитдир. Сув

Ўтларининг улкан биомассаси органик ўғит сифатида ишлатилиши мумкин, у фойдали равишда патоген микрофлорани ҳам, бегона ўтларнинг қолдиқларини ҳам, зараркунандаларини ҳам ўз ичига олмайди. Сув ўтлари тупроқ унумдорлигини ошириш, органик моддалар захирасини тўлдириш учун муваффақиятли фойдаланилмоқда, бу кишлок хўжалиги экинларининг ҳосилдорлигини оширишга ёрдам беради.

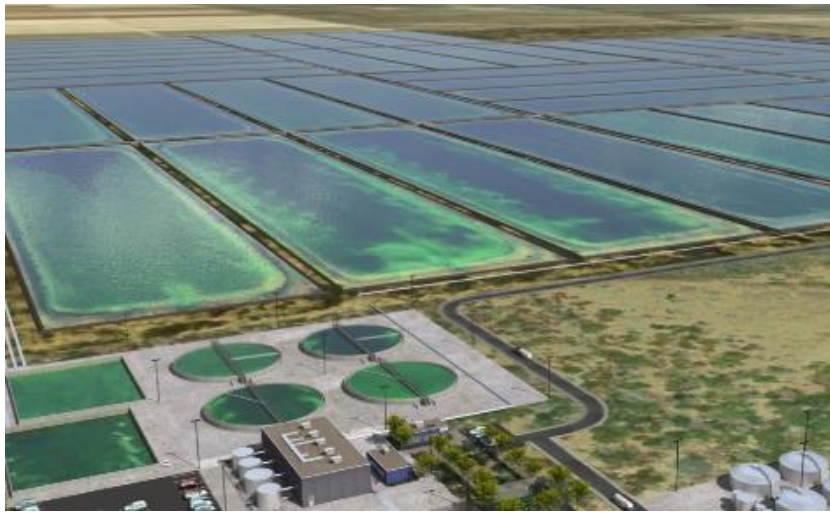
Кўп миқдордаги макро ва микроэлементларни ўз ичига олган экстрактлар (улар таркибида калий, азот, фосфор, ёд, молибден, бор, кальций ва бошқалар кўп), витаминлар, гормонлар мавжуд бўлган экстрактларни ишлаб чиқариш учун сув ўтларидан фойдаланиш янада оқилона бўлади. Денгиз сув ўтлари экстрактлари, ўсимликларнинг қўзиқорин касалликларига чидамлилигини ошириш, ўсимликларни кимёвий ҳимоя қилиш воситаларининг биологик самарадорлигини оширади.

Сув ўтлардан уруғларнинг тез униб чиқиши ва ўсишига ёрдам берадиган ўсимлик гормонларини ўз ичига олган инфузия ва экстрактлар тайёрланади. Баъзи қирғоқ мамлакатларида сув ўтлари чорва озуқасига қўшилади. Хлорелла кишлок хўжалиги ҳайвонлари ва паррандаларини боқиш учун озуқа қўшимчаси сифатида кенг қўлланилади.

Сув ўрларининг *Chlorococcum*, *Spirogyra*, *Scenedesmus*, *Nostoc*, *Navicula*, *Nitzschia* ва бошқа туркумига кирадиган вакиллари чорвачилик ва паррандачиликда озуқа қўшимчалари сифатида ишлатилади.

*Сув ўтларидан биоёқилғи ишлаб чиқариш.* Ривожланган мамлакатларда дизел ёқилғиси биологик келиб чиқишга эга хом ашёлардан (Европада рапс ёғидан, АҚШда соядан, Индонезия ва Филиппинда - мойли палма мевасидан, Бразилияда клешивина ёғидан) олинади. Шу сабабли сув ўтларини етиштириш истиқболли бўлиб қолди (91-расм). Бир қатор сув ўтларида липид миқдори юқори ўсимликларга қараганда ўн баравар юқори, бу эса юқори маҳсулдорлик билан бирга уларни ишлаб чиқариш учун истиқболли хом ашёга айлантиради.

Назарий ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, Америка Қўшма Штатлари шароитида 200 минг гектар сув ҳавзасида сув ўтлари етиштириш мамлакатдаги автомобилларнинг йиллик эҳтиёжининг 5 фоизи учун етарли бўлган биоёқилғи ишлаб чиқариши мумкин. Бу, шунингдек, карбонат ангидрид газидан фойдаланишнинг экологик муаммосини ҳал қилиш ва иссиқхона таъсирини камайтиришга катта ҳисса қўшади.



**Рис. 91.** Сув ўтларини саноат миқёсида етиштириш

*Пигментлар ишлаб чиқариш.* Сув ўтларидан бир қатор қимматбаҳо пигментларни (хлорофилл, каротин, ксантофилл, фикобилипротейн) ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Улардан олинган пигментлар заҳарли эмас. Яшил сув ўтларидан *Dunaliella salina* каротин пигментининг истиқболли заҳираси сифатида тан олинган. Хлорофилл пигментининг истиқболли манбаи кўк-яшил сув ўтлари ҳисобланади.

### **Сув ўтларининг биологик хусусиятлари**

Сув ўтлари (*Algae*) гидросферадаги органик моддаларнинг асосий ишлаб чиқарувчиси бўлиб, улар барча органик моддаларнинг 80 фоизини ҳосил қилиши мумкин ва улар тўғридан-тўғри ёки билвосита барча сув ҳайвонлари учун озиқ-овқат манбаи бўлиб хизмат қилади. Аквакультурада сув ўтлари балиқларни озиқлантириш манбаи сифатида аҳамияти катта. Сув ўтлари қимматбаҳо бўлганлиги сабабли уларга товар сифатида қизиқиши тобора ортиб бормоқда. Агар қуёш нури бўлса, у ҳолда сув ўтларида фотосинтез турли йўллар билан содир бўлади. Аммо, агар қуёш нури бўлмаган ёки ҳатто замонавий атмосфера газ режимисиз шароитлар мавжуд бўлса, унда кўплаб сув ўтлари бу учун гетеротрофик овқатланиши ҳисобига омон қолади. Микро сув ўтлари таркиби жуда юқори озуқавий қийматга эга, масалан, хлорелла таркибида оқсил миқдори 60% дан юқори.

Сув ўтилар - келиб чиқиши турлича бўлган организмлар гуруҳи бўлиб, қуйидаги хусусиятлар билан бирлаштирилган:

- хлорофилл ва фотоавтотрофик овқатланишнинг мавжудлиги;
- кўп ҳужайрали организмларда - танани органларга аниқ ажратмаслик;
- аниқ кўринишга эга ўтказувчи тизимнинг мавжудмаслиги;
- сув муҳитида ёки нам шароитда (тупроқда, нам жойларда ва бошқаларда) яшаш.



Фотосинтез маҳсулотларининг ортиқчаси турли хил моддалар: крахмал, гликоген, бошқа полисахаридлар, липидлар кўринишида сақланади. Бошқа нарсалар билан бир қаторда, липидлар, сувдан енгилроқ бўлиб, оғир қобиғи бўлган планктоник диатомларга сувда қолишга имкон беради. Баъзи сув ўтларида газ пуфакчалари пайдо бўлиб, улар сув ўтларини сузишни ҳам таъминлайди.

Сув ўтларининг катталиги микроннинг бир улушида (баъзи диатомлар) ва 30-50 м гача (кўнғир сув ўтлари) бўлади.

*Экологик хусусиятлари.* Сув ҳавзаларидаги сув ўтлари турли хил экологик гуруҳларга киритилган.

*Фитопланктон* - сув қатламида эркин сузиб юривчи кичик, асосан микроскопик ўсимликларнинг йиғиндиси, уларнинг асосий қисмини сув ўтлари ташкил қилади. Фитопланктоннинг умумий биомассаси зоопланктон биомассаси билан таққослаганда озроқ (мос равишда 1,5 ва 20 миллиард тоннадан ортиқ), аммо тез кўпайиш туфайли уни Дунё океанида ишлаб чиқариш йилига 550 миллиард тоннани ташкил этади, бу океандаги барча организмлар маҳсулдорлиги йиғиндисидан 10 баравар кўп дегани.

Фитопланктон сув ҳавзаларида органик моддаларнинг асосий ишлаб чиқарувчиси ҳисобланади, шу туфайли сувда гетеротроф ҳайвонлар ва баъзи бактериялар мавжуд. Фитопланктон сув ҳавзасидаги кўпгина озиқланиш тармоқларининг бошланғич нуктасидир: улар каттароқлари билан озиқланадиган кичик планктон ҳайвонлар билан озиқланади. Шунинг учун фитопланктоннинг энг юқори ривожланган ҳудудларида зоопланктон ва нектон жуда кўп.

Барча денгиз ва ички сув ҳавзаларида фитопланктон турларининг умумий сони 3000 га этади.

*Бентик сув ўтлари* ўзларини сув омборининг пастки қисмига ёки бошқа сув ўтларига бириктирадилар. Сув ўтилар босқинчи чиғаноқлари ва оҳактош (зерикарли) мавжуд; (қизил ранглар орасида) ва паразит мавжуд. Катта денгиз ўтлари, асосан кўнғир сув ўтлари, кўпинча бутун сув ости ўрмонларини ҳосил қилади

Сув ўтларининг кўп қисми сув сатҳидан 20-40 м чуқурликда, сув ўтказгичининг шаффофлиги 200 м гача бўлган ягона турлар (қизил ва жигаррангдан) яшайди. 1984 йилда кораллин қизил алглар чуқурликда топилган. 268 м, бу фотосинтез қилувчи организмлар учун рекорддир. Сув ўтилар кўпинча ер юзида ва тупроқнинг юқори қатламларида кўп миқдорда яшайдилар, баъзилари атмосфера азотини ўзлаштирадилар, бошқалари дарахтлар, тўсиқлар, уйларнинг деворлари, тошлар қобиғида ҳаётга мослашган. Микроскопик сув ўтлари тоғларда ва қутб минтақаларида баланд қорнинг қизил ёки сариқ рангда "рангланиши" ни

келтириб чиқаради. Баъзи сув ўтлари кўзиқоринлар (ликонлар) ва ҳайвонлар билан симбиотик муносабатларга киришади

### Сув ўтларини етиштириш

Йигирманчи асрнинг ўрталарида, сув ўтларини етиштириш ғояси дастлаб истеъмол қилинадиган ёғларни ишлаб чиқариш ва қишлоқ хўжалигида яшил биомассадан фойдаланиш маақсадида пайдо бўлган. Ҳозирги вақтда рўйхат озик-овқат саноати, парфюмерия, фармакология, тиббиёт ва бошқа соҳаларда фойдаланиш учун кенгайтирилди.

Сув ўтларининг *Chlorella*, *Dunaliella*, *Scenedesmus*, *Spirulina* оилалари вакиллари ҳозирги кунда истиқболли ҳисобланади.

Кўп мамлакатларда (АҚШ, Япония, Тайван, Россия, Болгария) сув ўтларининг истиқболли турлари ва штаммлари ўрганилиб амалиётда қўлланилмоқда. Шу жумладан. Ўзбекистонда чучук сув ўтларининг маҳаллий, ажратилган ва олинган штаммлари ўрганилди.

Сув ўтларини етиштириш нисбатан осон, улар чиқинди сувдан ҳам, тоза сувда ҳам ўсиши ва озукавий моддаларни осонгина чиқариши мумкин. Сув ўтлари фотосинтез орқали ўсади ва қисқа вақт ичида барча ўсиш босқичларини якунлайди.

Балиқчиликда сув ўтларини етиштириш энг кенг ривожланган, аммо чучук сувли аквакультурасида ушбу объектларга тобора кўпроқ эътибор берилмоқда.

Денгизларда сув ўтларини етиштиришда бир неча усуллар мавжуд: денгиз тубида тош сифатида ишлатиладиган субстратда етиштириш; сунъий равишда яратилган рифлар; сув устунисидаги сунъий субстрат; лагунларнинг юмшоқ тубида. Назорат қилинадиган шароитга эга бўлган махсус сунъий сув ҳавзаларида етиштириш усуллари мавжуд.

Сунъий рифлардан фойдаланишнинг моҳияти шундан иборатки, субстрат (тошлар) денгиз тубига табиий чакалакзорлар яқинига ташланади, оқимларни ҳисобга олган ҳолда, споралар жойлашади, ундан кейин сув ўтлари ривожланади. Спораларни чўктиришни кўпайтириш ва тезлаштириш учун спорали ўсимликлар йиғилади, ўсимликларни қуритиш орқали спора ажралиши рағбатлантирилади ва улар субстратнинг чўмилиш жойига сув босади. Сув ўтларининг кўпайиши ва ўсишининг кейинги жараёнлари табиий равишда содир бўлади. Усул денгизнинг қирғоқ ҳудудлари унумдорлигини оширишга имкон беради.

### Кўнғир сув ўтларини етиштириш

Ламинария 0 - 30 м чуқурликда ўсади, асосан мўхтадил зонадаги денгиз сувларида (92-расм), улар қаттиқ тупроқларга бириккан, ҳар хил узунликда – 10 м гача (макрокистис - ҳатто 60 м гача) бўлади. Ламинариянинг йирик қатлами (улар саноат йиғиш ва етиштириш объекти), бошқа плиталарга қараганда қуюқроқ рангга эга бўлган зооспоралар билан спорангия сори ривожланадиган спорофитлардир.



Рис. 92. Ламинариянинг табиий ўсимталари

Планциялар яратиш учун жойларни танлашда қулай гидрологик ва гидрохимёвий режимлар ҳисобга олинади (кучли ва тез-тез шамоллардан, бўрон тўлқинларидан ҳимоя қилиш; ифлосланишнинг йўқлиги, 0,7 м / с ёки ундан ортиқ оқим билан яхши сув алмашинуви, сувнинг юқори шаффофлиги, шўрланиш ), 10-50 м чуқурликдаги сув майдонларининг мавжудлиги, қирғоқ базасини жойлаштириш учун жойлар ва кемаларнинг лангарлари, оз миқдордаги тошлар бўлган қумли тупроқлар борлиги эътиборга олинади.

Синтетик материалдан ясалган арқонлар (масалан, 60 мм диаметрли) ўсиб боровчи субстрат сифатида ишлатилади, у бўронга чидамли тузилишга эга бўлган рамка, маҳкамлаш тизими, турли хил йигитлар, сузувчи воситалар ва бошқаларни ишлатиб, тортиб олинади. ). Шунингдек, бутун тизим ривожланаётган сув ўтлари биомассасини кўпайтиришга мўлжалланган. Одатда арқонлар бир-биридан 5-7 м масофада жойлашган бўлиб, бир-бирлари билан боғланган, одатда ҳар бир участка 1-2 гектар майдонни эгаллайди.

Экиш ва ўстириш субстратлари сифатида 5-12 мм сунъий толали арқонлар ишлатилади.



Рис. 93. Сув ўтларини марикультаurada етиштириш

Иккинчи усулда талл одатда 1 - 4 соат ичида талал юзасидан сув йўқолгунча қуритилади. Кейин талус газета ёки ўраш қоғози билан ўтказилади, рулонларга ўралади, улар картон қутиларга жойлаштирилади ва қоронғи жойда 7-15 ° С ҳароратда бир кун давомида сақланади. Ушбу усул ёрдамида споралар сувга 30-45 дақиқада ажралиб чиқади, бу эса спорангиялардан ажралиб чиқадиган зооспоралар сонини камайтиради ва алгин кислоталарининг концентратсиясини пасайтиради, бу эса спораларнинг ривожланишига салбий таъсир қилади (94-расм).



Рис. 94. Ламинария қатламларини қуритиш

Япон ламинарияси 1- ёки 2-йиллик циклда етиштирилади. 2-йиллик циклда август – октябр ойларида ота-она қатламидан йирик, шикастланмаган, ўсим кетмаган, спорангийсида яхши ривожланган соруслари ажратиб олинади. 1 см<sup>2</sup> кўпаювчи тўқимаси 1 млн атрофида, битта 2-йиллик ўсимлик - 400 миллиард атрофида зооспора ҳосил қилади.

### Қизил сув ўтларини етиштириш

Қизил сув ўтлари денгизларда сув кўтарилиб қайтадиган зонасида 50 ва ҳатто 100 м чуқурликгача кенг тарқалган. Қизил сув ўтларининг ўлчамлари бир неча см дан 2 м гача, табиий чакалакзорларда қизил сув ўтларининг зичлиги ўнлаб - юзлаб г / м<sup>2</sup> дан ошади.

Порфира (Porphyra) – қизил сув ўтлари ичида энг кўп етиштирилади.

У Жануби-Шарқий Осиё мамлакатларида кўп етиштирилади. Экин экиш учун субстрат синтетик материаллардан ясалган, 150 мм узунликдаги панжарали (бамбук, ёғоч ва бошқа материаллардан ясалган) тўрлардан фойдаланилади. Кадрлар горизонтал равишда пастки қисмга сурилган устунларга ўрнатилади, шунда улар юқори оқимда сув босади ва паст оқимда қуриydi. Шунингдек, улар ярим сузувчи ёки сузувчи мосламаларни қуришлари мумкин. Бассейнларда конкҳоселиснинг ўсишини тезлаштириш учун азот, фосфор, из элементлари тузлари сувга қўшилади. Ҳовузларда конкесселлар қишдан сентябргача етиштирилади. Оптимал шароитда конкҳоселиснинг ривожланиши 50-60 кун ичида тугайди. Ипаксимон босқич 20 - 26 кун давом этади, спорангиал новдалар ҳосил бўлиши 8 - 33 кун давомида 20 - 25 ° С ҳароратда. Конкоспоранинг босқичи 15-20 ° С ҳароратда 1-7 кун давом этади. 40 см<sup>2</sup> конкҳоселисли ҳар бир қобик 10 миллион конкоспорани ривожлантиради (95-расм).

Сентябр ойида конкҳоселисли коллекторлар денгизга ёки махсус сув ҳавзаларига кўчирилади, у эрда сувнинг ҳарорати 21-22 ° С ва ундан пастроққа тушганда конкоспоралар ҳосил қилади. Илгари денгиз сувида намланган тўрлар денгизга ёки ҳавзаларга жойлаштирилади ва этук конкоспораларни ишлаб чиқарадиган конкҳоселисли коллекторлар ҳам жойлаштирилади. Конхоспоралар 1 - 2 соатдан кейин тўрларга ўрнатилади. Конкоспораларни маҳкамлагандан сўнг, тўрлар сентябр-октябр ойларида 22 ° С дан паст ҳароратларда денгизга ўсиб борадиган ўсимликлар массасини ўсиши учун кўчирилади. Тўрлар 10 см баландроққа жойлаштирилади ва декабрдан кейин улар ўртача денгиз сатҳидан 20 см пастга туширилади ва паст оқимда улар 4 - 4,5 соат давомида қуруқ қолади (96-расм).



Рис. 95. Порфираларни йиғишга тайёргарлик кўриш ва улар етиштириладиган қурилмалар



Рис. 96. Марикультурада порфирларни етиштириш (вакти-вакти билан сув босадиган ва қурийдиган жойда)

Порфирани қирқиш машиналари ёки вакуум насоси ёрдамида йиғиб олинади. Талус денгиз суви билан, сўнгра тоза сув билан ювилади, қуритилади, махсус брикет тайёрлаш учун машиналарга берилади - чойшаб, кейин қуритгичларда қуритилади.

### **Яшил сув ўтларини етиштириш**

Яшил сув ўтларини етиштириш аллақачон турли хил ёндашувларга эга ва турли мақсадларга эришишга қаратилган. Табиий шароитда чучук сув ўтларини оммавий равишда етиштиришга тўхталиб ўтамиз, бу жанубий минтақаларда очик турдаги бассейнлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин; ҳозирги вақтда ёпиқ тизимларда етиштириш технологиялари ишлаб чиқилмоқда.

Хлорелла (*Chlorella*) ва сценедесмус (*Scenedesmus* сув ўтлари нейтрал муҳитни талаб қилади, уларнинг хужайралари зич целлюлоза мембранасига эга, натижада улар ҳайвонлар танасида кам ҳазм бўлади. Яхши ҳазм қилиш учун целлюлоза қобиғи махсус ишлов бериш йўли билан йўқ қилинади. Спирулин хужайралари хлорелладан 100 марта каттароқ, аммо уларда кучли целлюлоза мембранаси йўқ ва шу сабабли ҳайвонлар танасида яхшироқ ҳазм қилинади. Спирулина ишқорий муҳитда (рН 10-11), ишқорли кўлларда табиий шароитда ўстирилади.

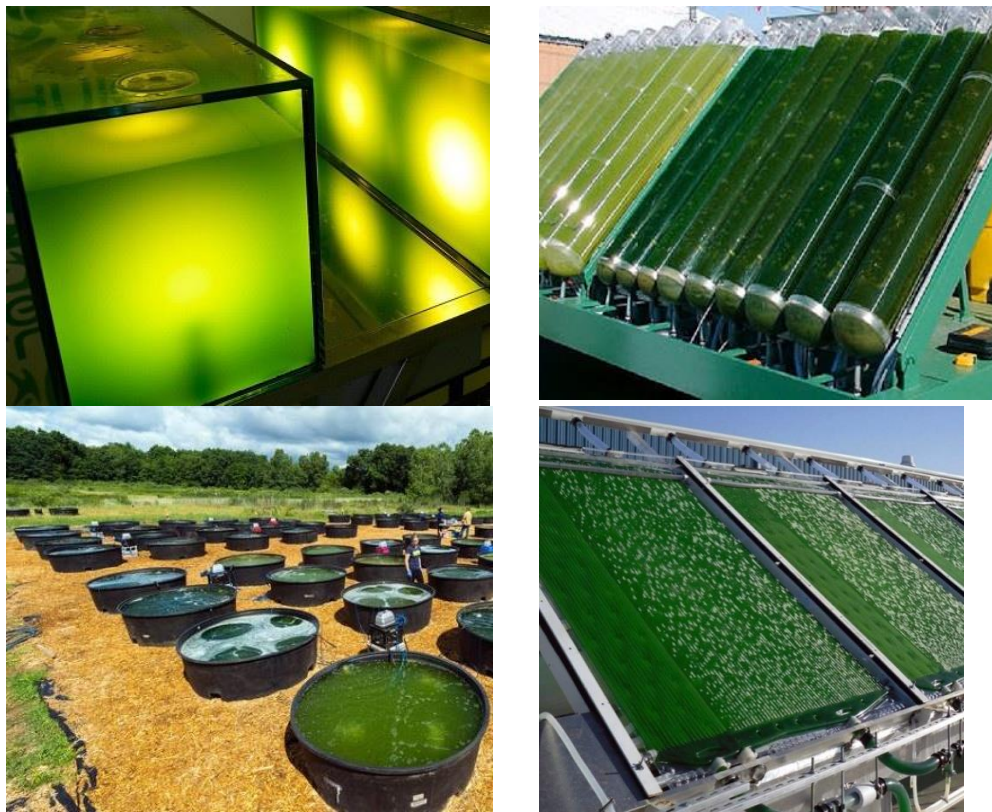


Рис. 97. Яшил сув ўтларини турли тизимларда етиштириш

Яшил сув ўтлари очик ҳолда етиштирганда йилига сув сатҳидан 70 тоннагача қуруқ биомассани беради (буғдой етиштириш унумдорлиги 3 - 4 тонна, шоли - 5 тонна, соя - 6 тонна, маккажўхори - 7 тонна). Хлорелла ва тсенедесм тартибида ўтказиладиган оксилларнинг қурилиши массанинг 45-55%, спирулина таъсирида эса 60-65% гача. Сув ўти оксиллари ажратилган аминокислоталарда мувозанатлашган (фақат метионин билан эмас). Улар таркибида жуда кўп тўйинмаган ёғли кислоталар (баъзи аминокислоталар сингари ажралмас) ва а-каротин провитаминаси (150 мг /% гача) мавжуд. Сув ўтилар биомассасидаги каротин бедадан олинадиган ўт таркибига қараганда 7-9 баравар кўпдир, бу эм-хашак ўтлари орасида бу провитамин таркибида энг юқори миқдорга эга.

#### 4-Мавзу: Аквакультурада балиқларни озиклантириш асослари

##### Режа:

1. Балиқларнинг озуқавий эҳтиёжлари.
2. Ёғлар ва ёғ кислоталари, углеводлар

### **3. Витаминлар, сувда эрийдиган витаминлар, ёғда эрийдиган витаминлар**

### **4. Қуруқ озуқа, тайёр маҳсулот тайёрлаш механизми ва машиналари**

Нормал ривожланиши ва ўсиши учун балиқлар ҳам бошқа ҳайвонлар сингари, маълум бир озуқа моддаларига муҳтож. Эволюция жараёнида турли балиқларда у ёки бу турдаги озуқага (қидириш, ишғол қилиш, ушлаш, ҳазм қилиш, озуқани парчалаш) мослашув механизмлари тараққий топди. Шу билан бирга, балиқ индивидуал ривожланиш босқичларида, озуқа базасидаги мавсумий ўзгаришлар, у ёки бу турдаги озуқанинг балиқ яшаш жойларида кўплиги озуқани танлашда маълум бир эгилувчанлик билан ажралиб туради. Бироқ, балиқнинг ушбу мослашувчанлиги чексиз эмас, шунинг учун озуқа рационини тузишда етиштирилаётган конкрет объектнинг озуқавий эҳтиёжи ва сунъий омукта емларини таркибига кирадиган таркибий қисмларни ўзлаштириши учун физиологик хусусиятларини ҳисобга олиш керак.

Шу билан бирга, қуруқлик ҳайвонлардан фарқли ўлароқ, макро- ва микроэлементлар балиқ организмга нафақат озуқа билан, балки тўғридан-тўғри сувдан, асосан ойқулоқлари орқали киради. Хусусан, сувдаги кальций миқдори одатда ушбу элементга бўлган эҳтиёжни қондириш учун етарли. Фосфор сувда минимал миқдорда бўлади ва асосан озуқадан олинади.

**Рационни меёрлаш тамойиллари.** Балиқларнинг озуқавий моддаларига бўлган эҳтиёжи генетик жиҳатдан метаболизм даражасида тартибга солинади. Керакли миқдорда озуқани истеъмол қилиш чорвадорлар терминологиясида иштаха атамаси билан умумлаштирилиши мумкин бўлган шартли рефлекс алоқаларининг бутун бир мажмуи билан тартибга солинади. Иштаха ошқозон ферментларининг секрециясини рағбатлантиради, озуқа таркибидаги озуқаларни ҳазм қилиш ва ўзлаштиришга ёрдам беради. Шу билан бирга, иштаха қондаги оралик метаболик маҳсулотларнинг таркибига, уларни ҳужайралар томонидан ўзлаштириш даражасига, озуқанинг ранги ва ҳидига, сувнинг ҳарорати ва газ режимига, шунингдек бошқа абиотик ва биотик омилларга боғлиқ.

**Озуқа рацион** - бу озуқа таркиби ва миқдори бўлиб, тўйимлилик жиҳатидан белгиланган озиқлантириш меёрларига жавоб бериши керак. Рационни алоҳида озуқа моддаларининг оддий йиғиндиси сифатида қабул қилиб бўлмайди, чунки бу янги сифат ва хусусиятларни ўзида мужассам қилган комплексдир. Агар рацион балиқнинг энергия эҳтиёжини, оқсил, ёғлар ва бошқа барча озуқавий моддаларга бўлган эҳтиёжини тўлиқ қондирса, у мувозанатланган (тўла қийматли) деб номланади.

Тўла қийматли озиқлантириш бу озуқа сифати, уларнинг парhez хусусиятлари, моддалар нисбати ва бошқа таснифларни ўз ичига олган жуда кенг тушунчадир. Шу муносабат билан, рацион структураси катта аҳамиятга эга, бу озуқа таркибий қисмларининг фоиз нисбати билан ифодаланади. Озуқавий моддаларнинг зарур бўлган нисбатларини тўғри



таъминлаш учун рацион структураси хал қилувчи ахамиятга эга. Емларнинг таркиби ва хусусиятларини одатда уни сифати белгилайди яъни - озуқавийлиги қиймати, ейилиши ва ҳазм бўлиши орқали изохланади.

**Суткалик рационда** сутка давомида балиқ талаб қиладиган озуқа миқдори кўрсатилади. Бу вазн бирлигида ёки балиқ массасининг фоизида ифодаланади. Суткалик рацион бир марталик дозаларга бўлинади ва балиқларга уларнинг физиологик эҳтиёжлари ва парваришлаш шароитларини ҳисобга олган ҳолда берилади.

Емнинг энергетик қиймати бу унинг таркибидаги энергиянинг умумий миқдоридир. Озуқанинг энергетик қиймати жоулларда (Ж) халқаро birlikлар тизимида (СИ) мувофиқ ўлчанади; 1 кал = 4.19 Ж. Озуқа этишмаслиги энергия этишмаслигига олиб келади, бу ўз навбатида пластик ва функционал метаболизм жараёнларини тўхтатади. Агар озуқалар оксил ва ёғ миқдори, сифати жиҳатидан озгина фарқ қилса, уларнинг қуруқ моддаларида тахминан бир хил энергия мавжуд.

**Ялли энергия** (истеъмол қилинган озуқа энергияси) озуқадаги барча озуқа моддалари билан бирга организмга кирадиган барча энергияни тавсифлайди.

Ҳазм бўладиган энергия (озуқанинг ассимиляция қилинган қисмининг энергияси) нажас энергиясидан ташқари **ялли энергия** деб белгиланади.

Метаболик алмашинув энергия (метаболизация қилиниши мумкин бўлган ёки физиологик жиҳатдан фойдали) - ҳазм бўладиган энергия ва нажассиз секреция -ойқулоқлар, буйраклар, тана юзаси ажраладиган энергия ўртасидаги фарқ.

**Соф энергия** - бу овқатни ҳазм қилиш ва ассимиляция қилишга сарфланган энергиядан ташқари метаболизм энергиясидир. У ҳаётни, жисмоний фаолиятни ва ўсиш жараёнларини қўллаб-қувватлаш учун ишлатилади.

**Ўсиш энергияси** (пластик метаболизм энергияси) соф энергия ва ҳаёт, жисмоний фаолиятни сақлашга сарфланадиган энергия ўртасидаги фарқ сифатида аниқланади.

**Генератив метаболизм энергияси** - бу организм томонидан жинсий тизимни шакллантириш ва репродуктив маҳсулотларнинг етилиши учун сарфланадиган энергия миқдори.

Озуқа таркиби балиқнинг ҳаёти ва ўсиши учун зарур бўлган озуқа моддаларининг тўлиқ тўпламини ўз ичига олиши керак: оксиллар, ёғлар, углеводлар, минераллар ва витаминлар. Рационни тузишда асосий эътибор балиқнинг асосий озуқавий моддаларга бўлган озуқавий эҳтиёжлари тўғрисидаги маълумотлар, ушбу моддаларнинг хом ашё таркибидаги сифат ва миқдорий таркиби тўғрисидаги маълумотлар, шунингдек уларнинг балиқ организмдаги ўзаро таъсири тўғрисида билимларга қаратилади.

**Оқсиллар.** Ҳайвонларнинг озикланишининг алмаштириб бўлмайдиган асосий таркибий қисми сифатида оқсилнинг ахамияти яхши маълум. Тирик организм тўқималарининг таркибий асоси оқсиллар бўлиб тўқималарнинг ўсишини ва янгиланишини таъминлайди. Улар тирик

материянинг ишлашида, физиологик жараёнларни катализлашда ва тартибга солишда асосий рол ўйнайди. Барча ферментлар ва бир қатор гормонлар, масалан инсулин, оксил хусусиятига эга. Кислородни (гемоглобин), озукавий моддаларни (қон зардобидаги оксилларни) ташишда оксилларнинг роли катта. Тананинг иммунитет тизимининг таркибий қисми (антитаналар) бўлиб, оксиллар ҳимоя функциясини бажарадилар. Оксиллар ва нуклеин кислоталар орқали генетик маълумотлар алмашилиши амалга оширилади.

Балиқлар оксилга бўлган юқори талаб билан ажралиб туради, бу билан умуртқали ҳайвонларнинг эҳтиёжидан анча юқори. Ушбу ўзига хос хусусияти биринчи марта сунъий шароитда балиқ етиштириш учун озуқа рационини тузишда сезилди. Куруқ гранулаланган озуқани синовдан ўтказишда, кўплаб тадқиқотчилар дастлаб хар хил ёшдаги хонбалиқ ва сулаймон балиқ йиртқичлигидан келиб чиқилди ва рационда протеин миқдори юқори (40-60%) бўлиши кераклигини тасдиқладилар. Шу билан бир қаторда маълум бўлдики, карп каби беозор балиқ учун ҳам, ўсиш потенциалини имкониятини англаш учун озуқа таркибидаги оксилнинг миқдорини юқори бўлишини талаб қилар экан: бир ёзли балиқларлар учун - 40-50%, бир йилликлар учун - 30-40%.

Оксилга бой озуқага бўлган эҳтиёж нафақат бу каби конкрет балиқлар учун характерли, балки кўпчилик балиқ турларига хос хусусиятдир. Балиқларнинг ўсиши биринчи навбатда оксилга бўлган эҳтиёжни қондириш билан боғлиқ бўлганлиги сабабли, юқори протеинли озуқага морфофизиологик ва биокимёвий мослашишига алоҳида эътибор бериб, озиқланишнинг ушбу муҳим жиҳати ҳақида батафсилроқ ёритилади. Қуйида келтирилган оксилларнинг биологик, морфофизиологик ва биокимёвий хусусиятлари осон хазм бўлиши, ўзлаштириладиган ҳайвонот оксигига мослашувчанлигидан далолат беради.

**Алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар.** Оксилларнинг озукавий ахамияти уларнинг аминокислоталар таркиби бўйича баҳоланади. Барча оксиллар 24 та аминокислоталардан ташкил топган бўлади; Улардан 10 таси (аргинин, гистидин, изолейсин, лейсин, метионин, лизин, фенилаланин, треонин, триптофан ва валин) муҳим аминокислоталар гуруҳига бирлаштирилган. Алмаштириб бўлмайдиган (Эссенциал) аминокислоталар танада синтез қилинмайди, шунинг учун уларни озуқа орқали таъминлаш керак. Алмаштириладиган иккита аминокислоталар (цистин ва тирозин) шартли равишда алмашмайдиган деб номланади, чунки цистин етишмаслиги билан уни синтези учун муҳим метионин сарф қилинади, тирозин учун эса фенилаланин сарф этилади.

Рационда алмашмайдиган аминокислоталарнинг етишмаслиги оксил истемолини кўпайишига ва натижада бир ўсиш бирлиги учун озуқа харажатларининг сезиларли даражада ошишига олиб келади. Бундан ташқари, алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталардан фақат биттаси етишмаслиги бошқа барча аминокислоталар ва умуман оксиллардан фойдаланиш самарадорлигини чеклайди.

## Ёғлар ва ёғ кислоталари, углеводлар

Ёғлар ёки липидлар барча тирик ҳужайраларнинг таркибий қисмидир ва ҳаёт жараёнида муҳим рол ўйнайди. Биологик мембраналарнинг асосий таркибий қисмларидан бири бўлган липидлар ҳужайралар ўтказувчанлигига ва кўплаб ферментларнинг фаоллигига таъсир қилади, нерв импульсларини узатишда, мушакларнинг қисқаришида иштирок этади. Озуқавий моддалар сифатида липидлар юқори даражада концентранган энергия манбалари бўлиб, ҳаётининг муҳим бирикмалар - муҳим ёғ кислоталар, ёғда эрийдиган витаминлар ва бошқаларни ўз ичига олади. Организмда ёғларнинг синтези ва парчаланishi жараёни доимий равишда содир бўлади: синтез - ҳужайралар цитоплазмасида, парчаланishi - энергия чиқиши билан митохондрияда содир бўлади.

Ёғлар оддий (липидлар) ва мураккаб (липоидлар) га бўлинади. Оддий ёғларга молекулалари фақат ёғ кислоталари (алдегидлар) ва спиртлар қолдиқларидан иборат бўлган моддалар киради: триглицеридлар, мумлар ва стеридлар. Булар заҳира липидлардир, улар тўқималарнинг ҳаракатчан таркибий қисмидир, уларнинг тўпланиш даражаси тўғридан-тўғри ёғларга боғлиқ ва таркиби асосан озуқа ёғларининг хусусиятлари билан белгиланади. Триглицеридлар тананинг асосий энергия захирасидир. Липоидлар - бу липид комплексларини намоён этиб: оксиллар (липопротеинлар), ортофосфор кислота (фосфолипидлар), шакар (гликолилипидлар) ва бошқалардан ташкил топган. Улар структуравий ва плазма липидлари бўлиб, улар барча организмларнинг мембраналари ва протоплазмаларининг бир қисмидир, турларнинг ўзига хос хусусиятларига эга бўлиб, таркиби нисбатан доимий ва тўйинганликка боғлиқ эмас. Фосфолипидлар ҳужайра мембраналарининг ўтказувчанлигини, митохондрияда фосфорланиш жараёнини тартибга солишда муҳим физиологик рол ўйнайди; ички муҳитнинг барқарорлигини ва ҳужайралараро алмашинувни сақлаб туриш, тананинг ўзгарувчан шароитларга мослашишига ҳисса қўшади.

Балиқларда иссиқ қонли ҳайвонларга қараганда липид таркибидаги тўйинмаган ёғ кислоталарнинг улуши анча юқори, бу яшаш муҳитининг нисбатан паст ҳарорати билан боғлиқ. Ҳар хил ҳарорат ва шўрланиш шароитида яшовчи балиқлар турли хил полеин кислоталарнинг нисбати билан фарқ қилади  $\omega 3$ :  $\omega 6$ . 5-6 жуфт боғланишли линоленик қатордаги ( $\omega 3$ ) ёғ кислоталари миқдори денгиз балиқларида чучук сув балиқларига қараганда юқори; чучук сувда совуксевар турларда у иссиқсевар турларга қараганда юқори.

Юмшоқ ёғлар (таркибида ПТЁК миқдори юқори) балиқ томонидан 90-95% га сўрилади. Қаттиқ ёғлар биологик самарадорликка эга эмас ва улар ёмонроқ сўрилади - 60-70% га (озуқа кўп тўйинмаган ёғ кислоталар тўплами билан бойитилганда, қаттиқ ёғларнинг ҳазм бўлиши ошади).

Тананинг ёғ ва оксилга бўлган талаблари ўзаро боғлиқ. Маълумки, ёғлар энергия манбаи сифатида оксилни сақловчи таъсирга эга, шунинг

учун сунъий озуқалар учун рецептлар тузишда улар оксилни энергия сарфини минималлаштиришга, уни ўсиш ва тўқималарни янгилаш учун сақлашга ҳаракат қиладилар. Шубҳасиз, энергия ва пластик алмашинувда оксил ва ёғдан фойдаланиш даражаси физиологик ва абиотик омилларга боғлиқ. Протеин етишмовчилиги бўлган тўқималарда кўп миқдордаги ёғ тўпланиши систематик жихатдан турли организмларга хосдир, масалан, ачитқи хамиртурушда озуқавий муҳитда азот етишмаслиги хужайранинг "семириб кетишига", яъни липидларнинг ортиқча тўпланишига олиб келади.

Липидларнинг оксилни тежовчи роли турли балиқ турлари учун, шу жумладан канал лаққаси, карп, камбала, денгиз караси, атлантика палтуси ва бошқалар учун қайд этилган. Бу ҳолда, липидлар углеводларга қараганда, айниқса совуқсевар балиқларнинг рациониди оксилни тежовчи таъсир кўрсатади. Хонбалиқни саноат усулида ўстиришда озуқадаги азотнинг ярмидан кўпи сувга аммоний шаклида чиқарилади, шунинг учун етказиб берилган оксилнинг ярмидан кўпи ўсиш учун сарф этилади ва энергия манбаи сифатида эҳтиёж қондирилади.

Протеинга бўлган эҳтиёж турли хил миқдордаги ёғларни қўшиш орқали назорат қилиш мумкин. Ёғ миқдори паст бўлган ҳолда, хонбалиқ рациониди камида 40-50% протеин бўлиши керак, аммо энергиянинг асосий манбаси липидлар иштирок этса балиқнинг ўсиш суръати ўзгартирмасдан 35 фоизгача тушириш мумкин. Хонбалиқ озуқаларининг замонавий ишлаб чиқарувчилари оксилнинг етарлича юқори миқдорини сақлаб, ишлаб чиқараётган омукта емларга 30% гача ёғни киритадилар, бу эса озуқа моддаларининг яхшироқ сўрилишига олиб келади. Шу билан бирга, ўсиш учун озуқа харажатлари пасайтиради ва сувнинг нажас билан ифлосланиши камайд.

Масалан, атлантика сулаймон балиғининг рациониди ёғнинг 22 фоиздан 30 фоизгача кўпайиши билан аммиакнинг чиқиши 35, фосфорнинг 22, органик бирикмаларнинг 23 фоизга камайиши кузатилди. Рациондаги протеин даражаси 44,2% дан 38,2% гача пасайганига қарамай, балиқнинг ўсиш суръати ошди ва озуқа харажатлари камайд.

Аммо шуни таъкидлаш керакки, ёғнинг юқори миқдори ҳар доим ҳам балиқ озикланиши физиологияси нуқтаи назаридан оқланмайди, хусусан, ремонт ва ота она тўдаларини сақловчиларга тааллуқлидир. Организмда кўп миқдордаги ёғ тўплантормайдиган интенсив ўсаётган чавоқлар учун энг мақбул рацион, унда 1 г оксил учун тахминан 7 ккал энергия бўлиши. Икки ёшли хонбалиқнинг интенсив ўсиши учун 1 г оксил 10-11 ккал энергия ва эҳтимол ундан ҳам кўпроқ бўлиши керак. Бундай ҳолда, балиқнинг юқори ўсиш суръати ва ёғ миқдори нормада тўпланиши мумкин. Катта ёшдаги балиқларнинг рациониди оксил билан таъминланган энергия улуши 36-40% гача, бир ёзлар учун эса 55% дан кам бўлмаслиги мумкин.

Оптимал харорат доираси ичида хароратнинг ошиши билан энергия ва пластик метаболизмнинг интенсивлиги ошади; Шу билан бирга, ўсиш суръати пластик метаболизмнинг энергия алмашинувининг тезлиги

энергетик метаболизмнинг энергия алмашинувининг тезлигидан устундир, шунинг учун ҳарорат кўтарилиши билан оксилларга бўлган эҳтиёж ортади ва энергияга бўлган эҳтиёж озроқ кучаяди. Агар хонбалиқ, 12 дан 16°C ҳарорат оралиғида кам ёғли рацион билан боқилса, энергия эҳтиёжи учун оксил сарфи кўпаяди, бунга азотнинг сувга ажралиб чиқиши кузатса бўлади. Ёғ оксилни тежайдиган хусусиятга эга, организмда азотни сақлаб қолади - ва ўсиш тезлиги кучаяди. Ҳарорат пасайганда, ёғ миқдорини кўпайтириш талаб қилинмайди.

Хонбалиқ ва сулаймон балиқларда энергия сифатида углеводлардан кўра кўпроқ ёғни сарфлаши кўпинча уларнинг йиртқич бўлгани билан ва углеводларни ўзлаштириш имконияти чекланганлигига боғлиқ. Аммо асосан сиг каби беозор балиқлар ҳам шундай хусусиятларга эга. Ушбу балиқ турларига хос бўлган нарса - яшаш жойларининг паст ҳарорати. Улар совуқсевар турларга тегишлидир ва бу балиқларнинг озуқасида асосий энергия манбалари оксил ва ёғлар эканлиги билан изоҳланади.

Таққослаш учун, иссиқсевар балиқларни кўриб чиқайлик, улар орасида беозор (карп) ва йиртқичлари ҳам бор (канал лаққаси ва бошқалар).

Хонбалиқдан фарқли ўлароқ, карп таркибида умуман ёғ тутмаган рационда узоқ вақт (бир неча ой) яшаши мумкин ва ўсиш суръатларидан бироз орқада қолади. Бундай ҳолларда хонбалиқ тез орада шок ҳолатини бошдан кечиради.

Карп учун рационга ёғ қўшишнинг таъсири фақат 22 ° С ва ундан юқори ҳароратдан намоён бўлади. Карп озуқасига ҳар хил турдаги ёғларнинг қўшилиши фақат озгина (лосос билан солиштирганда) ўсишини тезлаштиради ва кўпинча вазн ортиши билан аниқ боғлиқликни келтириб чиқармайди. Иссиқсевар балиқ етиштириш шароитида оғирлиги 40-350 г бўлган карпнинг интенсив ўсиши учун 5% га яқин ёғ, ва оксил даражаси 30-35% ташкил этади. Катта карп учун 30-35% протеин миқдорида ёғнинг мақбул миқдори 6-7% ни ташкил қилади.

Иссиқсевар канал лаққаси учун оптимал ҳарорат (27-30 ° С) шароитида ёғ миқдори 10% гача бўлганда жуда юқори ўсиш суръати кўрсатади.

Ёғларнинг оксидланишига йўл қўймаслик учун ем ишлаб чиқариш жараёнида унга антиоксидантлар қўшилади, улар орасида энг кўп сантохин, дилудин ва ионол ишлатилади. Омухта емлар салқин, хаво алмашинадиган жойда сақланиши керак.

**Углеводлар.** Табиий балиқ озуқаси углеводларга бой эмас ва кўпчилик балиқ уларнинг рационадаги юқори миқдорда бўлишига мослашмаган. Энергетик эҳтиёжлари асосан протеин ва липидлар томонидан қондирилади. Балиқ озуқасида маълум миқдордаги углеводларни истеъмол қилиши мумкин, аммо турли турларда бу қобилият турлича. Озиқланиш қийматига асосланган углеводлар иккита катта гуруҳга бўлинади: қийин ва осон гидролизланадиган бирикмалар.

Биринчи гуруҳга ўсимликлар ва ҳайвонлар тўқималарининг ҳужайра деворларининг бир қисми бўлган ҳимоя ва ёрдамчи функцияларни

бажарадиган углеводлар киради. Булар поли- ва гетеросахаридларни ўз ичига олган турли мураккаб комплекслардир, уларга ўсимликдаги асосий бирикма толалар ва ҳайвонларда хитин (ҳашаротлар ва қисқичбақасимонлар). Кўпгина ҳайвонларда бу толали қаттиқ тузилишини бузадиган ўз ферментлари эга эмас. Унинг ажралиши ҳайвонларнинг ошқозон-ичак трактида яшайдиган микрофлоранинг ферментлари томонидан амалга оширилади, бу айниқса кавш қайтарувчи ҳайвонларда алоҳида ажралиб туради.

Балиқдаги углеводларнинг ҳазм бўлиши уларнинг тузилишига боғлиқ. Оддий шаклар - моносахаридлар (глюкоза, галактоза ва бошқалар) хонбалиқ, голец, карп, оқ осётр ва бошқа балиқлар томонидан 99% гача ўзлаштирилади. Дисахаридлар (сахароза ва фруктоза) учун бу кўрсаткич турли турларда 52-73% оралиғида ўзгаради, лактоза хонбалиқ 60%гача, осётрларда 36% гача ўзлаштирилади. Полисахаридлар шакларга қараганда кучсизроқ парчаланаяди ва сўрилади.

Крахмал, захира моддаси бўлиб, кўпинча ўсимлик таркибидаги углеводларнинг асосий қисмини ташкил қилади ва ушбу таркибий қисмларнинг озуқада ишлатилиш даражаси унинг парчालаниши ва сўрилиш тезлигига боғлиқ. Крахмалнинг ҳазм бўлиши сезиларли даражада фарқ қилиши мумкин; масалан, осётрда крахмалнинг ҳазм бўлиши 36% дан ошмайди, хонбалиқда, картошка крахмалининг ўзлаштирилиши 5% дан ошмайди, буғдой крахмали 60% гача, ҳарорат (110-120 ° С) билан юқори ишлов берилганда 86-90% гача, экструзияланганда эса -96% ўзлаштирилади.

Шундай қилиб, ҳарорат омили балиқлардаги углеводлар ва ёғлар метаболизмининг характерини белгилайди. 10-15<sup>0</sup>С дан юқори ҳароратларда озуқа углеводлари яхши сўрилади ва утилизация қилинади, энергия алмашинувида иштирок этади ва уларнинг ортиқча миқдори липидларга айланади ва тўқималарда, шу жумладан жигарда тўпланади. Пастроқ ҳароратда у энергия алмашинувида оксиллар алоҳида аҳамиятга эга, улардан глюконеогенез натижасида гликогеннинг ҳосил бўлиши билан изоҳланади. Бу жараён гликоген жигарда тўпланиб қолганлигидан далолат беради, аммо унинг паст ҳароратларда липидларга айланиши секинлашади.

Юқори ҳарорат иссиқсевар балиқларга углеводларни янада самарали ассимиляция қилиш учун шароит яратади, хонбалиқ, сиг, лососдан фарқли ўлароқ, оптимал ҳароратнинг юқори чегараси 12-16 ° С дан ошмайди. Кўп миқдорда углеводларни озуқа билан узок муддатли истеъмол қилиш ҳам ушбу турлар мослашишга олиб келмайди.

Лосос рациониддаги крахмалнинг кўплиги қондаги қанд миқдорини кўтаради. Шу билан бирга, озуқанинг қисқа ҳазм қилиш тракти орқали ўтиши тезлашади, бу озуқа моддаларининг сўрилишига салбий таъсир қилади. Илгари, бу инсулиннинг заиф секрецияси ва натижада қонда глюкоза миқдорини тартибга солиш мумкин эмаслиги, шунингдек, лосос балиқларида глюकोкиназа ферменти йўқлиги билан изоҳланган. Кейинчалик бу фараз рад этилди. Жигарда углеводларнинг конверсиясини катализловчи ферментларнинг кашф қилиниши билан бирга хонбалиқда

ҳазм бўлиши ва полисахаридларни ассимиляция қилиш қобилияти уларнинг парчалаш даражасига боғлиқ эканлиги аниқланди: кучли декстринацияга учраган крахмал барча балиқ турлари томонидан яхши ҳазм қилинади.

Ёш лосос балиғи учун бошланғич омухта емдаги углеводларнинг максимал миқдори 20-25% ни, катталар учун 30-35% ни ташкил қилади (толалар 5-6% дан ошмайди). Карп ва канал лаққаси учун кўпроқ углеводларга рухсат берилади. Озуқадаги углевод лосос балиқлари томонидан ўртача 40% гача ўзлаштирилади, деб қилинган. Гидролизланадиган углеводлар карп томонидан 17 дан 84% гача ўзлаштиради, шунингдек энг яхши донли экин углеводлари ҳазм қилинади. Хом толалар комплекси лососсимонлар томонидан деярли ҳазм қилинмайди, карп эса толали кунжара ва шрот ёки жмихларни 26-52% гача ўзлаштиради

### **Витаминлар, сувда эрийдиган витаминлар, ёғда эрийдиган витаминлар**

**Витаминлар** тирик ҳужайрада юзага келадиган ва метаболизмни тартибга солишда иштирок этадиган, асосан фермент тизимидаги ўзига хос оқсиллар билан бирикиб, ҳаётгий муҳим бўлган турли структурали органик моддалардир. Озуқада витаминлар миқдорининг етарли даражада бўлиши балиқнинг нормал ривожланиши, ўсиши ва кўпайиши учун зарур, стресс ва касалликларга юқори чидамликни намоён этади. Кўпгина витаминлар балиқ организмида синтез қилинмайди ва уларни озуқа билан таъминлаш керак. Витаминлар озуқанинг асосий таркибий қисмлари билан бирга киради, аммо уларнинг асосий манбаи озуқа таркибига киритиладиган витамин премиксларидир. Озуқада у ёки бу витамин етишмаслиги, балиқ витамин етишмаслигини ривожлантиради; амалиётда кўпроқ учрайдигани витамин етарли бўлмаганда, гиповитаминоз (5-жадвал). Кўп миқдорда (меъёрдан бир неча баравар юқори) витаминларни узоқ муддат давомида озуқа билан киритилиши гипервитаминозга олиб келади.

5-жадвал

Балиқлардаги витаминлар етишмовчилигида юзага келадиган белгилар

Витаминлар	Танқислик белгилари
А (ретинол)	Қон кетиш, анемия, гемоглобиннинг, эритроцитлар сони ва ранг кўрсаткичи пасайиши, жигар индексининг пасайиши. Кўриш қобилиятини бузилиш, тана рангининг оқариши, жабра қопқоғини деформацияси. Тана бўшлиғида суюқликнинг тўпланиши, шишиш.
D <sub>2</sub> Холекальций ферол	Рахит. Калций гомеостазининг бузилиши - суюқ матрицасида сувнинг кўпайиши, минерал моддалар ва органик таркибининг пасайиши.

Е Токоферол	Ёғ ва цероид жигар дегенерацияси, анемия, гемолиз (турли ўлчамдаги ва етилмаган эритроцитлар). Тана бўшлиғида суюқликнинг тўпланиши, сиқилиш, мушак дистрофияси.
К <sub>3</sub> Викасол	Қон ивишининг секинлашиши, эритроцитлар ҳажмининг пасайиши, енгил анемия. Жигар индексининг пасайиши. Тери ичига қон кетиши.
С Аскорбиновая кислота	Умуртқа эгрилиги (лордоз, сколёз), ойқулоқ қопламаларининг деформацияси, терида, жигарда, буйракларда, ичакларда, мушакларда қон кетиши. Кўзлардаги бузилган коллоген гистоструктураси анемияси, сузгичларда, яралар ёмон даволаниши, паст гематокрит.
В <sub>1</sub> Тиамин	Ҳаддан ташқари асабийлашиш, конвулсиялар, беқарорлик, мувозанатни йўқотиш, ойқулоқ қопқоғини ва сузгичлар қийшайиши, тез нафас олиш, терининг қизиши, терига қон кетиш. Рангнинг қорайиши. Мушак атрофияси, шиш. Эритропоезни бузилишиш, жигарни оқариши
В <sub>2</sub> Рибофлавин	Ҳаракатларни мувофиқлаштириш бузилиши, қорин бўшлиғининг пигментацияси. Жарроҳлик ва жароҳатларнинг некрози, кўзлардаги қон, шох парданинг шаффофлиги, анемия.
В <sub>3</sub> Пантотеновая кислота	Жуда юқори ва тез ўлим, ойқулоқларнинг очилиб қолиши, ойқулоқ эпителиясининг ўсиб кетиши, ойқулоқларнинг шишиши, уларнинг ёпишиши, холсизланиш ва ғайритабиий ҳаракатлар, ёғли жигар, анемия.
В <sub>4</sub> Холин	Юқори даражада ўлим, жигарнинг ёғланиши, унинг катталаниши, буйраклар ва ичакларда қон кетиш, анемия, қорин хаво йиғилиши. Кўзларнинг шишиши, тана рангининг оқариши

Ёғда эрийдиган витаминлар (А, D, Е ва К) озуқа билан таъминланиши керак, аммо уларнинг баъзилари (А ва D) ҳайвонларнинг организмда провитаминлардан синтез қилиниши мумкин. Озуқага киритилган ёғларнинг оксидланиши ушбу гуруҳ витаминларининг парчаланишини таъминлайди. Шунинг учун, таркибида ёғ миқдори юқори бўлган озуқа ишлаб чиқаришда уларнинг хавфсизлиги учун уларга синтетик ёки табиий антиоксидантлар киритилади. Ёғда эрийдиган



витами́нлар балиқ организмда (жигарда) тўпланиши мумкин, бу хаддан ташқари дозанинг ортиши туфайли гипервитаминознинг ривожланишига олиб келади.

**А витамини** (ретинол) оксиллар ва минераллар алмашинувида иштирок этади, скелет шаклланишига, серпуштлигига, кўриш қобилиятига таъсир қилади, эпителийнинг нормал ҳолатини таъминлайдиган табиий антиоксидантдир. А витамини фақат ҳайвонлар организмда синтезланади, ўсимликларда унинг ўтмишдоши - каротиноидлар мавжуд; улардан энг кенг тарқалгани β- каротин. Балиқлар ҳаёт давомида А провитамини манбаси бўлган сув умуртқасиз ҳайвонларида мавжуд ксантофилдан (астаксантин, кантаксантин, зеаксантин) фойдаланади.

А витамини ва каротиннинг сўрилиши ингичка ичакда сафро иштирокида юзага келади, бу уларнинг эмулсификациясини таъминлайди. Организмда А витаминининг асосий захираси жигардир, унинг таркибидаги даражаси танадаги А витаминини етказиб бериш кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади. Ретинол етишмаслиги белгилари 5-жадвалда келтирилган.

А витамини ва каротиннинг биологик фаоллиги ҳалқаро бирликларда (ХБ) ёки ретинол эквивалентларида ўлчанади. А витамини 1 ХБ 0,3 мкг ретинол биологик активлигига тўғри келади ёки 0,344 мкг ретинилацетатга тенг (ретинол эфири ва сирка кислотаси). Турли балиқ турлари учун А витаминига бўлган эҳтиёж 1000-20000 ИУ / кг қуруқ озуқа ҳисобида оралиғида ўзгаради (6-жадвал).

А витаминининг яхши манбаи балиқ ёғидир - 200-500 минг ХБ / кг. А витамини препаратлари 100-500 минг ХБ активликка эга бўлган ёғ концентрати шаклида ёки гранулалар ёки кукунли масса шаклида чиқарилади. А витамини ҳаво кислороди ва қуёш нури таъсирида тезда оксидланади; ўзгарувчан валентли оғир металллар (темир, мис) билан алоқа қилганда липид пероксидланиш маҳсулотлари иштирокида парчаланади. Омухта ем саноатида, одатда витаминли премикслар тайёрлаш учун, нозик доналардан ташкил топган кукун шаклида ретинолнинг зарралари ва уни оксидланишдан сақлайдиган желатин капсуласи билан ўралган бўлади. Омухта емни сақлаш жараёнида липид оксидланиш маҳсулотлари ретинолнинг биологик фаол шакллари парчаланишга олиб келади. Масалан, 3 ва 5 ой давомида балиқ уни (50%) юқори бўлган хонбалиқ озуқаларини сақлаш даврида А витаминининг парчаланиши мос равишда 75 ва 83% ни ташкил қилади. Карп емлари билан таққослаганда, дастлабки 3 ой давомида балиқ уни кам (5-20%) бўлган емларда А витаминини деярли парчаланмаган. Е ва С витаминлари бу табиий антиоксидантлар бўлиб, бу липидларнинг сақланишига ва шунинг учун А витаминининг сақланишига ҳисса қўшади, А витаминининг тез парчаланишини олдини олиш учун озуқани қоронғи жойда, паст ҳароратда (8-9 ° С) пластик халта эмас, қоғоз қошларда сақлаш керак.

**Д витамини** - бу калцифероллар деб номланган моддалар гуруҳига кириб, улар орасида D<sub>2</sub> (эргалцийферол) ва D<sub>3</sub> (холеткалциферол) амалий аҳамиятга эга. Ҳайвонлар ва ўсимликлар тўқималарида физиологик нофаол

Д провитамиnlари мавжуд бўлиб, улар фақат ултрабинафша нурлари таъсирида фаоллашади. Витамин D ичакда калций ва фосфорнинг сўрилишини рағбатлантиради, қонда уларнинг миқдорини сақлайди, қондан суяк тўқималарига ўтишни фаоллаштиради, скелетнинг минералланишига бевосита таъсир қилади. Бундан ташқари, калцийферол магнийнинг сўрилишини яхшилади. Унинг таъсирини кўрсаткичи қондаги гидроксиди фосфатаза даражасининг ошиши ҳисобланади.

D витаминининг етишмаслиги мушак ва суяк тўқималарида патологик ўзгаришларни келтириб чиқаради. D витамини етишмаслиги билан калций ва фосфорга эҳтиёж ошади. D витаминининг ҳаддан ташқари дозасидан кўркмаслик керак, чунки гипervитаминоз белгилари фақат меъёрдан катта дозаларда ошиб кетадиган юз беради.

D витаминларининг фаоллиги ХБ да ҳам ўлчанади. D витаминига ҳар хил турдаги балиқларнинг талаби 500-3000 ХБ / кг озуқани ташкил этади (6-жадвалга қаранг).

Балиқ ёғи D витаминининг яхши манбаидир. Уни ишлатганда, сақлаш муддати ва ёғ таркибидаги витамин миқдорига эътибор берилади. Агар ем таркибида оксидланган ёғлар, суяк бўлаги, бўр, микро элементларнинг сульфат тузлари бўлса, унда 1 ой ичида балиқ ёғидаги D витамини бутунлай парчаланиб кетади. Озуқа саноатида D<sub>3</sub> премикс (желатинли ёки желатин-шакар-крахмал базасида турғунлашган кукун шаклида ишлатилади, бу уни оксидланишдан сақлайди).

**Е витамини** бу токофероллар гуруҳига мансуб бўлиб, улар орасида максимал физиологик фаолликка эга бўлган токоферол амалий аҳамиятга эга. Витамин Е хужайра мембраналарини барқарорлаштиради, селен сақлаган оксилларни оксидланишдан ҳимоя қилади, тўйинмаган ёғ кислоталари, витаминлар ва бошқа моддаларнинг ўз-ўзини оксидланишини сусайтиради, гонадаларнинг ривожланиши ва функцияларини тартибга солади, антитаналар ҳосил бўлишини рағбатлантиради, организмни озуқа таркибидаги оксидланган ёғларнинг токсик таъсиридан ҳимоя қилади. Е витаминининг таъсири селен ва олтингугурт ўз ичига олган аминокислоталар - метионин, цистин билан ўзаро боғлиқ. Биргаликда ишлатилганда антиоксидант таъсири кучаяди ва уларнинг қисман алмашинуви эҳтимоли ортади. Е витамини ва бошқа антиоксидантлар - А ва С витаминлари, каротиноидлар ўртасида ўзаро боғлиқлик мавжуд. Е витаминининг антиоксидантлик хоссалари нафақат тирик организмда намоён бўлади: у озуқадаги ёғларнинг оксидланишини сусайтиради ва балиқ танасига кирганда мушакларда тўпланиб қолади, бу эса бундай балиқ филеси ҳар хил сақлаш усулларида оксидланишга турғунлиги янада яхшиланади.

**К витамини** (филохинон ва менанхинон) витаминлар гуруҳини бирлаштиради, табиий бирикмалари одатда амалда қўлланилмайди. Саноат мақсадларида К<sub>3</sub> - викасол, сувда эрийдиган кукун кенг қўлланилади.

К витамини хужайрали нафас олишда иштирок этади, жигарда у қон ивиши учун зарур бўлган оксилларни шакллантиришда катализатор ролини ўйнайди. Балиқларда қон ивишида иштирок этадиган плазма

оқсиллари - протромбин ва тромбопластин синтези учун К витаминига эҳтиёж бор. Иссиқ қонли ҳайвонларда К витаминига бўлган эҳтиёж микрофлоранинг синтетик фаоллиги билан таъминланади, балиқлар ушбу витаминга тўлиқ муҳтож. Унинг озуқада етишмовчилиги қон ивишининг секинлашиши, тўқималарда қон кетиши, гематокритнинг пасайиши билан намоён бўлади, аммо одатда балиқларнинг ўсиш суръати ва сақланиб қолишига таъсир қилмайди (5-жадвал). К витаминининг таркиби миллиграммда ўлчанади. К витаминига эҳтиёж балиқ турига қараб озуқа хисобида 3-20 мг / кг оралиғида ўзгаради (6-жадвалга қаранг).

### **Сувда эрийдиган витаминлар**

Сувда эрийдиган витаминлар таркибига В гуруҳи витаминлари, С ва Н витаминлари киради. Уларнинг асосий аҳамияти уларнинг оралиқ метаболизмга таъсири қилишидадир. Сувда эрийдиган витаминлар, ёғда эрийдиган витаминлардан фарқли ўлароқ, танада тўпланиш қобилиятига эга эмас ва шунинг учун уни озуқа билан таъминлаш керак.

В витаминлари (10 дан ортиқ витаминлар) асосан ўсимликлар, бактериялар, хамиртуруш ачиткилар томонидан синтез қилинади ва оқсил, ёғ ва углевод алмашинувининг турли реакцияларини катализлайдиган асосий ферментларнинг таркибий қисмидир.

**В<sub>1</sub> витамини (тиамин)** танада эркин тиамин ва унинг фосфорли эфирлари шаклида мавжуд бўлади. Одатда турли хил органлар ва тўқималарда В витаминлари умумий миқдорининг 60-80% ни ташкил этади. Асосий шакли тиамин дифосфат (ТДФ ёки кокарбоксилаза). ТДФ углеводлар алмашинувининг асосий реакцияларида - оксидловчи декарбоксилацияда, трикарбоксиллик кислота айланишида ва карбонгидрат оксидланишининг пентоза фосфат йўлларида иштирок этадиган учта энг муҳим ферментнинг коферменти бўлиб хизмат қилади.

В<sub>1</sub> витамин балансининг бузилиши асаб тизимини глюкозадан самарали фойдаланиш қобилиятидан маҳрум қилади ва шу билан бирга асаб тўқималарига захарли таъсир кўрсатадиган оралиқ метаболик маҳсулотларни (пироузум ва сут кислоталари) тўпланишига имкон яратади. В витаминлари етишмаётган балиқларда мувофиқлаштириш бузилади ва озуқа истеъмоли камаяди. Ушбу ҳодисалар кўпинча йиртқич балиқларни етиштиришда кузатилади. Озуқа хамиртуруши тиаминнинг яхши манбаи хисобланади.

**В<sub>2</sub> витамини (рибофлавин)** дегидрогенация реакцияларини амалга оширади, флавин ферментларининг таркибий қисми ҳисобланади. Рибофлавин углевод алмашинувида иштирок этади, жигарда гликоген ҳосил бўлишига ёрдам беради. Бу умуман протеин алмашинуви билан боғлиқ. Ем таркибидаги оқсил миқдори юқори бўлса, рибофлавинга бўлган эҳтиёж ортади (масалан, В витаминлари йўқлигида триптофан танада сўрилмайди).

Янги гўшт ун маҳсулотлардан тайёрланган пастасимон хонбалиқ рациониди рибофлавин етарли мавжуд, аммо қуруқ гранулаланган омукта емида В<sub>2</sub> витамин кўшилиши керак. Рибофлавиннинг ортиқча миқдори хавfli эмас, чунки у тезда танадан чиқарилади. Рибофлавиннинг яхши

манбаи бу турли хил субстратларда олинган ем хамиртурушидир.

**В<sub>3</sub> витамини (пантотен кислота)** ҳужайра алмашинувида катта аҳамиятга эга. Одатда В<sub>3</sub> витаминлари тузлар шаклида, кислородга нисбатан бардошли ва премикслар таркибига қўшиш орқали қўлланилади. Юқори ҳароратларда тезда ёмонлашади. Пантотеник кислота етишмовчилиги витамин етишмаслигининг энг кенг тарқалган тури ҳисобланади. Ем хамиртурушида 60-80 мг / кг витамин В мавжуд.

**В<sub>4</sub> витамини (холин)** танадаги ёғ алмашинувини амалга ошириш учун зарурдир. Холин ҳужайра тузилмаларига фосфолипидларнинг (лецитин) ажралмас қисми сифатида киради ва метилланиш реакцияларида метил гуруҳларини таъминлайди. Гидрохлорид тузи, холин-холинхлориди амалий аҳамиятга эга. Ушбу модда атмосфера исиши ва кислород билан оксидланишига чидамли, шунинг учун махсус чораларни талаб қилмайди. Холин хлоридининг 70% эритмаси ишлаб чиқарилади, у премиксларга қўшилади.

**В<sub>5</sub> витамини (никотин кислота)** инсулин таъсирини фаоллаштиради, натижада гликоген метаболизми ва шакарни истеъмол қилиш яхшиланади. Никотинамид қонда холестерин миқдorigа таъсир қилади ва сув-туз метаболизмини нормаллаштиради. Бошқа витаминлар орасида у атроф-муҳит омилларига энг юқори қаршилиги билан ажралиб туради. В<sub>5</sub> витаминининг манбаи бу нон ва пиво ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хамиртуруши, буғдой кепаци, шу билан бирга балиқ озуқасига синтетик никотин кислота қўшилади.

**Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)** протеин алмашинувида, хусусан, аминокислоталарнинг трансаминацияси, декарбоксилланиши ва метилланишида фаол иштирок этади. Пиридоксин алмашмайдиган ёғ кислоталарини ўзлаштирилишини яхшилайдиган ёғ алмашинувида иштирок этади. Балиқни сунъий шароитда етиштиришда озуқа таркибидаги оқсил миқдори ошиши билан пиридоксинга бўлган эҳтиёж кескин ошади. В<sub>6</sub> витаминининг максимал миқдори балиқларнинг интенсив ўсиши даврида талаб қилинади. Пиридоксин гранулаланган ем таркибига премикс таркибидаги миқдори билан қўшилади.

**Витамин Н (В<sub>7</sub> биотин)** бу карбоксил реакцияларни катализлайдиган, липидлар, аминокислоталар, углеводлар ва нуклеин кислоталарнинг биосинтезида иштирок этадиган ферментларнинг таркибий қисмига киради. Н витаминининг етишмаслиги балиқларнинг ўсишига тўсқинлик қилувчи таъсир кўрсатади, кўкимтир шилимшиқ пайдо бўлиб, мушак атрофияси, ичакнинг шикастланишига ва ҳатто ўлимга олиб келади. 1 кг балиқ уни таркибида 0,3-0,5 мг Н витамини мавжуд. Ем хамиртуруши бу витаминга айниқса бой (1,0-1,2 мг / кг).

**В<sub>8</sub> витамини (инозитол)** тирик тўқималарнинг таркибий қисмидир. Липотроп функцияга эга. Фосфолипидларнинг таркибий қисми бўлган инозитол холин билан биргаликда липид метаболизмини тартибга солишда иштирок этади, жигарнинг ёғ дегенерациясини олдини олади ва жигардан ортиқча ёғларни олиб ташлашга ёрдам беради.

**Витамин В<sub>9</sub> (фолий кислотаси)** гемоглобин синтезини ва

эритроцитларнинг ўсишини рағбатлантиради, оксилларнинг синтезини катализлайди ва холин метаболизмида иштирок этади. Фолик кислота етишмовчилиги балиқларнинг ўсишини секинлаштиради ва уларнинг ўлимини оширади. Витамин В<sub>9</sub> лосос балиқлари озуқаси таркибига қўшилиши шарт. В<sub>9</sub> витаминининг омухта ем таркибида бир мунча ортиқча бўлиши фойдали ҳисобланади, чунки озуқада бу организмнинг холинга бўлган эҳтиёжини камайтиради ва жигарда ёғларнинг тўпланишини олдини олади.

**Витамин В<sub>12</sub> (цианокобаламин)** фолий кислотаси билан биргаликда гемоглобин синтезида иштирок этади, холин ва метионин билан биргаликда липотроп таъсир кўрсатади. Цианокобаламин нуклеин кислоталарни синтез қилишда, ёғ, углеводлар ва аминокислоталар метаболизмида иштирок этади. В<sub>12</sub> витаминлари озуқа таркибида етишмаслиги балиқ ўсишини секинлаштиради, озуқа истеъмолини, қондаги гемоглобин миқдорини камайтиради ва эритроцитларга ҳалокатли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, қуруқ гранулали озуқа ва премикслар таркибига киритилади.

**С витамини (аскорбин кислотаси)** метаболик реакцияларда, хусусан, оксидланиш қайтарилиш жараёнларида фаол иштирок этади, антиоксидант хусусиятларга эга. С витамини кортикостероид гормонлар синтезига, коллаген ҳосил бўлишига ёрдам беради, асаб тизимининг нормал фаолиятини таъминлайди, углевод метаболизмига таъсир қилади ва балиқдаги протеин метаболизмининг индивидуал босқичларини назорат қилади.

С витамини етишмаслигининг характерли белгилари: коллаген ҳосил бўлиши жараёнини издан чиқиши натижасида умуртқа поғонаси қийшайиши (лордоз, сколиоз); ички органлар, кўзлар ва терида қон кетиш; гемоглобиннинг пасайиши, қизил қон таначалари сони, ойқулоқ қопламаларининг деформацияси (қисқариши), сузгичлар эрозияси, иштаҳанинг пасайиши, ўсиш суръати ва бошқалар.

Шуни таъкидлаш кераки, аскорбин кислотаси сувда эрийдиган бошқа витаминлар орасида айниқса беқарор. Шундай қилиб, С витамини ёруғлик, кислород, ҳарорат кўтарилиши таъсирида, шунингдек донатор озуқа тайёрлашда осонликча парчаланиб кетади. Экструзия йўли билан озуқа ишлаб чиқаришда аскорбин кислотаси айниқса парчаланишга мойил бўлади.

### **Қуруқ озуқа, тайёр маҳсулот тайёрлаш механизми ва машиналари**

**Балиқ омухта емини ишлаб чиқариш линияси.** Ушбу ишлаб чиқариш линиясининг асосий процедуралари - хом ашёни майдалаш, аралаштириш, экструдирлаш, қуритиш ва қадоқлаш. Балиқ озуқасининг таркибий қисмлари ҳайвон ва ўсимлик хом ашёларидан иборат. Ҳайвон озуқа хом ашёларига балиқ унлари, гўшт, суяк унлари, қон унлари, крилл унлари ва бошқалар кирди. Ўсимлик ашёсига соя уни, буғдой уни, гуруч

уни, кунгабоқар уни ва бошқалар киради.

Ишлаб чиқариш линияси куйидагилардан иборат: озуқа хом ашёсини майдалагич → аралаштиргич → экструдер → куритгич → автоматик тортиш ва қадоқлаш машинаси

### 1. Озуқа хом ашёсини майдалагич.



Ҳайвонларнинг турли турдаги ва ёшдаги гуруҳлари учун дағалем-хашак донли озуқа, жўхори сўтаси, жмих ва шротларни, пичан ва қарағай игналаридан ва бошқа ашёларни майдалаб витаминли қоричма тайёрлаш учун мўлжалланган.

КД-2 ишлаб чиқариш қуввати, 800-3000 кг/соат. Пичан, сомон учун, 800 кг/соат, донли ем-хашак учун, 3000 кг/соат. Жўхоридони учун майдалашда унумдорлик, кг / соат 3000. Жмих ва шрот учун, 3000 кг/соат, ўрнатилган қувват, кВт 30. Умумий ўлчамлари ва вазни- Уzunлик, 2450 мм, эни, 1700 мм, Баландлиги, 2800 мм, оғирлиги, 940 кг

Дон (буғдой, арпа, маккажўхори, нўхат ва бошқалар) ва дон бўлмаган (жмих, шрот, ўт уни, чиғаноқ ва бошқалар) озуқа емининг таркибий қисмларини майдалаш учун мўлжалланган. Афзалликлари: майдалагич ўқларга осилган болғалар билан ясалган; роторни кўзгатмасдан болғаларни тезда алмаштириш имконияти мавжуд; майдалагич корпусининг ҳар икки томонида ҳам майдалаш камерасига эркин кириш ва сеткасини тез алмаштиришни таъминловчи қопқоқлар мавжуд; қабул қилувчи бункерга ўрнатилган магнит ажратгич металл аралашмаларнинг майдалаш камерасига киришини олдини олади;



Техник тавсифлар АДК-10 АДК-5 АДК-8 ишлаб чиқариш қуввати, 8000-10000, 3000-5000, 6000-8000 кг / соат, ўрнатилган қувват,



кВт 30; 18,5; 30 Болғалар сони, 96, 64, 96 дона. Ўзгартириладиган элакларнинг (сеткаларнинг) тешик диаметри, 3.2-12 мм, Умумий ўлчамлари ва оғирлиги Узунлик, 1840; 1314; 1800 мм, Кенлиги, 800; 1070; 1040 мм, Баландлиги, 1200 1603 1260 мм, Оғирлиги, 1370, 667, 800 кг

**Сомонни кесувчи.** Шахсий хўжаликларда чорва молларини

семириш учун сомон ва бошқа қўпол пояли эм-хашакларни кесиш учун мўлжалланган. Конструкция иккита пичокни алмаштириш орқали озуқани кесиш узунлигини созлаш имкониятини беради. Таснифи:

СР-1-60 Ишлаб чиқариш қуввати 60-100 кг / соат, Кесувчи барабаннинг айланиш тезлиги, 40-60 об / мин; Умумий ўлчамлари ва вазни: Узунлиги, 1280 мм Кенглиги, 650 мм Баландлиги, 1030 мм Оғирлиги, 100кг

**Сочма емларни аралаштириш учун аралаштиргичлар ССК 1,2 - 4,4** аралаштиргичлари ишлаб чиқариш қуввати 0,5 - 4 т / соат бўлган озуқа емини ишлаб чиқаришда ягона тизим конфигурациясида марказий ўринни эгаллайди.

Ускуналар озуқа тайёрлашда қуруқ майдаланган дон таркибий қисмларни ва ҳар хил қўшимчаларнинг яхлит аралашмасини олишга мўлжалланган.

Аралаштиргичнинг ишлаш принципи: компонентларни аралаштиргичга тўлдириш шнек ёрдамида амалга оширилади: қўлда - бункер орқали; майдалагич орқали пневматик - эгилувчан шланг ёрдамида. Таркибига қараб озуқанинг бир порциясини аралаштириш вақти 10 ... 20 минут.

Бир хил яхлит аралашмани олиш учун қуйидагилар тавсия этилади:

-Таркиби жихатидан нисбий оғирлигига қараб кичик ва катта массасига қараб навбат билан тўлдириш.

-Қуритилган ўтлар билан озуқа тайёрлашда аввал қуритилган материални, сўнгра ингредиентларни қўшиш.

Тайёр аралашмани тушириш учун озуқа аравачасини тушириш каналдан чиқиш остига жойлаштирилади ёки шнекни қўйиш, аралаштиргич қўзғатувчисини фаоллаштириш, чиқариш механизми қўлини "очиш" ҳолатига ўтказиш ва озуқанинг бир порцияси олаётганда уни шу ҳолатда ушлаб туриш керак.

Компонентларни тўлиқ сифатли аралаштириш экструзия самарадорлигини кафолатлаши ва озуқа сифатини ошириши мумкин.

**Горизонтал аралаштиргич.** Қуруқ, ёпишқоқ ва ҳўл ингредиентларни аралаштириш учун горизонтал аралаштиргич. 1 та порция учун миксер унумдорлиги 0,12; 0,24; 0,4; 0,8 тонна. Аралаш циклининг давомийлиги 3-5 минут. Юк тушириш муддати 2-4 минут. Бу 1 соат ичида 3 дан 6 тагача порцияларни тайёрлашга имкон беради. Кейин ингредиентларни аралаштиргичга юклаш вақтини ҳисобга олган ҳолда бир соатда камида 280; 400; 800; 1500; 2500 кг аралаштиргич моделига қараб аралашма тайёрлаш мумкин. Аралаштиргич 95-98% аралашманинг гомогенлигини таъминлайди. Суюқ таркибий қисмларни 15% гача киритиш мумкин. Бир ўқли миксерлар модификациясининг энергия сарфи 1,1; 1,5; 4; 7,5; 11 кВт. Имкониятлар 1. Ёғоч уни, омукта ем ва озуқа аралашмаларини олиш учун фойдаланилади

2. Ёпишқоқ, қуруқ ва нам компонентларни аралаштириш учун фойдаланилади

3. Аралаштиришнинг юқори бир хиллиги (масалан, оксил қўшимчалари – ОВМҚ ва бошқалар) аралашмаларини олишда фойдаланилади.

4. Сомон, ун, зираворлар, пичан ва бошқа аралаштириш қийин бўлган таркибий қисмларни аралаштириш.

5. Ем тегирмонлари гранулаланган линияларининг таркибида фойдаланиш мумкин.

### Ўзига хос хусусиятлар

1. Аралаштиришнинг сифати юқорилиги 2. Суюқликларни киритиш имконияти 3. Қуруқ, ёпишқоқ, нам компонентларни аралаштириш 4. ОВМҚ кўшимчаларини ишлаб чиқаришда премикснинг 0,5-1,5% концентрациясидан фойдаланиш мумкин 5. Махсулот чиқариб тўкиш усули 6. Исталган хонада фойдаланиш имконияти 7. Турғунлик учун маҳкамлаш шарт эмас 8. Тез йиғиш ва демонтаж қилиш 9. Иш учун фақат 1 ишчи керак

Комплект таркиби 1. Куракли аралаштиргич 2. Фойдаланиш бўйича қўлланма 3. Кафолат белгиси бўлган купон.

Ишлаш тавсифи: Бўш аралаштиргич ишга туширилади. Барча компонентлар, шу жумладан нам, ёпишқоқ ва суюқликлар, аралаштиргичга юкланади. Компонентлар 3-5 дақиқа давомида аралаштирилади. Чиқариш қопқоғи очилади. Аралаштиргич валининг махсус конструктсияси туфайли аралашма бўшатилади.

**ГРАНУЛАТОРЛАР.** Кепак, ёғоч қириндиси, ўт унидан, шунингдек истеъмолчининг эҳтиёжидан, бошқа хом ашёдан гранулалар олиш учун мўлжалланган. Тўлиқ комплектда редуктор, пресслаш мосламаси, аралаштиргич, таймер (частота регулятори билан) мавжуд. Омукта ем грануляциясининг афзалликлари: грануляция омукта ем ишлаб чиқаришнинг бирлик харажатларини 1,3-1,5 баравар камайтиришга имкон беради; гранулалаш пайтида, сақлаш ва ташиш пайтида омукта ем йўқотилиши камаяди; грануляция озуканинг узок вақт давомида хавфсизлигини таъминлайди; грануляциядан сўнг олинган аралаш озук юқори зичликка эга, бўлиб ошқозоннинг чекланган ҳажмига кўпроқ озук модалари жойлаштирилади; крахмал кўпроқ гидролизланадиган шаклга ўтади - декстринлар, бу озукаларидан тўлиқроқ фойдаланишга имкон беради; токсин ишлаб чиқарадиган моғор колонияларининг 95% гача йўқ қилинади; ёғ аралаш озук юзасида бир текис тақсимланади ва бу унинг яхши ҳазм бўлишига ёрдам беради. Грануляторларнинг афзалликлари: техник хизмат кўрсатиш қулайлиги; гранулалар ишлаб чиқариш учун кўшимча ускуналар талаб қилинмайди; диаметри 2,5 мм га тенг бўлган тешиклари бўлган матрицалардан фойдаланиб, ёрма ўхшаш гранулалар олиш мумкин; мавжуд ем чиқариш линияларга кўшиш осон; ишончли; мавжуд ишлаб чиқариш шароитида грануляторларнинг таъмирлаш мумкин. ДГ-1 ва ДГ-3К модификациялари грануляторларида электр двигателнинг моменти тасма ёрдамида кўзғалиб асосий ўқга узатилади. Тасма кўзғалиши барқарор ишлашни, юқори ишлашни, шовқинни паст даражасини, шунингдек ишлаш ва техник хизмат кўрсатишда қулайликни таъминлайди.





Грануланган озуқа юқори озуқавий қиймати туфайли балиқчилик учун истикболли маҳсулот ҳисобланади. Ҳар бир гранулада балиқ ёки қуш учун зарур бўлган тўлиқ моддалар тўплами мавжуд. Биринчидан, балиқ фақат энг мазали ингредиентларни танлай олмайди ва бутун гранулангани истеъмол қилади. Иккинчидан, у озикланиш учун озгина энергия сарфлайди, озуқани яхшилаб чайнаш имконига эга, натижада у танага мукамал сингиб кетади. Гранула озуқа ишлаб чиқариш жараёнида дезинфекция қилинади, у яхши сақланади ва ташилади, механик ва пневматик тизимлар билан озиклантириш учун қулайдир.

Грануляторнинг матрицаси - бу қурилманинг асосий элементларидан бири, грануляция пайтида озуқавий масса босим остида ўтадиган кўплаб тешиклари бўлган пўлат қисм.

#### **Омухта ем ишлаб чиқарадиган грануляторлар турлари**

Грануляторлар асосий хусусиятларга кўра иккита бўлинади:

**Ясси матрицали гранулятор** - цилиндрсимон пресс камерасининг пастки қисмида ясси диски-матрица мавжуд бўлган аппарат.

**Ҳалқа матрицали гранулятор** - тезкор айланадиган ҳалқа- матрица шаклида ишлаб чиқарилган саноат ускуналари. Бундай қурилмаларда озуқа аралашмаси тешиклардан сурилиб, айланувчи матрица ва пресс валиклари орасидаги сиқиб, иш камераси ичига ўрнатилади.



### Ишлаб чиқариш кўлами

Маиший техника - уй шароитида - хўжаликларида, мини фабрикаларда ишлатилади. Одатда бу соатига 200 кг дан ортиқ бўлмаган қувватга эга ясси матрицали аппарат.

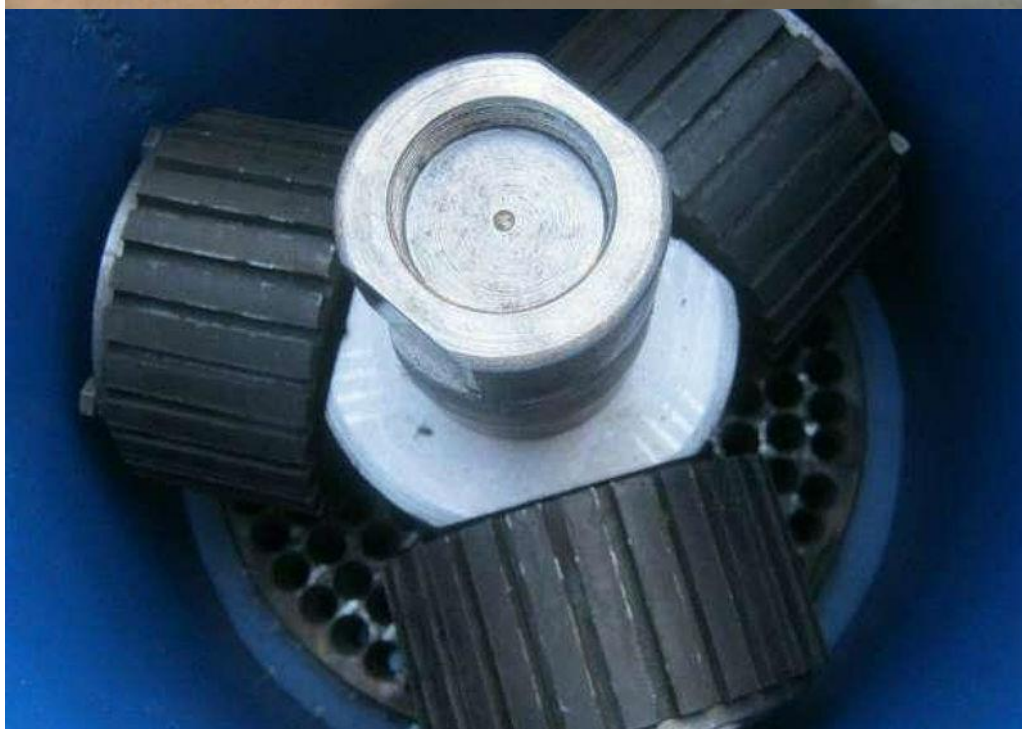
Саноат ем гранулятори - бу соатига 500 кг дан кўп ишлаб чиқарадиган, такомиллаштирилган ишлашга мўлжалланган пресс гранулятор. Саноат линияси учун озуқа гранулятори сифатида, одатда, ҳалқа-матрицали аппарат танланади - бу юқори унумдорликка эга ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган энг ишончли вариант. Ясси матрицали саноат пресс грануляторлари ҳам мавжуд, энг кенг фойдаланиб келинаётгани AmandusKahl фирмаси томонидан ишлаб чиқарилган.

### Пресс грануляторининг ишлаш принципи

Ишлаш принципи моделга қараб фарқ қилади.

Маиший ясси матрицали гранулятор қуйидаги асосий қисмлардан иборат

1. Хом ашёларни қабул қилиш бункери - қўлда ёки шнекли конвеер ёрдамида юкланади.
2. Дискли матрицаси - кўплаб тешикчалар принципига мувофиқ жойлаштирилган тешиклари бўлган диск.
3. Матрица руликлари матрицанинг ўртасига ўқга ўрнатилади. Ўқ пресс роликлари билан бир вақтнинг ўзида айланади, улар массани ихчамлаштиради ва тўғридан-тўғри уларнинг остидаги матрица тешикларига йўналтиради.
4. Кесувчи пичоғи - ташқи томондан дискнинг пастки қисмида жойлашган ва керакли узунликни олиш учун тешиклардан чиқиб кетадиган гранулаларни маълум вақт оралиғида кесиб ташлайди.
5. Электр двигател.
6. Маҳсулотни тушириш учун трубкаси.



Бундай қурилмаларнинг бажарилишининг иккита асосий тури мавжуд: роликлар ёки матрицанинг ўзи ўқ атрофида айланади.

Биринчи ҳолда, роликлар ўқ атрофида айланиб, материални ҳар бир тешикка йўналтиради.

Иккинчи ҳолда, камерада 2 думалаб айланадиган роликлар статик равишда ўрнатилади ва матрицанинг айланиб роликларни ҳам айлантиради ва материални бўш тешикларга йўналтиради.

Гранулалар ташқаридан сиқиб чиқарилади ва пичоқ билан маълум вақт оралиғида кесилади. Саноат прессларидан фарқли ўлароқ, уй шароитида

ишлатиладиган грануляторлар аралашмани юқори ҳароратгача қиздирмайди, шунинг учун гранулалар махсус колоннада совутишни талаб қилмайди. Шунинг учун улар зичлиги паст ва сақлаш муддати қисқароқ. Бундай маҳсулот одатда фермерлар томонидан уларни ўз хўжаликларидан тезда ишлатиш ёки қўшниларга озуқа билан таъминлаш учун тайёрланади. Бир соат давомида ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ҳажми дискнинг диаметрига ва бутун курилманинг қувватига боғлиқ.

### **Илғор технологиялар, экструзия, экспандер**

#### **Режа:**

1. Балиқ еми ишлаб чиқаришда замонавий технологияларни қўллаш
2. Экструдер, экспандер технологияси ишлаб чиқариш линияларининг самарадорлиги

#### **Прогрессив технологиялар**

Хом ашёни технологик қайта ишлашнинг замонавий усулларига қуйидагилар киради: экструзия, экструдерлаш, тестираш, микронизация, флакирлаш, инкапсулалаш. Ушбу усуллардан фойдаланиш натижасида ҳосил бўлган омухта озуқанинг физик-кимёвий параметрларини оптималлашади (сувда турғунлиги ошади, уқаланиши камаяди). Экструзия ва экструдерлаш каби илғор технологияларнинг асосий афзаллиги ҳайвон организмга озуқа моддаларининг ҳазм қилиш имкониятларини ошириш, хом ашё таркибидаги овқат ҳазм қилиш ферментларининг ингибиторларини активлигини сусайтириш, чуқур гидробарогермик ишлов бериш натижасида ҳосил бўлган маҳсулотларни стерилизация қилишдан иборат.

**Экструзия технологияси.** Экструзия (extruding) - нам пресслаш оқибатида портлаш. Технологик жараён хом ашёни гидробаротермик қайта ишлашдан иборат бўлиб, озуқа массаси прессланиб, филера орқали юқори босим остида атмосфера босими майдонига сиқиб чиқаради, шундан сўнг у портлаб, ҳажми ошиб қолади. Экструзиянинг афзалликлари орасида ҳар қандай хом ашёни алоҳида ёки турли хил композицияларда қайта ишлаш қобилияти мавжуд. Намлик-иссиқлик билан ишлов беришнинг бошқа усуллари билан таққослаганда экструзия хом ашёнинг озуқавий қийматини сезиларли даражада оширади. Унинг асосий таъсиридан бири бу ҳайвонлар учун озуқа хомашёсининг таркибий қисмларидан бири ва ҳазм даражаси кам бўлган углеводларнинг ҳазм бўлишини кескин оширишдир. Бунга асосан крахмалнинг чуқур желатинизацияси (желатинизацияси), лигноцеллюлоза комплексининг йўқ қилиниши ва модификацияси ҳисобига эришилади.

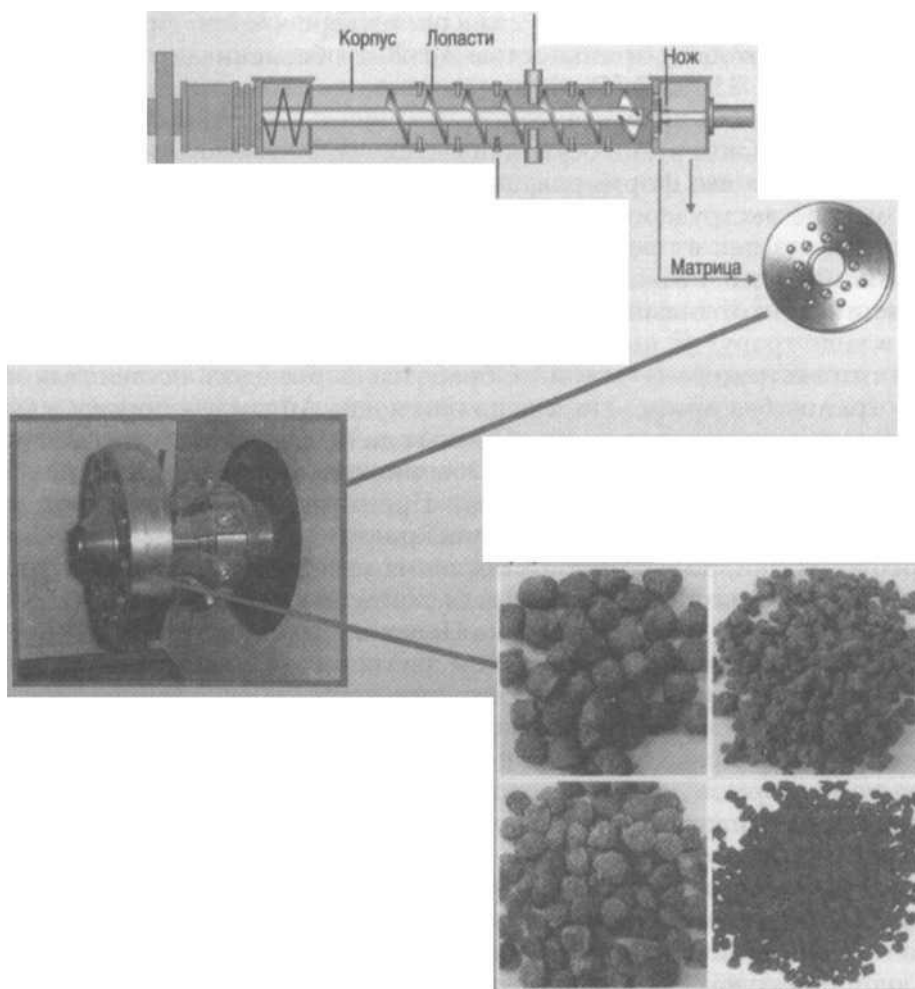
Ушбу технология, айниқса, дон, соя, шрот ва жмихни ўз ичига олган омухта емлар учун жуда самарали. У паррандачилик саноатининг, шунингдек гўшт ва балиқни қайта ишлаш саноатининг одатда мураккаб ва фойдаланилмайдиган чиқиндиларини қайта ишлашда, уларни тўйимли хом ашёга айлантиришда муваффақиятли ишлатилиши мумкин. Фақатгина ёғ киритиш даражаси чекланган - 4,5% дан ошмайди. У ошиб кетганда, экструдатнинг шишиши анча қийинлашади.

Н. Черняевнинг [1985] фикрига кўра экструзия хом ашёни термодинамик

қайта ишлашнинг шундай усулларидан бири бўлиб, бунда статик ва динамик таъсир усуллари - босим, ҳарорат, осмос ва бошқаларнинг таъсири қўлланилади. Намлик-иссиқлик билан ишлов беришнинг бошқа усуллари сингари экструзия ҳам ҳам ашёнинг озукавий хусусиятларини яхшилашга ва нисбатан юқори технологик кўрсаткичларга эришишга қаратилган. Бу икки жараёнга асосланган: ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида содир бўладиган механик-кимёвий парчаланиш (намлик-иссиқлик билан ишлов беришнинг бошқа технологиялари учун хос), шунингдек, маҳсулот экструдердан чиқишда ва унинг конструктив ўзгаришларини яқунлашда юзага келадиган "декомпрессия зарбаси" ёки "портлаш".

Экструдерни гранулятордан конструкцияси хусусиятининг ўзига хос фарқи - бу "ствол" нинг мавжудлиги, унда озук ааралашмасини ҳаракатга келтирадиган, шнек (бир ёки иккита) айланади. Унинг "қовурғалари" нинг конфигурацияси ҳар хил бўлиши мумкин. Одатда экструзия жараёни қуйидаги технологик зоналарга бўлинади: юклаш, сиқиш, гомогенлаш ва экструзиянинг ўзи (8-расм).

Ҳом ашёни юклаш соҳасида маҳсулотда деярли ҳеч қандай ўзгаришлар содир бўлмайди. Маҳсулот сиқилиш зонасида юқори эластик ҳолатга эга бўлади. Бу ерда маҳсулотнинг хужайра структураси - унинг табиий таркибий қисмлари тузилиши сезиларли даражада парчаланаяди. Гомогенизация зонасида маҳсулот ёпишқоқ-суюқ ҳолатга киради, бунда биополимерларнинг (оқсиллар, крахмал, толалар) структуравий ўзгаришлари юқори даражага етади. Энг муҳим ва асосий ўзгаришлар экструзия зонасида ҳам ашёнинг юқори босим зонасидан (16 \* 10 лПа ёки 15,8 атм ва ундан юқори) атмосфера зонасида тез ҳаракатланиши билан содир бўлади. Бундай ҳолда, маҳсулотда тўпланган энергия тахминан портлаш тезлигига тенг тезликда ажралиб чиқади ва структуравий ўзгаришлар тугалланади (хужайра деворларининг ёрилиши, биополимерларнинг парчаланиши ва гидролизи). Бу ерда маҳсулот шишади, унинг миқдори кескин ошади ва ғовакли тузилма ҳосил бўлади.



Барча таъсирлар биргаликда хом ашёни гидробаротермик қайта ишлаш ҳужайра натижасида мембраналарининг кўп марта ёрилишига, крахмал ва крахмал бўлмаган полисаххаридларнинг тузилишидаги ўзгаришларга, оксилнинг қисман денатурациясига ва унинг фракционал таркибидаги ўзгаришларга, микрофлоранинг нобуд бўлишига, токсинлар ва эҳтимол бошқа бир қатор моддаларнинг инактивациясига ёрдам беради. Бундай ҳолда, хом ашёнинг механик ва физик-кимёвий хоссалари ўзгаради, заррачаларнинг ёпишқоқлиги кучаяди, маҳсулот шишади, натижада маҳсулотнинг солиштирма оғирлиги (зичлиги) пасаяди ва озуқа чўкмайдиган ҳолатга ўтиши мумкин.

Технологик шартга қараб экструдатларнинг зичлиги жуда кенг диапазонда ўзгариши мумкин - 5 дан 560 кг / м<sup>3</sup> гача. Шунинг учун экструдерлар ёрдамида ҳар хил тезликда ҳам чўкувчи, шунингдек тўлиқ чўкадиганомухта емларни ишлаб чиқариш мумкин. 8-расмдан кўриниб турибдики, экструдат тўп, думалоқ қирралари бўлган цилиндрлар, макарон, колбаса, пластинка, халқа каби найчалар шаклида бўлиши мумкин. Экструдатнинг шакли матрица филера тешиклари шакли, пичоқнинг дизайни ва унинг ишлаш хусусияти билан белгиланади. В. Афанасевнинг [2002] фикрига кўра, маҳсулотни қайта ишлаш параметрлари билан ажралиб турадиган бир неча турдаги экструдерлар мавжуд.

Қисқа муддатли юқори ҳарорат таъсир қилиш принципига асосланган экструдерларда жараён қуйидагича давом этади:

- биринчи босқичда кондиционерлаш амалга оширилади -

маҳсулотни атмосфера босими ва нисбатан паст (66-99 ° С) ҳароратда буғ билан қайта ишлаш;

- иккинчи босқичда маҳсулотнинг бутун массасини бир хил намлашга эришилади;

- учинчи босқич - маҳсулотни экструдерда хамир ҳолатида қайта ишланади;

- давомийлиги 10-20 с бўлган тўртинчи босқичда ҳароратнинг 110-205°С гача кескин кўтарилиши таъминланади; ушбу босқич маҳсулотнинг якуний хусусиятларини шакллантириш учун асосдир;

- охириги босқичда маҳсулот филералар орқали экструзия қилинади ва тайёр экструдат ҳосил бўлади.

Бошқа турдаги экструдерда юқори босимдан фойдаланишга асосланган хом ашё пресс камерасига берилади ва шу билан бир вақтда 0,2 дан 0,8 МПа гача босим остида буғ беради. Иккинчи босқичда маҳсулот экструдерда 10 сония давомида қайта ишланади. Тайёр экструдат филера орқали экструзия қилинади ва гранулалар шаклида ҳосил бўлади (кейинги қуритиш ва совутиш амалга оширилади).

Экструдернинг учинчи типи "курук" типи. Бу ерда хом ашёни қайта ишлаш буғ ёки сув ишлатмасдан фақат ишқаланиш йўли билан амалга оширилади. Қурилмаларни бошқариш осон ва арзон нархи анча паст. Уларнинг ишлаб чиқариш қуввати паст ва ишлатиш қўлами анча чекланган. Улар одатда фермер хўжаликларида дон ёки соя донларини қайта ишлаш учун ишлатилади. Афзаллиги шундаки, улар ҳар қандай шароитда ишлаши мумкин, фақат электр энергия талаб қилинади. Тайёр экструдат қуритишни талаб қилмайди, нормал ҳароратда совутиш етарли.

Замонавий экструдерларнинг хилма-хиллигини иккита тоифага ажратиш мумкин - битта винтли ва иккита винт-шнекли. Биринчиси оддийроқ ва ишлашга қулайроқ, кам қувват сарфлайди. Шу билан бирга, иккита шнекли конструкциялар маҳсулотни чуқурроқ қайта ишлашга имкон беради, берилган талаб хусусиятларга эга маҳсулотни олиш учун деярли ҳар қандай хом ашёни ва унинг таркибини қайта ишлашни таъминлайди. Қоида тариқасида битта винтли экструдерлар қишлоқ хўжалиги, уй ҳайвонлари ва балиқлар учун аралаш ем ишлаб чиқаришда, икки винтли экструдерлар - озик-овқат саноатида, шунингдек, аквакультура объектлари учун ем ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Олинган гранулаларнинг зичлиги экструдатларнинг портлаш даражасига ва шунга мос равишда аралаш озуқа рецептига боғлиқ (хусусан, крахмалли ва крахмалсиз таркибий қисмларнинг нисбати ва маҳсулот таркибидаги ёғ миқдорига боғлиқ). Одатда, битта винтли экструдерлардан фойдаланганда, шишган (сузувчи) гранулаларни олиш катта муаммо эмас. Шу билан бирга, кўпинча 100% сувга чўкадиган омукта емни олиш мумкин эмас. Амалда, буюртмачи экструзия қилинган емни чўктиришга буюртма берилса, гранулаларнинг бир қисми чўкиб қолгани чўкмайди. Шахсий фермер хўжаликларида бу унчалик катта аҳамиятга эга эмас, аммо, масалан, ҳавзали ёки қафас туридаги илиқ сув, сув оқими бўлган балиқлар фермаларида сузувчи гранулалар билан

боқилганда балиқ емни оқим бўйлаб чиқариб ташлайди ва йўқотади. Ҳовуз балиқчилигида карп ва қафас олабалиқ фермер хўжаликлари шароитида сузувчи гранулалардан фойдаланиш ҳам баъзан қушлар хужуми туфайли самара бермайди.

Экструдатлар зичлигини тартибга солишда экструдерда тегишли технологик режимни танлаш орқали амалга оширилади. Хусусан, экструдер стволнинг турли зоналарига етказиб бериладиган буғ, сув миқдор ва ҳарорат параметрларни, жараённинг ҳарорати, шу жумладан ствол кўйлаги совутиш орқали, материал оқим тезлиги, ёғ берилиши билан таъминлаш.

Экструзия жараёни озуқа аралашмасининг юқори намлигида амалга оширилганлиги сабабли экструдатлар қуритилиши ва кейин совутилиши керак. Қуритгичлар ва совутгичларнинг алоҳида дизайнлари ва уларнинг бирлаштирилган тизимлари мавжуд. Энг кенг тарқалган горизонтал қуритгич бўлиб, уларда экструдатларнинг қуриши иссиқ ҳаво билан пуфланган секин ҳаракатланувчи сетка камарларида амалга оширилади. Бундай конструкцияларда экструдатлар ўз шакллари сақлаб, деформацияланмайди. Қуритгичлар ишлаши ва турига қараб бир ёки икки қаватли бўлиши мумкин. Қуритгичдан чиқадиган экструдатларнинг ҳарорати 50-60 ° С, шунинг учун уларни хона ҳароратига қадар совутиш керак. Экструдирланган емнинг намлиги, одатда, 7-8% бўлиши керак (12% гача рухсат берилади).

Балиқ учун омухта ем ишлаб чиқаришда қуйидаги талаблар бажарилганда экструзия эффекти таъминланади:

- хом ашёни 0,6-0,8 мм дан ошмайдиган заррачагача майдалаш;
- озуқа таркибига, экструдер турига ва якуний маҳсулотнинг талаб қилинадиган сифатига қараб 16-26% гача намлик ҳосил бўлгунча озуқа аралашмасини буғ ва сув билан бир хилда намлаш;
- қисқа муддат давомида босим остида юқори ҳароратда иссиқлик билан ишлов бериш.

Экструзиянинг энг муҳим эффекти, бу озуқа хом ашёсининг озуқавий қийматини оширади, бу крахмалнинг клейстеризацияси (желатинизацияси). У оз миқдордаги сувнинг крахмал гранулаларига (ёки доналарига) сингиб кетишидан бошланади. Бундай ҳолда, гранулалар шакллари сақлаб, бироз шиширади. Бундан ташқари, ҳарорат ва босимнинг ошиши билан сувнинг сўрилиши кескин ошади. Натижада юқори қовушқоқлик ва ёпишқоқлик хусусиятларига эга бўлган гомоген масса пайдо бўлади. Шу билан бирга, крахмал молекулаларининг парчаланади ва турли ўлчамдаги декстринлар ҳосил бўлади. Чуқур желатинизация билан декстринлар кичрайиб, кўп миқдордаги турли хил молекуляр оғирликдаги шакарларга бўлинади.

Қовушқоқ крахмал учун сорбсия ҳажми кескин ортади. У нафақат кўп миқдордаги сувни, балки кўплаб ҳазм қилиш шарбатларини ҳам сингдириш қобилятига эга бўлади. Овқат ҳазм қилиш трактида крахмалнинг ферментатив гидролиз жараёни жуда осонлашади, бу унинг ҳайвон танаси учун ҳазм қилиш имкониятини сезиларли даражада



оширади.

Шуни таъкидлаш керакки, донни қайта ишлаш жараёнида крахмалли желатинизацияси экструдатнинг юқори даражаси шишиши учун зарур шартдир [Афанасиев, 2002].

Лигно-целлюлоза комплекси ва ўсимлик хужайралари деворларининг бошқа крахмалли полисаххаридларининг парчаланishi сикилиш зонасида ва экструзия зонасида хом ашёнинг юқори босим зонасидан атмосферага тез ҳаракатланиши пайтида содир бўлади. Бу ерда, портлаш зонасида, хужайра деворларининг янада ёрилиши ва биополимерларнинг гидролизи, шунингдек маҳсулотнинг шишиши содир бўлади. Ушбу трансформациялар натижасида қисман парчаланган крахмалсиз полисаххаридлар қишлоқ хўжалик ҳайвонларида ҳазм қилиш учун қулай бўлади. Худди шундай таъсир балиқларда ҳам кузатилади. 70-йилларнинг ўрталарида П. Луке ва Ф. Берго [Luquet, Bergot, 1976] крахмалнинг экструзияси ва кенгайиши унинг камалакранг олабалиғида ҳазм бўлиши грануляция ва флакирлашга қараганда кучли таъсир кўрсатишини кўрсатдилар. Бошқа маълумотларга кўра [Chiou, Ogino, 1975], карпда экструзия қилинган крахмалнинг ҳазм бўлиши 85% гача, олабалиқларда 1,5-2 баравар кўпаяди.

Углеводлар хоссаларининг ўзгариши билан бирга оксил комплексининг ўзгариши, хусусан, унинг денатурацияси натижасида оксил ҳазм бўлишининг яхшиланиши кузатилмоқда [March, Hiokling, 1982]. Бошқа маълумотларга кўра [Deaconetal., 1988], бу таъсир рапс ва кунгабоқар шротида кузатилмаган. Экструзиянинг оксилнинг эрувчанлигига салбий таъсири ва алмашмайдиган аминокислоталарни ҳазм қилиш имконияти мавжудлиги, ҳарорат ва хом ашё босимида таъсир қилиш вақтига боғлиқ. Бу лизиннинг эркин е-амино гуруҳлари қайтарувчи моддалар билан кимёвий реакцияга киришганда ва асосан уларнинг миқдори камайганда ёки оксилнинг эркин карбоксил гуруҳлари таркибидаги аминокислоталар билан ва бошқа аминокислоталарнинг қолдиқлари ўзаро таъсирлашганда ўзини оксил озукаси тузилишининг бузилишида намоён қилади, натижада овқат ҳазм қилиш ферментлари таъсирига чидамли боғларни ҳосил бўлади.

Дамберт ва Латвениекс [1972] ва Плакас ва бошқ. [Plakasetal., 1985] фикрига кўра, юқори ҳарорат, намлик ва рН ўзгариши таъсирида аминокислоталар миқдори (айниқса лизин - ўсимлик оксиллари таркибидаги асосий чекловчи аминокислоталардан бири эркин е-амино гуруҳларнинг қайтарувчи шакарларнинг карбонил гуруҳлари билан ўзаро таъсири натижасида сезиларли даражада пасаяди.

Экструзиянинг ёғ сифатига таъсири тўғрисида қарама-қарши маълумотлар мавжуд. А. Кочеткова ва бошқ. [1987] фосфолипидларда намлик иштирокида содир бўладиган гидролитик жараёнлар эркин ёғ кислоталарининг мезофосфатид шаклларини ҳосил бўлишига шароит яратиб, маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатаётганлигини кўрсатади. Бир қатор маълумотларга кўра, 140-155°C ҳароратда, сояни қисқа муддатли экструзияси ёғларнинг сифатини ёмонлаштирмайди, 180-400 ° C

да уларнинг оксидланиши содир бўлади. Соя дони экструзиясидан сўнг ёғнинг ҳазм бўлиш даражаси 90% ни ташкил қилади, бу кўрсаткич қовурилганида 73%. Тадқиқотларда экструзиянинг юқори тўйинмаган ёғ кислоталарнинг оксидланиши ва парчаланиши балиқлар учун липидларнинг озуқавий қийматига салбий таъсирини қайд этди [Шербина ва бошқ., 1996а]. Баъзи тадқиқотчилар [Debort-Laval, Mercier, 1976] экструзиядан кейин дон ва гуруч таркибидаги ёғ миқдори камайганлигини ҳам кўрсатмоқдалар, бу ВНИИПРКх озуқа бўлими лабораториясининг маълумотларига мос келади. Уларнинг фикрига кўра, К-4М омукта емини экструзия қилишда липид миқдори 3,7 дан 0,9% гача камайганлиги қайд этилган [Гамигин, 1985].

Экструзиянинг асосий камчиликларидан витаминларга ёмон таъсир бўлиб, бу эса омукта емининг озуқавий хусусиятларини кескин пасайтиради. Экструдерларда гидробаротермик ишлов жараёнида витаминларни парчаланиш масаласи жуда муҳимдир. Энг кўп С витамини экструзион таъсирга учраши аниқланди, у 40-60% га (куруқ пресслаш билан таққослаганда 15-20% гача) парчланади. Экструзияга чидамсиз бошқа витаминлардан А, В, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub> (), К витаминлари кўрсатиш мумкин, аммо омукта еми таркибига антиоксидантлар қўшилиши ва экструдерларда ёғда эрийдиган витаминлар гуруҳининг парчаланишини олдини олади. Олдини олиш мақсадида баъзи ишлаб чиқарувчилар экструзия қилинган еми таркибига мултивитаминли премиксининг икки марталик дозасини киритадилар, аммо бу иқтисодий жиҳатдан асоссиздир.

АҚШда экструзия пайтида С витамини кучли парчаланишини олдини олиш учун унинг термал барқарор шакли фосфор, Л-аскорбил-2-полифосфат (аскорбил полифосфат ёки АсРР) билан бирлаштирилган бўлиб, ишлаб чиқарилган ва ҳозирда бир қатор компаниялар томонидан ўзлаштирилмоқда. Нейтрал рН қиймати ва 28-45°C ҳароратдаги АсРР нинг сувли эритмаси 20 кун давомида фаоллигини йўқотмайди. рН = 3 кислотали муҳитда ва 28 ° С ҳароратда АсРР нинг фаоллиги шу даврда 25%, 35°C ҳароратда - 35%, 45 ° С - 65% га камаяди. Олабалиқлар учун омукта еми таркибида 25°C ҳароратда аскорбин кислота шаклидаги С витаминининг одатдаги шакли 50-60 кундан сақлаш кейин ва 45 ° С ҳароратда - 25-30 кундан кейин деярли бутунлай парчланади. Шу билан бирга, ўша даврда 40°C ҳароратда бўлган АсРР атиги 30 фоизи парчланади. Шунга ўхшаш маълумотлар креветкалар учун омукта таркибидаги аскорбин кислота ва АсРР фаоллигини таққослашда олинган. Омукта еми экструзия қилиш жараёнида АсРР атиги 10-20% га парчланади. Махсус тажрибалар шуни кўрсатдики, аскорбин кислотанинг анъанавий ва ҳимояланган капсулалари шакллариининг физиологик таъсири ва тенг дозаларда ўсиш самараси бир хил [Wilsonetal., 1989; Theshimaetal., 1993]. Омукта емларни технологик қайта ишлаш жараёнида аскорбил полисулфат ҳам АсРР га яқин иссиқликка чидамлилигига эга. Шу билан бирга, АсРР юқори биологик қийматга эга, чунки у таркибида фаол фосфор мавжуд ва у анча яхши сўрилади [Ҳалверетал., 1993].

15-жадвал экструзиянинг 13 та витаминга зарарли таъсири ва унинг

экструдатларнинг яроқлилиқ мuddатига боғлиқлигининг миқдорий характеристикасини кўрсатади.

Экструзиянинг асосий озуқавий гуруҳларга таъсири ва умуман озуқанинг озуқавий хусусиятларининг тавсифланган ноаниқлиги экструзиянинг балиқлар учун омухта ем ишлаб чиқаришда ишлатиладиган 13 асосий турдаги хом ашёнинг озуқавий қийматига таъсирини батафсил ўрганилган. [Шербина, Гамйгин, Салкова, 1996а].

Уч турдаги дон (буғдой, арпа, маккажўхори), буғдой кепаги ва нўхат билан карпда ўтказилган тажрибалар экструзиянинг бир катор умумий таъсирларини аниқлади. Энг муҳим ўзгаришлар донли экиннинг углевод қисмида, хусусан лигно-целлюлоза комплексида содир бўлди. Буғдой, арпа ва маккажўхори донида лигнинга ўхшаш моддалар (1-3,5%) ва тола (6-8,7%) кам бўлса, уларнинг парчаланиши натижасида уларнинг миқдори кескин камайди (20-46 ва 15-) 34%). Олинган декстринлар осон гидролизланадиган углеводлар гуруҳига ўтказилди. Шу билан бирга, крахмалсиз полисаххаридларнинг қолган комплекси (5-11% гача) ва лигнинга ўхшаш моддаларнинг (45-70% гача) ҳазм бўлиши яхшиланди. Осон гидролизланадиган углеводлар (крахмал ва турли хил сахаридлар) таркибида ўзгаришлар юз берди, натижада уларнинг ҳазм бўлиш даражаси 13 дан 43% гача кўтарилди.

Кепек ва нўхат углеводларининг ўзгариши бироз бошқача эди: лигнинга ўхшаш бирикмаларнинг нисбий таркиби ва уларнинг ҳазм бўлиш даражаси кескин ошди. Крахмалли полисаххаридлар мажмуаси учун бундай сезиларли силжишлар қайд этилмаган. Шу билан бирга, шакар ва нўхат крахмалининг ҳазм бўлиш даражаси 1,6 барабар ошди, бу уларнинг кимёвий тузилишидаги чуқур ўзгаришларга учраганини кўрсатади.

Балиқларда олинган экструзия таъсири иссиқ қонли ҳайвонларда кўрсатилган таъсир билан мос тушади. Шу билан бирга, балиқ учун крахмалли желатинизациянинг таъсири унчалик аҳамиятга эга эмас эди. Эҳтимол, бу нафақат объектлар биологиясидаги, балки экструзия режимидаги фарқлар билан боғлиқ (балиқлар учун у пастроқ ҳароратда ва шунинг учун унчалик самарали эмас). Шу билан бирга, қўлга киритган натижалар объектив равишда тасдиқлайди, ҳатто бундай режимларда ҳам экструзия целлюлоза-лигнин комплексининг парчаланишига олиб келади.

Экструзиянинг соя, кунгабоқар, рапс ва хантал шрот ва жмихлари озуқавий қийматига фойдали таъсири қайд этилди. Бу жуда муҳим, чунки уларнинг кўпчилигининг муҳим камчиликлари заҳарли таъиргаэга бўлган фаол моддалар ва табиий ферментларнинг ингибиторларини мавжудлигидир. Соя шротида, кўплаб бошқа дуккаклилар сингари, трипсин, липоксидаза, уреаза, гемагглютининлар (фазин, фазотоксин), сапонинлар ингибиторлари мавжуд; рапс уруғида - глюкозинолат ва синапиннинг ҳосилалари; ханталда - аллилизотиоционат, аллил мойлари, афлатоксинлар, улар озуқанинг озуқавий қийматини камайтиришдан ташқари, ҳайвонларнинг заҳарланишига ва ўлишига олиб келиши мумкин.

Шу билан бирга, экструзиянинг ижобий таъсирининг кучи турлича бўлди, бу асосан мойли ўсимликлар уруғларнинг кимёвий тузилишининг

ўзига хос хусусиятлари, антиозуқавий омилларнинг парчаланish даражаси, шунингдек қайта ишловлардан озуқа моддаларининг асосий гуруҳларини деструкция ва модификатсияси қилиш даражаси билан боғлиқ. Экструзиядан сўнг шрот ва жмихнинг кимёвий таркиби оқсил (рапс уруғидан ташқари) ва липидлар (кунгабоқар ва хантал шроти) миқдорининг пасайиш тенденцияси кузатилади. Углеводлар қисмидаги тўлиқ ўзгаришлар фақат хантал ва кунгабоқар шротида қайд этилган. Улар лигнинга ўхшаш моддалар миқдоринининг ошишида намоён бўлди. Соя ва рапс уруғи учун фақат шунга ўхшаш тенденция қайд этилган.

Экструзия кўпроқ даражада озуқа ҳазм қилиш жараёнларига таъсирида намоён бўлади. Оқсилларнинг денатурацияси, протеазалар ингибиторларининг ва бошқа антиозуқавий омиллар парчаланishi хом протеиннинг ҳазм бўлиш даражаси ошганлиги билан изоҳланади: соя шроти - 10%, рапс - 7%. Кунгабоқар ва хантал оқсилларининг ҳазм бўлишининг бироз ошиши (3-4%) фақат оқсилларни денатурацияси оқибатида содир бўлганлиги, ва бошқа анти-озуқавий омиллар таъсирининг барқарор бўлганлиги ҳақида гапиришга асос беради.

Лигноцеллюлоза комплексининг модификацияси ва осон гидролизланадиган углеводларнинг парчаланishi натижасида углеводларнинг умумий суммасининг ҳазм бўлиш даражаси - хантал шротида 18% га ва соя шротида 54% га ошди.

Кул элементларининг ҳазм бўлиш кўрсаткичлари асосида экструзия минералларнинг ҳазм бўлиш имкониятига ижобий таъсир кўрсатганини кўриш мумкин. Хусусан, бу эндоген минерал моддаларнинг организмдан чиқарилишининг пасайиши билан ифодаланган (хантал ва соя шротидаги фосфор бундан мустасно). Таърифланган ўзгаришлар балиқлар томонидан хантал ва кунгабоқар шротидан ажратиб оладиган озуқа моддаларининг умумий миқдори 10-13% га, соя ва рапс шротида эса 30-39% га ошишига олиб келди.

Шу билан бирга, омухта емининг самарали таъсиридаги ўзгариш балиқларнинг ўсиши ва озуқанинг таннархида ифодаланishi озуқа моддаларининг ҳазм бўлишининг ўзгаришига мос келмайди. Агар экструдирланган рапс шроти билан озиқланадиган балиқларнинг ўртача кунлик ўсиши 75% га, хантал шротида эса 63% га ўсган бўлса (озуқа харажатлари мос равишда 20 ва 37% га камайган), унда соя ва кунгабоқар шротининг вариантларида ўсиш даражаси фақат ошди 12 ва 4%. Шу билан бирга, харажатларнинг 20 фоизга пасайиши фақат соя шротидан иборат вариантда кузатилган.

Шундай қилиб, рапс ва хантал шроти экструзияси пайтида нафақат овқат ҳазм қилиш функцияларига, балки метаболизмга ҳам таъсир кўрсатадиган термолабил антиозуқавий моддаларнинг сезиларли даражада парчаланishi содир бўлган деб тахмин қилиш мумкин.

Экструзиянинг ҳайвонлардан олинган хом ашёларга таъсири балиқ ва гўшт ва суяк унлари мисолида ўрганилган.

Балиқ унини экструзия қилишда салбий таъсир аниқланган: озуқа харажатлари 30 фоизга ошиши билан балиқларнинг ўсиш суръати 20

фоизга камайди. Бу ун таркибидаги углеводларни, асосан скелет тўқималарининг гетерополисахаридларини (гиалуроник ва хондроитинсульфат кислоталари) ва қисман гликогенни, шунингдек, уларнинг ҳазм бўлишининг кескин ёмонлашуви олиб келган липидларнинг парчаланиш фонида содир бўлди. Фосфор бутунлай карп учун ҳазм бўлмайдиган шаклга ўтди. Балиқ озуқаларидаги минерал элементларнинг номутаносиблиги билан боғлиқ бўлган эндоген минералларнинг овқат ҳазм қилиш тракти орқали исталмаган тарзда чиқарилиши қайд этилди. Шу билан бирга, маҳсулот таркибидаги денатурация қилинган оксилларнинг нисбий миқдори бироз ошди ва уларнинг ҳазм бўлиш даражаси ошди. Эҳтимол, балиқ уни таркибидаги озуқавий хусусиятларнинг бундай ёмонлашиши нафақат юқоридаги сабабларга, балки оксиллар нисбатининг ўзгариши, балиқ учун зарур бўлган юқори тўйинмаган ёғ кислоталарнинг оксидланиши ва парчаланиши, шунингдек, термолабил витаминлар ва ҳайвонот хом ашёсиларининг бошқа ўрганилмаган омилларига боғлиқ.

### **Экспандерлаш технологияси**

Балиқлар омухта ем ашёсини ишлаб чиқариш учун замонавий линияларнинг тубдан янги элементи - бу мослашувчан технология асосида ишлайдиган экспандерларнинг янги авлоди, бу эса санитар-биологик кўрсаткичлар ва физикавий хусусиятлар яхшиланган, яхши ҳазм бўладиган озуқани олиш имконини беради. Экспандерлаш жараёни озуқа аралашмасини намлик-баротермик даволашни таъминлайди.

Экспандерлаш технологияси қуйидагиларга имкон беради:

- омухта емнинг қатламланишига йўл қўймайди - экспандатнинг ҳар бир заррачаси барча таркибий қисмлар мавжуд ва табақаланиши мумкин эмас;
- колибактериялар, ичак таёқчалари, моғор ва салмонеллаларни бутунлай йўқ қилинади;
- экспандерда (намлик, ҳарорат, босим) шароит яратиб берилади, бунда крахмал самарали парчаланаяди, бу ҳосил бўлган озуқанинг ҳазм бўлишига ижобий таъсир кўрсатади.

Бироқ, экспандерлаш жараёни жуда мураккаб. Бир томондан, янги технология балиқлар томонидан озуқа моддаларининг сўрилишини кучайтиради, бошқа томондан, у озуқа, айниқса ёғларнинг сифат кўрсаткичларига (фракцион, ёғ кислоталари таркиби, витаминлар, гидролиз ва оксидланиш маҳсулотларининг таркибига) кўп факторли таъсир кўрсатади.

Экспандерлаш, шунингдек, емнинг энергетик қийматини ошириши мумкин. Бунга экспандерда озуқа аралашмасига суяқ таркибий қисмларнинг киритилишини кўпайтириш ва кейин ёғ миқдорини 20-30% га етказиш орқали эришилади.

Экспандерлаш - бу озуқани намлик, босим ва ҳарорат таъсирига учратадиган жараён. Хажмининг ошиши босимнинг кескин ошиши туфайли юзага келади.

## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

### 1-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

**Мавзу:** Бир йилда муайян миқдордаги товар балиғини етиштириш учун оқар сув бассейнлари сонига ва ўлчамига бўлган талабни ҳисоблаб чиқиш.

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда товар балиғини етиштириш бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Ўзбекистонда товар балиқларни ўстиришни икки йиллик цикли қабул қилинган. Бунинг учун қишни ўтказган ёш балиқларни семиртириш учун ховузга ўтказилади. У вегетацион давр давомида ўстирилади. Кузда балиқ хўжалигининг хўжалик режасига муофиқ балиқлар ховузлардан овланиб сотилишга жўнатилади. Товар балиқларни етиштириш қуйидагиларни ўз ичига олади: А) ховузларни сув ва балиқлар билан тўлдиришга тайёрлаш. Б) қишлаш ховузларидан балиқларни боқиш ховузига олиш С) вегетация давомида товар балиқларини етиштиришда, боқиш ховузларида овлаш ва маркетинг хўжаликларда мавжуд боқув ховузлар майдони одатда 50-150 га.ни ўртача учунлиги 1,5-2 метрни ташкил қилади. Уларнинг туби яхши текисланган бўлиши ховузларда барча етиштирилган балиқни овлаб олишни тامينлайдиган, сув қуйиш ва тушириш тизимлари мавжуд бўлиши керак. Ховузлар атрофида махсус йилларнинг бўлиши муҳимдир. Бозор иқтисодиёти шароитида балиқ етиштиришни осон қуриладиган кичик ховузлардан фойдаланиш мақсадга муофиқ бўлади. Бошланғич сарф-харажатларини камайтириш ва уларни самарадорлигини ошириш учун имконият яратади. Чуқурлиги 2-3м майдонни 1-2 га. (кўли билан 5-10 га.) ташкил қилган ховузларни энг яхшиси ҳисобланади. Кузга бориб 0,5-1,0 кг. вазндаги балиқларни

етиштириш балиқчилик циклини энг асосий вазифасидир. Ўзбекистонда товар балиқларини етиштириш учун давр мартдан-ноябргача давом этади.

Ўзбекистоннинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида балиқ кўпайтириш энг истиқ- болли тизимдир. Ернинг катта бўлмаган майдонида қияликларнинг кўплиги шу тизимга хизмат қилади. Балиқ етиштириш учун ҳавзаларга доир умумий қоидалар қуйидагича: Ҳавзаларда сув оқиш тезлиги балиқнинг аралашган кислородга бўлган эҳтиёжини таъминлаши ҳамда ҳовузга сув манбаидан тушувчи зарралар, ҳаёт кечириш маҳсулотлари ва ейилмай қолган озуқани ювиб чиқариши лозим. Оғирлиги 1 граммгача бўлган ёш балиқлар парваришланадиган ҳавзалар учун сув оқими тезлиги 0,5–1 см/сек, оғирлиги 1 граммдан ортиқ балиқлар учун — 1–3 см/сек бўлиши лозим. Биринчи навбатда бутун йил давомида сув манбаи қанча сув келтириши ва ундан қанча сув олишингиз мумкинлигини аниқлаш лозим. Бу кўрсаткични вақт оралиғида, яхшиси бир соатда кубометрларда ўлчанади. Бу кўрсаткични турли ойларда (масалан, ҳафтасига бир марта) ўлчанг. Шу орқали сиз йиллик динамикага эга бўласиз.

Масалан, сиз тезлиги 40 м<sup>3</sup>/соат бўлган сув оқимига эга бўлсангиз, ҳар бири 20 м<sup>3</sup> бўлган иккита ёки ҳар бири 4 м<sup>3</sup> бўлган 5 та ҳавза қуришингиз мумкин. Такроран фойдаланиш ҳисобига сувдан оқилона фойдаланиш мумкин. Поғона кўринишида яна шунча, шу ҳажмдаги ҳавза қуришингиз мумкин, лекин улар тўғри тўртбурчакли бўлиши лозим, улардаги сув биридан иккинчисига ўтади.

Ҳавзалар балиқларни икки мавсум давомида етиштириш мумкин, лекин таркибида протеин кўп бўлган замонавий омухта емлардан фойдаланган ҳолда бир мавсумда (личинкадан товарбоп балиқ кўринишигача) ва ҳатто 6–7 ойда етиштириш мумкин.(форел)учун. Майда балиқларни кўниш зичлиги 2–5 минг. экз./м<sup>3</sup> бўлганда, товарбоп балиқнинг кўниш зичлиги 300–350 экз./м<sup>3</sup> бўлганда етиштириш мумкин. Демак, маҳсулдорлик 50–70 кг/м<sup>3</sup> бўлиши мумкин. Тўғри тўрт бурчакли ҳавзаларни узунлиги 10–30 м, эни 2–3 м, чуқурлиги 0,9–1,2 м қилиб қуриш

мумкин. Ҳавзаларнинг деворлари умумий бўлиши ҳисобига иқтисод қилиш мумкин. Ер майдонининг қиялиги ва сув миқдори имкон берса, айлана ҳавзаларни ҳам қуриш мумкин.

Бу — бир томондан, катта сармоя киритиш, бошқа томондан бир неча авлод учун барқарор бизнес демак. Ҳавзалар қуриш масаласига маъсулият билан ёндашиш, яъни ўзбошимчалик билан қуришнинг ўрнига лойиҳалаштириш ва қуриш учун муҳандисларни таклиф қилиш афзал. Ҳар бир кубометр сув ҳавза деворлари ва тубига 1 тоннага тенг куч билан босади. Ҳавзалар оқмаслиги лозим, чунки буни тўғрилаш анча мураккаб бўлади.



Бош қача қилиб айтганда, сувдан оқилона фойдаланиш учун ферманинг қуввати қандай бўлиши лозимлигини аниқлаш керак. Ҳавзаларнинг қуввати балиқлар оғирлиги қиймати ва ҳавзадаги сув ҳажми қиймати билан ўлчанади, яъни қўниш зичлиги ёки балиқ маҳсулодорлиги каби — кг/м<sup>3</sup>.

Ҳавза қандай шаклда, ўлчамда бўлишига муайян талаблар йўқ. Асосийси, ҳавзангиз сувнинг яхши сифатини таъминлай олсин. Бунинг бир ечими мавжуд: ҳавзадаги сув қўпи билан 1 соат ичида ёки ундан тезроқ тўлиқ алмашиши лозим. Қўп жиҳатдан ҳавза шакли ва ўлчамларини ерингиз майдони, сув оқими тезлиги, мавжуд материаллар ва воситалардан келиб чиқиб ҳисоблаш мумкин. Тайёр ҳавзаларни сотиб олиш, мустақил равишда қуриш мумкин. Муҳими, келувчи ва кетувчи сув миқдорини



созлаш имкони бўлиши керак. Бунинг учун кранлар (сув қувурлар орқали етказилса), шлюзлар (ўлчами 10 кубометрдан ортиқ ҳавзаларда «роҳиб» типдаги шлюзлар жуда самарали) ишлатилади. Шунингдек, деворлар қалинлиги, материаллар сифати ва қурилишнинг бошқа жиҳатларига эътибор қаратиш лозим. Биз бу масалага батафсил тўхталмаймиз, чунки бу ҳақда махсус дарсликлар ёзилган. Шуниси аниқки, лойиҳалаштириш ва қуриш учун қурувчи муҳандисларни таклиф қилиш мақсадга мувофиқ.

Айлана ҳавзалар, агар сув тўкиш тешиги марказда бўлса, сувнинг яхши алмашилини таъминлайди. Аммо айлана ҳавзалар тўғри бурчакли ҳавзалар билан қиёсланганда майдон юзасидан самарсиз фойдаланади (келаётган сувнинг қарийб 30% ҳавзадан жуда тез чиқиб кетади). Айлана ҳавзаларда сувни бир ҳавзадан иккинчисига йўналтириш жуда қийин, яъни айлана ҳавзалар сувдан оқилона фойдаланмайди, лекин сув сифатини таъминлайди. Тўғри тўртбурчак ҳавзаларда узунликнинг энига нисбати камида 1 га 4–6 бўлиши тавсия қилинади.

## 2-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

**Мавзу: Ҳар хил жадалликдаги технологиялар учун емларнинг тавсифи.**

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда емларнинг тавсифи бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Карпсимон балиқларни озиклантиришда ўсимликлардан тайёрланган озикалардан концентрланган (ғаллали, дуккакли, злаковий) ва техникавий чиқиндилардан (шрот, кунжара, пивонинг қолдиқлари, ёрмалари ва бошқалар) фойдаланилади.

2) Ҳайвонлардан олинадиган – гўшт, суяк уни, байқ уни, китлар уни, пилла қурти чавоқлари, қон унлари ва бошқалардан тайёрланилади.

3) Қўшимча озукалар – соф ҳолдаги ҳовузларда мавжуд озукалар бўлиб,

етарли даражада ҳар хил керакли моддалар ҳар доим ҳам бўлавермайди. Мана бундай ҳолларда рацион тартибига қўшимча тарзда сунъий ва табиий маҳсулотлар органик ва минерал озукалардан фойдаланилади.

Карп - мамлакатимизда балиқ этиштиришнинг асосий объекти; у яшаш шароитларига содда, табиий ва сунъий равишда турли хил овқатларни истеъмол қилишга осон мослашади. Сазаннинг ўсиш потентсиали жуда юқори: мақбул шароитларда, этиштиришнинг биринчи йилининг охирига келиб, у 1,0-1,5 кг гача, иккинчиси - 2-3 кг га этади.

Карп саноат корхоналарида (қафас ва ҳовузларда) ва ҳовуз хўжаликларида этиштирилади. Ҳовузларда интенсив ўстириш билан 1 гектар сувдан 2-3 тонна балиқ ва ундан кўп нарса олинади. Илик сувларда қафас ва ҳовузда этиштириш билан маҳсулотлар 150-200 кг / м<sup>3</sup> га этади. Ҳовуз шароитидан фаркли ўлароқ, улар табиий озиқ-овқатдан фойдалана олмайдиган қафаслар ва ҳовузларда балиқ этиштириш учун озукаларга юқори талаблар қўйилмоқда.

Балиқларга бўлган озиқ-овқат эҳтиёжларининг ёш хусусиятларига мувофиқ озуқа саноати бошланғич ва ишлаб чиқариш озукаларини ишлаб чиқаради.

Мураккаб озиқлантиришни бошлаш. Гилос экиш материални этиштиришнинг дастлабки босқичида одатда жонли озиқ-овқат ишлатилади - зоопланктон табиий сув ҳавзаларида ёки сунъий шароитда ўстирилган озиқ-овқат организмларида. Артемия анъанавий култиватсия объекти ҳисобланади. Дастлабки 2-3 кун ичида жонли овқатдан фойдаланиш тавсия этилади. Личинкалар тана вазнининг 60-80% миқдорида. Бундай озиқлантириш уларнинг юқори омон қолиш даражасини таъминлайди.

Аммо зоопланктонни балиқ этиштиришда қўллаш катта молиявий ва меҳнат харажатлари билан боғлиқ. Шу сабабли, экиш материалларини саноат миқёсида ишлаб чиқаришда бошланғич озуқасидан фойдаланган ҳолда личинкалар ва балоғатга этмаган болаларни этиштириш технологиялари алоҳида аҳамиятга эга.

Личинкаларни бошланғич озуқаларида этиштириш балиқ этиштириш амалиётидаги энг кўп меҳнат талаб қиладиган ишлардан биридир. Олиб борилган тадқиқотлар личинкалар ва ўспирин тсипринлари учун аралаш озуқаларни тайёрлаш учун бир қатор ретсептларни ишлаб чиқишга имкон берди (13-жадвал).

Личинкалар бошланғич даврдан бошлаб бошланғич озуқалар билан озиқлантирилиши керак, ҳатто улар науплии артемия ёки зоопланктон билан озиқланган бўлса ҳам, личинкаларни қуритилган овқатга одатлантириш учун буни қилиш керак. Личинкаларни фаол озиқлантиришга ўтиш пайтида, озиқ-овқат соатига (кундузи) берилиши керак; кунлик ставка личинкалар тана вазнининг 50 фоизини ташкил қилади. Личинкалар ўтгандан кейин кунлик овқатланиш дозаси тана вазнининг 75-100% гача оширилади. Озиқлантириш кун давомида соатига камида 4 марта амалга оширилади (сунъий ёритгич билан - кун давомида). Ҳар хил турдаги озиқлантирувчи воситалардан фойдаланиш меҳнат харажатларини сезиларли даражада камайтиради.

Кундалик ем миқдори тенг тақсимланиши керак. Озиқ-овқат маҳсулотларини кўлда тарқатишда уни личинкалар тўпланиб қолган жойларга аста-секин сочиб юбориш керак. Личинкалар озиқ-овқат этишмаслигини доимо таъминлаш керак, чунки ҳатто қисқа муддатли очарчилик балиқларнинг кўп қирилишига олиб келади.

Кірінтиларін ҳажми, албатта, личинкалар ва балоғатга этмаган карпларнинг массасига тўғри келиши керак. Личинкалар ва балоғатга этмаган болалар учун овқатланишнинг стандарт меъёрлари кўрсаткич бўлиб, маҳаллий шароитга қараб тартибга солиниши керак. Агар юқорида келтирилган барча талаблар бажарилса, 30 кун олдин. Ўсиш даврида балоғатга этмаган сазан массаси 1,0-1,5 мг дан 1,0-1,2 г гача, тирик қолиш даражаси камида 60% га этади.

Карпни саноат типдаги илиқ сувли хўжаликларда боқиш. Саноат типдаги фермер хўжаликларида карнай этиштиришнинг ўзига хос хусусияти балиқни юқори зичликда сақлаш (300 дона / м<sup>2</sup> га қадар) ва

табий озуқани истеъмол қила олмаслигидир. Шунинг учун, саноат шароитида сазан боқиш учун аралаш озуқа тўлиқ бўлиши керак. Хусусан, улар протеин, энергия ва витаминларга бой бўлиши керак. Амалиёт шуни кўрсатадики, ҳовуз карпи учун аралаш озуқадан фойдаланиш қафас ва ҳовуз фермаларида яхши натижаларга эришиш имкониятини бермайди.

Аквакултура объектларини, шу жумладан, сазанни этиштириш учун ишлаб чиқариш аралаш озуқаларининг икки тоифаси ишлаб чиқарилади: "оптимал" балиқ тутиш учун доимий мақбул шароитларга эга бўлган фермалар учун мўлжалланган (ҳарорат, сув оқими, газ ва гидроксимёвий режимлар); "Иқтисодий" - балиқ этиштиришнинг беқарор шароитлари бўлган фермер хўжаликлари учун. Турли оғирликдаги сигирлар учун ушбу аралашмаларнинг асосий кўрсаткичлари жадвалда келтирилган. ўн олти.

**Карпнинг турли ёш гуруҳларини боқиш.** Пеллетларнинг ҳажми балиқнинг оғирлигига тўғри келиши керак. Бу самарасиз озуқани ёқотишдан қочади ва юқори ўсиш суръатини таъминлайди.

Қафасни захиралашдан 1 соат ўтгач, сазанни боқишни бошлаш тавсия этилади. Бу ҳолда, эртаси кун, ёш бола унинг орқасида сувнинг юқори қатламларига кўтарилиб, овқатни фаол равишда тортиб олишни бошлайди. Дастлаб, озуқа балоғатга этмаган болалар тўпланадиган жойларда берилиши керак. Сиз йилнинг ёшларини узоқ вақт озиқ-овқатсиз қолдирмаслигингиз керак, чунки очлик касалликка ва ҳатто балиқларнинг ўлимига олиб келиши мумкин (айниқса янги шароитга ўтказгандан кейин дарҳол). Балиқни кундузги кун давомида (ерталаб соат 6 дан кечқурун 21 гача) боқиш керак. Биринчи кунларда овқат ҳар соатда, яъни кундузи 12-16 марта белгиланади. Балоғатга этмаган болалар массаси 20 г га етганда, сиз кунига 10 та овқатга ўтишингиз мумкин. Сув ҳарорати пасайганда озиқлантириш сонини камайтириш мумкин: 20-24 ° С дан 6 мартагача, 14-20 ° С дан 4 мартагача, 8-13 ° С дан кунига 1-2 марта. Бундай ҳолда, озуқа миқдори мос равишда камаяди. Сувни ҳароратини, балиқ массасини, унинг физиологик ҳолатини ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда фермерлар томонидан тузилган жадвалга мувофиқ балиқларни қатъий равишда боқиш

керак (18-жадвал). Озиқ-овқат истеъмолининг камайиши сувда эриган кислород миқдорининг пасайиши, мақбул кўрсаткичлардан юқори бўлган сув ҳароратининг ўзгариши ва балиқ касалликлари билан боғлиқ.

Турли хил ҳароратдаги ҳар хил вазндаги карналарнинг кунлик овқатланиш ставкалари

Ишлаб чиқариш шароитида озуқа олишни доимий назорат қилиш учун назорат қафасларидан фойдаланиш керак.

Озуқа истеъмоли назорати. Балиқ ишлаб чиқариш таннархининг таркибида озуқанинг қиймати 50% ва ундан ортиқни ташкил этади, шунинг учун уларнинг камайиши деҳқончилик маҳсулотларининг нархига сезиларли таъсир кўрсатади. Бинобарин, балиқларнинг кўпайиши, озуқа қабул қилиниши ва улардан тўғри фойдаланилиши бутун хўжаликнинг самарали ишлашининг гаровидир.

Озиқ-овқат истеъмолини назорат қилиш, қоида тариқасида, ҳар ўн кунда амалга оширилади (балиқни тортиб олиш билан бир вақтда). Назорат пайтида барча балиқларнинг 3-5 фоизи тортилади. Якуний йиғим-теримда барча балиқларнинг вазни, шунингдек индивидуал оғирлиги 50-100 намунадан иборат. ҳар бир гуруҳда масса ўзгарувчанлик коэффитсиентини аниқлаш учун. Ҳар бир текшириб кўрилганидан кейин ўн йил давомида балиқ массасининг кўпайиши ва ушбу масса бирлигига озуқа истеъмоли ҳисоблаб чиқилади. Олинган натижалар махсус баённомага киритилади (19-жадвал). Озуқа истеъмолини назорат қилиш ҳар куни амалга оширилиши керак.

Озуқа аралашмаларини тайёрлашда оксилли-витаминли-минералли қўшимчаларини 25% гача, премиксларини 1...2% гача қўшиш тасвия этилади. Балиқчилик хўжаликларида витаминли ўт уни ва гўшт-суяк уни тўйимл озуқа сифатида ишлатилади. Витаминли ўт уни оксил, витаминлар ва минерал моддаларга бой бўлиб, 1,0 кг ўт унида 0,85 озуқа бирлиги, 100-140 г ҳазм бўладиган протеин, 200...300 мг каротин моддасига эга. Гўшт-суяк

уни

ҳайвонларни сўйиш пунктлари ва биокомбинатларда чиқинди маҳсулотларидан тайёрланади.

**Омухта емнинг ўсимликдан олинадиган таркибий қисми.** Ўсимликдан олинадиган асосий озуқавий моддалар таркибига қараб, ўсимлик маҳсулотлари уч гуруҳга бўлинади - крахмал, оқсил ёки ёғга бой маҳсулотлар. Балиқ озуқасини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган ўсимлик манбаларининг баъзи таркибий қисмларидаги озуқа моддалари ва минералларнинг таркиби 1-жадвалда келтирилган.

*Крахмалга бой ингредиентлар.* Улар асосан 75% гача углеводлардан, асосан крахмал, 8 дан 20% гача оқсил, 2-6% ёғ ва оз миқдордаги минералларни ўз ичига олган донли экин уруғлардир.

Оқсил таркибига қараб, ўсимликлардан олинадиган барча озуқа маҳсулотлари, одатда, икки гуруҳга бўлинади: кам протеинли (20% гача оқсил) ва юқори протеинли (45-60% гача). Биринчи гуруҳга донли ўсимлик донлари, иккинчисига - дуккакли экинлар, ёғ экстракциясидан кейинги ёғли уруғларнинг қолдиқлари (кунжара ва шротлар жмих), шунингдек, донни қайта ишлаш баъзи маҳсулотлари (маккажўхори ва буғдой глутени, буғдой муртаги бордоғи ва б.) киради.

Ушбу озуқаларнинг кимёвий таркиби жуда хилма-хилдир, аммо балиқларнинг, шунингдек бошқа ҳайвонларнинг аминокислоталарга бўлган эҳтиёжини қондириш нуқтаи назаридан улардаги оқсил миқдори буйича умумий камчиликка эга бўлиб - лизин ва айниқса метионинетишмовчилиги кузатилади, бу уларнинг қийматининг юқори чегарасини белгилайди.

Дуккакли ўсимликларнинг дони ва мойли ўсимликларнинг озуқавий хусусиятлари бир худуд чегарасида етиштирилишига қарамай жуда хилма-хил бўлиши мумкин. Бу нафақат ишлатиლაётган навларнинг генотипик хусусиятлари, балки мавсумнинг иқлим шароити, шунингдек, етиштириш технологиясига (мелиоратив тадбирлар, уруғлантириш, ўғитлаш, зараркунандаларга қарши воситалардан фойдаланиш ва бошқалар) боғлиқ.

Ўғитлар ва зараркундаларга қарши воситалар ўсимликларнинг метаболик жараёнларида силжишларни келтириб чиқариши аниқланди, бу кўпинча протеин миқдорини ўзгаришига олиб келади, бу эса ўз навбатида аминокислоталар ўртасидаги нисбат ўзгариши билан ифодаланади.

Бундан ташқари, ўсимлик хом ашёсининг кимёвий таркибига уни сақлаш усуллари таъсир қилади. Оптимал намлик миқдори (донлар - 13-14%, жмих ва шротлар - 10-11%) озукани микрофлорадан зарарланишдан ҳимоя қилишнинг асосий шартидир. Юқори углеводли озукалар (дон) нисбатан яхши сақланади. Ўсимлик ва ҳайвонот манбаларидан олинган оқсил ва ёғга бой бўлган хом ашё тез парчаланиб ёмон сақланади, айниқса, юқори намлик, микробиологик жараёнлар натижасида махсулот қизиши ва нордонлашиши содир бўлганда.

Жадвал 1.

Ўсимликдан олинадиган озуқа махсулотларининг таркиби ва

Кўрсаткичлари	жўхори		ЮМШОК бугдой	сули	жавдари	арпа	соя	ругдой	ккелаги	шротлар		
	Оқ	сарик								зигир	Соя	шпоги
Органик моддалар												
Оқсиллар	92	103	133	108	120	113	319	151	340	439	429	
Ёғлар	43	42	20	40	19	22	146	41	17	27	38	
Толалар	43	38	17	97	21	49	70	83	96	62	144	
Минерал элементлар												
Кальций	3.7	5.2	3.4	4.4	4.8	5.0	21.7	10.9	12.5	19.5	8.0	
Фосфор	2.7	5.2	3.6	3.4	2.8	3.9	7.1	9.6	8.3	6.6	12.2	
Магний	1.5	1.4	1.0	1.2	1.1	1.0	2.9	4.3	5.3	3.5	5.1	
Калий	0.4	0.5	0.8	1.5	0.9	2.0	4.8	3.0	2.8	2.7	3.6	
Натрий	0.1	1.3	0.1	1.8	0.1	0.8	3.4	0.9	0.8	0.4	0.4	

озуқавийлиги, г / кг озуқа

**Ҳайвонлардан олинадиган хом ашё.** Ҳайвонот маҳсулотларини қайта ишлаш натижасида хосил бўладиган маҳсулотлар балиқ омухта емининг асосий таркибий қисми бўлиб, тўлиқ қийматли оқсилнинг асосий манбаидир ва витаминлар минералларга бой, яъни бошқа хом ашёлар таркибида мавжуд бўлмаган муҳим элементларни ўз ичига олади. Ҳайвонлардан олинадиган хом ашё озукасининг муҳим афзаллиги - бу оқсил таркибидаги аминокислоталарнинг ҳазм бўлиш даражасининг юқорилигидир. Ҳайвонлардан олинадиган хом ашёлар гуруҳига балиқ уни, крилл уни, суяк уни, гўшт уни, қон уни (албумин) шквар уни (ёғқайнатибажратиб олинган қолдиқ), суяк уни, пат уни, краб уни, ипак қурти ғумбаги, қуруқ сут зарбоби уни, ёғсиз сут кукуни ва бошқа баъзи турдаги хом ашёлар киради.

Ҳайвонлардан олинадиган хом ашё маҳсулотлари орасида балиқ унини аҳамияти катта.

Балиқ уни балиқ чиқиндилари ва оқсил миқдори баланд бўлиб алмашмайдиган аминокислоталарни ўз ичига олади. Балиқ уни В витаминлар гуруҳига ва микроэлементларга бой . Импорт қилинаётган балиқ уни таркибида 60-75% оқсил бўлиши мумкин. ГОСТ 2116-82 бўйича балиқ уни таркибида 12% гача намлик, камида 48% оқсил ва 10% дан кўп бўлмаган ёғ бўлиши керак ва ош тузининг миқдори 5% дан ошмаслиги керак. Ёғли хом ашёдан ун тайёрлашда таркибига антиоксидантлар киритилиш шарти билан ёғ миқдорини 22% гача оширға рухсат этилади ва намлик миқдорини 8% га камайтириш керак бўлади. Ёғсиз балиқ уни қадрланади сабаби бундай балиқ уни кўп вақт яхши сақланади. Балиқ уни майдалангансочма ўаклида, қумоқларсиз ва моғорламаган бўлиши керак. Унинг ҳиди ўзига хос, балиқ, айнимаган бўлиши керак. 1 навли балиқ уни қуруқ, қўлдв сиқиб қўйилса тез сочилиб тўкилади. Уннинг ранги оч кул рангдан тўқ сариқ ранггача ўзгариши мумкин , аммо ун тўқ ранг бўлса, унинг озукавий қиймати паст бўлади. Сифати бузилган балиқ уни занг тусини олади. Антиоксидловчилар киритилмаган балиқ уни яроқлилик



муддати 6 ойдан ошмаслиги керак, киритилгани - 1 йил. Бу ҳайвондан олинадиган хом ашёлар ичида асосий қисмларининг бири ҳисобланиб, чавоқлар учун айниқса ахамиятли, шунингдек, катта ёшли гуруҳлар учун ҳам, қимматли балиқ турлари учун ҳам лосос ва осётрлар учун қимматли компонент ҳисобланади, бу каби балиқлар гуруҳлар емнинг сифатига жуда талабчан.

### **3-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ**

**Мавзу: Оқар сув бассейларида камалак гулбалиқ ўсиш моделини ҳарорат режими, ўстириш тиғизлиги озиқа миқдориға боғлиқ ҳолда тузиб чиқиш**

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда оқар сув бассейларида камалак гулбалиқ ўсиш моделини бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Ўзбекистоннинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида балиқ кўпайтириш энг истиқболли тизимдир. Ернинг катта бўлмаган майдонида қияликларнинг кўплиги шу тизимга хизмат қилади. Дарё форели етиштириш учун ҳавзаларга доир умумий қоидалар қуйидагича: Ҳавзаларда сув оқиш тезлиги балиқнинг аралашган кислородга бўлган эҳти- ёжини таъминлаши ҳамда ҳовузга сув манбаидан тушувчи зарралар, ҳаёт кечириш маҳсулотлари ва ейилмай қолган озуқани ювиб чиқариши лозим. Оғирлиги 1 граммгача бўлган ёш балиқлар парваришланадиган ҳавзалар учун сув оқими тезлиги 0,5–1 см/сек, оғирлиги 1 граммдан ортиқ балиқлар учун — 1–3 см/сек бўлиши лозим. Биринчи навбатда бутун йил давомида сув манбаи қанча сув келтириши ва ундан қанча сув олишингиз мумкинлигини аниқлаш лозим. Бу кўрсаткични вақт оралиғида, яхшиси бир соатда кубометрларда ўлчанади. Бу кўрсаткични турли ойларда (масалан, ҳафтасига бир марта) ўлчанг. Шу орқали сиз йиллик динамикаға

эга бўласиз. Сув миқдорининг йиллик энг кам миқдори топинг. Бу ишлатишни режалаштириш мумкин бўлган сув миқдоридир. Серсув вақтга режалаштириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки сув кам даврда сувда аралашган кислород танқислиги оқибатида бутун балиқни йўқотиш мумкин. Қандай сув оқими тезлигига таяниш мумкинлигини билгандан сўнг сиз қандай ўлчамдаги ҳавза қуриш ҳақида тўғри қарор қабул қилишингиз мумкин.

Масалан, сиз тезлиги 40 м<sup>3</sup>/соат бўлган сув оқимига эга бўлсангиз, ҳар бири 20 м<sup>3</sup> бўлган иккита ёки ҳар бири 4 м<sup>3</sup> бўлган 5 та ҳавза қуришингиз мумкин. Такроран фойдаланиш ҳисобига сувдан оқилонга фойдаланиш мумкин. Поғона кўринишида яна шунча, шу ҳажмдаги ҳавза қуришингиз мумкин, лекин улар тўғри тўртбурчакли бўлиши лозим, улардаги сув биридан иккинчисига ўтади. Ҳавзалар балиқларни икки мавсум давомида етиштириш мумкин, лекин таркибида протеин кўп бўлган замонавий омукта емлардан фойдаланган ҳолда бир мавсумда (личинкадан товарбоп балиқ кўринишигача) ва ҳатто 6–7 ойда етиштириш мумкин. Майда балиқларни кўниш зичлиги 2–5 минг. экз./м<sup>3</sup> бўлганда, товарбоп балиқнинг кўниш зичлиги 300–350 экз./м<sup>3</sup> бўлганда етиштириш мумкин. Демак, маҳсулдорлик 50–70 кг/м<sup>3</sup> бўлиши мумкин. Тўғри тўртбурчакли ҳавзаларни узунлиги 10–30 м, эни 2–3 м, чуқурлиги 0,9–1,2 м қилиб қуриш мумкин. Ҳавзаларнинг деворлари умумий бўлиши ҳисобига иқтисод қилиш мумкин. Ер майдонининг қиялиги ва сув миқдори имкон берса, айлана ҳавзаларни ҳам қуриш мумкин (5-расм).

Аммо Ўзбекистонда дарё форели фермалари янгидан қуриляпти. Бу — бир томондан, катта сармоя киритиш, бошқа томондан бир неча авлод учун

барқарор бизнес демак. Ҳавзалар қуриш масаласига маъсулият билан ёндашиш, яъни ўзбошимчалик билан қуришнинг ўрнига лойиҳалаштириш ва қуриш учун муҳандисларни таклиф қилиш афзал. Ҳар бир кубометр сув ҳавза

деворлари ва тубига 1 тоннага тенг куч билан босади. Ҳавзалар оқмаслиги

лозим, чунки буни тўғрилаш анча мураккаб бўлади. Яна бир тушунчага эътиборингизни қаратамиз — тахминий сиғим — ферма ҳавзаларининг қуввати (carrying capacity) — дарё форели фермасини лойиҳалаштириш босқичидан бошлаб балиқчилар учун тушунарли атамадир. Бошқача қилиб айтганда, сувдан оқилона фойдаланиш учун ферманинг қуввати қандай бўлиши лозимлигини аниқлаш керак. Ҳавзаларнинг қуввати балиқлар оғирлиги қиймати ва ҳавзадаги сув ҳажми қиймати билан ўлчанади, яъни қў-

ниш зичлиги ёки балиқ маҳсулодорлиги каби — кг/м<sup>3</sup>.

Ҳавзаларга қанча балиқ сиғдириш мумкинлигини ҳисоблаб чиқиш муҳим. Фермерларимизга сиғими 40 кг/м<sup>3</sup> бўлган ҳавзаларни тавсия қиламиз. Юқорида таъкидлаганимиздек, сиз оқар сув мавжудлигидан келиб чиқиб қандай ҳажмдаги ҳавза қуриш мумкинлигини ҳисобладингиз. Энди қурилган ҳавзаларнинг ҳажми сизга қанча балиқ олиб келиши ва ҳавзаларнинг ҳар бирига қанча балиқ жойлаштиришингиз кераклигини ҳисоблаш мумкин. Айтайлик, сизда сиғими 5 м<sup>3</sup> бўлган ҳавза мавжуд. Балиқларни жойлашетиришни ҳисоблаш тескарасидан бошланади: балиқчи бир кубометр сувдан 40 кг товар балиқ олишни истайди, яъни 5 м<sup>3</sup> дан балиқчи 200 балиқ олмоқчи. Айтайлик, шу вақтнинг ўзида товар балиқнинг оғирлиги, масалан, 250 грамм бўлишини истайди. 40 кг ни 0,25 кг га бўлиш ва у овлаши мумкин бўлган балиқлар миқдорини ҳосил қилиш мумкин. Режалаштирилаётган балиқлар миқдори ҳисобланади — 1 м<sup>3</sup> 160 та балиқ ёки сиғими 5 м<sup>3</sup> бўлган ҳавзадан 800 та балиқ. Балиқ жойлаштириш материали миқдоридан балиқлар нобуд бўлиши ҳисобига 10% га яқин тўғрилаш киритиш лозим. Одатда, балиқ жойлаштириш материали бу ўртача оғирлиги 20–25 грамм бўлган балиқлардир. Унда ҳавзани 880 дона ёш балиқ билан тўлдириш керак бўлади. Ҳавза қандай шаклда, ўлчамда бўлишига муайян талаблар йўқ. Асосийси, ҳавзангиз сувнинг яхши сифатини таъминлай олсин. Бунинг бир ечими мавжуд: ҳавзадаги сув кўпи билан 1 соат ичида ёки ундан тезроқ тўлиқ алмашиши лозим. Кўп жиҳатдан ҳавза шакли ва ўлчамларини

ерингиз майдони, сув оқими тезлиги, мавжуд материаллар ва воситалардан келиб чиқиб ҳисоблаш мумкин. Тайёр ҳавзаларни сотиб олиш, мустақил равишда қуриш мумкин.

Муҳими, келувчи ва кетувчи сув миқдорини созлаш имкони бўлиши керак. Бунинг учун кранлар (сув қувурлар орқали етказилса), шлюзлар (ўлчами 10 кубометрдан ортиқ ҳавзаларда «роҳиб» типигаги шлюзлар жуда самарали) ишлатилади. Шунингдек, деворлар қалинлиги, материаллар сифати ва қурилишнинг бошқа жиҳатларига эътибор қаратиш лозим. Биз бу масалага батафсил тўхталмаймиз, чунки бу ҳақда махсус дарсликлар ёзилган. Шуниси аниқки, лойиҳалаштириш ва қуриш учун қурувчи муҳандисларни таклиф қилиш мақсадга мувофиқ.

Айлана ҳавзалар, агар сув тўкиш тешиги марказда бўлса, сувнинг яхши алмашилишини таъминлайди. Аммо айлана ҳавзалар тўғри бурчакли ҳавзалар билан қиёсланганда майдон юзасидан самарсиз фойдаланади (келаётган сувнинг қарийб 30% ҳавзадан жуда тез чиқиб кетади). Айлана ҳавзаларда сувни бир ҳавзадан иккинчисига йўналтириш жуда қийин, яъни айлана ҳавзалар сувдан оқилона фойдаланмайди, лекин сув сифатини таъминлайди. Тўғри тўртбурчак ҳавзаларда узунликнинг энига нисбати камида 1 га 4–6 бўлиши тавсия қилинади. Лекин, эслатиб ўтамиз, ҳавзалар ўлчами ва шакли кўрсаткичла Дарё форели кўпайтириш учун катаклар. Сувни оқмайдиган ёки секин оқадиган, салқин, чуқурлиги 2 метрдан ортиқ сув ҳавзаларида дарё форелини сузиб юрадиган катакларда етиштириш мумкин. Бу ҳалта кўринишидаги тўр материалдан ясалган, рамага тортилган, сув юзасида сувга ботириб қўйилган қурилмалардир. Етиштирилаётган балиқни шу катак ичида сақлашади. Ҳақиқатда катак бу ҳавзанинг тўр билан ўралган қисми. Тўр материали орқали сув доимий равишда айланади ва шунинг ҳисобига катак ичида сувнинг гидрокимёвий сифати яхши бўлади. Ем ва чиқиндилар тўр орқали ўтиб, ҳавзанинг тубига чўкади (яъни катакда қолиб кетмайди). 6-расм. Туркияда балиқ кўпайтириш учун катаклар. шаклини танлашдаги асосий чекловчи омил — бу сув манбаидан келаётган сув ҳажмининг кўрсаткичларидир.

Катакни ўрнатишга доир асосий талаб бу катак туби ва сув ҳавзаси туби ўртасида камида 1 метр масофа сақлашдир, бу ҳолда чўкиб қолган ем ва ҳаёт кечириб чиқиндилари чириб, катакдаги сувни ифлослантормайди. Албатта, 1 метрлик масофа майда ҳовузларга мос келади. Чуқурлиги 5 м ва ундан ортиқ бўлган кўпгина кўллар, сув омборлари учун бундай чеклов долзарб эмас.

Катакларнинг чуқурлиги 1 дан 10 метргача ва ундан ортиқ бўлиши мумкин. Катакларнинг ҳажми 1–2 м<sup>3</sup> дан 30 м<sup>3</sup> ва ундан ортиқ бўлиши мумкин. Шуниси аниқки, кичик — 10 метргача бўлган катакларни мустақил равишда қуриш, катта катакларни эса балиқчилик учун воситалар ишлаб чиқарувчилардан сотиб олиш мақсадга мувофиқ. Катакларни кўллар, дарёлар, сув омборлари, карьерлар ва бошқа чучук сувли ҳавзаларда ўрнатиш мумкин. Катаклар (дарё форели) учун жой танлашда қатор омилларга эътибор қаратиш лозим:

- ҳавзадаги сув ҳарорати 18–20<sup>o</sup>Сдан ортмаслиги;
- сувда аралашган кислород таркиби камида 7 мг/л бўлиши;
- рН 6,5–7,5 оралиғида бўлиши;
- оксидланиш — 10 мг О<sub>2</sub>/л дан ортмаслиги;

Фермани ташкил этишдан аввал сувда органик моддаларнинг мавжудлигини изоҳловчи йиллик оксидланиш динамикасини аниқлаш учун гидро-

кимё мутахассисларини таклиф этиш мақсадга мувофиқ; оксидланиш юқори бўлса, органик модда кўп ва у сувдаги кислородни истеъмол қилади, яъни дарё форели билан шу борада рақобат қилади;

- катакларнинг ўрнатиш жойи баландлиги 0,2 метрдан ортиқ тўлқинлардан ҳимоя қилинган бўлиши;
- катакларни очик жойда ўрнатиш, ён атрофда сув ўсимликлари бўлмаслиги;
- ҳавзада сув айланиб туриши, яхшиси, катакларни ўрнатиш жойида сув оқими тезлиги 0,5 м/сек дан ортмаслиги;
- ҳавза майший ва қишлоқ хўжалиги чиқиндилари ва оқовалари билан

ифлосланмаган бўлиши лозим.

Тоғолди ҳудудлардаги сув ҳавзаларидаги катаклар ҳақида ортиқча сўзлашга ҳожат йўқ. Бу ҳудудда дарёлар, кўллар, сув омборлари, ҳовузлар, ҳавзалар учун жой кўп. Лекин Ўзбекистоннинг текислик қисмида ҳамда майдони 2500 м<sup>2</sup> дан ортиқ бўлган ҳовуз ва кўлларни куз-баҳор ойларида дарё форе-ли етиштириш учун ишлатиш мумкин. Юқори рентабелли дарё фореличилик учун нархи паст катаклар тузиш мумкин. Асосий масала — сув ҳавзасининг қишда муз билан қопланиши. Бу давр қисқа бўлса ёки музни ёриш имкони бўлса, дарё форелини 4–6 ой давомида етиштириш мумкин, айниқса катаклар бироз ўсган майда балиқчалар (20–30 г) билан тўлдирилганда. Катаклар дизайни ва уларни яратиш. Кўп ҳолларда айлана катаклар ясалади, лекин тўғри тўртбурчак шаклида ҳам бўлади. Тўр материали сифатида бугунги кунда сунъий толали дель (диаметри 1 мм ва ундан ортиқ бўлган қалин ипдан ясалган тўр) ишлатилади. Сувга чидамли металл тўрлар, пластмасса ёки металл панжаралардан фойдаланиш мумкин. Жануби-Шарқий Осиё мамлакатларида кўпроқ бамбукдан тўқилган панжаралар ишлатилади. Энг яхшиси, аввалдан режалаштирилаётган материалдан экран ясаш (тўғри тўртбурчакли каркасга сиз текшираётган материаллардан катак ўлчамига мос тўр тортиш) ва уни бутун вегетация даврида ҳавзага солиш керак. У ерда кемирувчи ҳайвон бўлса, у албатта материалнингизни кемириб кўради. Тўр материалидаги катакчаларнинг ўлчами ҳам муҳим масаладир. Бунда талаблар кам: катакдан балиқ сузиб чиқмаслиги, катак жисмоний босим остида йиртилиб кетмаслиги лозим. Катак ўлчами бевосита сақланиши кутилаётган дарё форели ўлчамига боғлиқ. Балиқлар қанчалик кичик бўлса, катакчалар ўлчами шу қадар кичик бўлиши лозим: оғирлиги 1 г бўлган майда балиқлар жойлаштириш учун катак ўлчами 3,5–5 мм, оғирлиги 10 г балиқларни жойлаштириш учун — 12 мм бўлиши лозим. Бошқа томондан, катакча қанча кичик бўлса, у шу қадар тез ифлосланади ва уни тез-тез тозалаш лозим бўлади.

Дель қисмларини тикиш учун мис симдан фойдаланиш мумкин.

Катакнинг каркаси пўлатдан, пластмасса қувурлар ва бошқа сувга чидамли материалдан ясалиши мумкин. Кичик катаклар учун диаметри 1 метрдан биров катта бўлган тайёр оброчлар ва пастки ром, шу жумладан катакка қатъий цилиндр шаклини бериш учун ўртасига учинчи оброчдан фойдаланиш мумкин. Катак тубини ҳам тўрли матодан, лекин икки қатлам қилиб яшаш ва мустаҳкам тикиш лозим. Катакчанинг устига осон очиладиган ҳамда катакнинг устини маҳкам қоплайдиган қопқоқ яшаш тавсия қилинади.

Сиз тўрли материалдан фойдалансангиз, балиқ овлаш учун тўрдан эмас (ип қалинлиги 0,5 мм дан кам), балки «балиқ овлаш учун дель»дан бўлиши лозим, чунки унинг иплари қалин (диаметри 1 мм ва ундан ортик).

Дарё форели — йиртқич балиқ, яъни унга кислородга яхши тўйинган сув керак. Дарё форели сув кислород билан 90–100% га тўйинганда, яъни унинг таркиби 7–8 мг/л бўлганда ўзини яхши ҳис қилади. Аралашган кислород концентрацияси 3,5–6 мг/л бўлганда дарё форели ўзини ёмон ҳис этади, 1,5 мг/л бўлганда дарё форели нобуд бўлади.

Мухитнинг фаол реакцияси (рН) нейтралга яқин бўлиши ва 6,5–8,5 меъеридан чиқиб кетмаслиги лозим.

Дарё форели ёрқин қуёш нурларини хуш кўрмайди, имкон борича сояга, тошлар, илдизлар остига яширинади, чуқур жойларга кетади. Табиий шароитларда булутли кунларда, кеч ёки тонгда фаол бўлади. Аини пайтда бошқа балиқлардан фарқли ўлароқ дарё форели доимо сув юзасига яқинроқ бўлади, чунки су зиш қопини ҳаво билан тўлдириш бу балиқда фақат атмосферадан ҳаво ушлаш орқали рўй беради. Шу сабабли ёпиқ кўлмакларда у тўлиқ сувга ботган ҳолда ҳамда қишда тўлиқ музлаб қоладиган ҳавзаларда дарё форели яшай олмайди. Дарё форели сув ҳарорати 16–18оС бўлганда оптимал ўсиш тезлигига етади. Етиштириш даври 280–300 сутка бўлганда дарё форели танасининг оғирлиги шундай шароитларда 250–300 граммга етиши мумкин. Бундай ўсиш тезлигига ёпиқ тизимли, грунт ва ерости сувлардаги (яъни ҳарорат йил давомида доимий ва мақбул даражага яқин бўлган) қурилмаларда эришиш мумкин. Дарё

форелини сув ҳарорати табиий бўлган қурилмаларда (очиқ тизимларда) етиштиришда ўсиш тезлиги иқлим шароитлари (аввало — сув ҳарорати)ва сув ҳавзасининг характериға боғлиқ.

#### 4-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

**Мавзу: Сувнинг сифат кўрсаткичларини тезкор аниқлаш усуллари**

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда сувнинг сифат кўрсаткичлари бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Кўпгина саноат тармоқлари, қишлоқ хўжалиги, ичимлик суви таъминоти корхоналари сувнинг сифатига, чунки кўп миқдордаги тузни ўз ичига олган сувлар ўсимлик ва ҳайвон организмларига, ишлаб чиқариш технологиясига ва маҳсулот сифатига салбий таъсир қилади, деворларда шкалалар ҳосил бўлишиға олиб келади. қозонхоналар, коррозия, тупроқ шўрланиши хусусан минерализацияға нисбатан маълум талабларни қўядилар

**Ҳарорат.** Сув омборидаги сув ҳарорати бир вақтнинг ўзида бир неча жараёнларнинг натижасидир, масалан, қуёш нурланиши, буғланиш, атмосфера билан иссиқлик алмашинуви, оқимларнинг иссиқлик узатиши, сувнинг турбулент араланиши ва бошқалар. Одатда сув юқоридан пастгача иситилади. Сиртдаги ва чуқурликдаги сув ҳароратининг йиллик ва кунлик ўзгариши сиртга этказиб бериладиган иссиқлик миқдори, шунингдек, араланиш интенсивлиги ва чуқурлиги билан белгиланади. Кундалик ҳарорат ўзгариши бир неча даража бўлиши мумкин ва одатда саёз чуқурликларға кириб боради. Саёз сувларда сув ҳарорати тебранишларининг амплитудаси ҳаво ҳарорати фарқиға яқин. Сузиш, спорт ва дам олиш учун фойдаланиладиган сув омборларининг сув сифатига қўйиладиган талаблар шунини кўрсатадики, чиқинди сувларни



оқизиш натижасида ёзги сув ҳарорати сўнгги 10 йил ичида йилнинг энг иссиқ ойининг ўртача ойлик ҳароратига нисбатан 3 ° С дан ошмаслиги керак. Балиқчилик учун мўлжалланган сув омборларида оқава сувларни оқизиш натижасида сув ҳароратининг ошишига табиий ҳароратга нисбатан 5 ° С дан ошмаслиги мумкин.

Сув ҳарорати сув омборида содир бўладиган физик, кимёвий, биокимёвий ва биологик жараёнларга таъсир қилувчи энг муҳим омил бўлиб, унга асосан кислород режими ва ўз-ўзини тозалаш жараёнларининг интенсивлиги боғлиқдир.

Ҳарорат кўрсаткичлари сувнинг кислород билан тўйинганлик даражаси, ишқорланишнинг ҳар хил шакллари, карбонат-калтсий тизимининг ҳолатини ҳисоблаш учун, кўплаб гидрокимёвий, гидробиологик, айниқса лимнологик тадқиқотларда, иссиқлик ифлосланишини ўрганишда қўлланилади.

**Ҳиди.** Одамларда ва ҳайвонларда бурун шиллиқ қаватининг ўзига хос тирнаш хусусияти келтириб чиқарадиган сувнинг хусусияти. Сув ҳиди ҳид турлари ва ҳид интенсивлиги билан ажралиб туради. Сувдаги ҳиднинг интенсивлиги балл билан ўлчанади. Сув ҳиди сувдаги организмларнинг ҳаётий жараёнлари натижасида, органик моддаларнинг биокимёвий парчаланиши пайтида, сув таркибидаги таркибий қисмларнинг кимёвий ўзаро таъсири пайтида, шунингдек саноат, қишлоқ хўжалиги ва маиший чиқинди сувлари билан учувчи ҳидсиз моддаларнинг сувга тушишидан келиб чиқади.

**Лойқалик.** Табиий сувларнинг лойқаланиши турли хил келиб чиқадиган эримайдиган ёки коллоид ноорганик ва органик моддалар таъсирида майда аралашмалар мавжудлигидан келиб чиқади. Сифатли таъриф тавсифий равишда амалга оширилади: заиф опаланс, опалансенсия, заиф, сезиларли ва кучли туман. гСувнинг лойқаланиши турбидиметрик равишда аниқланади (намуна орқали ўтадиган ёруғликнинг сусайиши билан). Турбидиметрик аниқлаш ўзгарувчан таркиби ва майда дисперс аралашмалар шаклига эга сувлар учун мўлжалланган. Дастлабки

филтрлашсиз намуналар нафақат коллоид, балки кўпол заррачаларни ҳам турбидиметрик тарзда аниқланади.

**Хроматиклик.** Сув рангининг интенсивлигини тавсифловчи ва рангли бирикмалар таркибидаги сув сифати кўрсаткичи; платина-кобалт шкаласи даражаларида ифодаланган. Синов сувининг рангини стандартлар билан таққослаш орқали аниқланади.

Табиий сувларнинг ранги асосан гумус моддалар ва темир бирикмалари мавжудлигидан келиб чиқади. Ушбу моддаларнинг миқдори геологик шароитга, сув қатламларига, тупроқ табиатига, дарё ҳавзасида ботқоқ ва торф ботқоқларининг мавжудлигига ва бошқаларга боғлиқ. Баъзи заводларнинг чиқинди сувлари ҳам сувда жуда кучли ранг ҳосил қилиши мумкин. Табиий сувларнинг ранги бирликлардан минглаб даражагача ўзгариб туради.

**Шаффофлик.** Табиий сувларнинг шаффофлиги (ёки ёруғлик ўтказувчанлиги) уларнинг ранги ва лойқаланиши билан боғлиқ, яъни. улардаги турли хил рангли ва тўхтатилган органик ва минерал моддаларнинг таркиби.

Сув, шаффофлик даражасига қараб, шартли равишда шаффоф, озгина хира, хира, бироз хиралашган, лойқа ва жуда лойқа бўлинади. Шаффофлик ўлчови - бу сув устунининг баландлиги бўлиб, унда маълум ҳажмдаги оқ плитани с(Сесчи дискини) сув омборига туширилишини кўриш ёки маълум ўлчамдаги ва шрифтни оқ қоғозга ажратиш мумкин (қоида тариқасида баландлиги 3,5 мм баландликда). Натижалар ўлчов усулини кўрсатадиган сантиметрда кўрсатилган.

**рН қиймати.** Дарё сувларида рН қиймати одатда 6,5-8,5, атмосфера ёғинларида 4,6-6,1, ботқоқларда 5,5-6,0, денгиз сувларида 7,9-8,3 атрофида ўзгариб туради. Водород ионларининг концентрацияси мавсумий тебранишларга дуч келади. Қишда кўпчилик дарё сувлари учун рН қиймати 6,8-7,4, ёзда 7,4-8,2 га тенг. Табиий сувларнинг рН қиймати маълум даражада дренаж ҳавзаси геологияси билан белгиланади.

Ичимлик суви пунктлари яқинидаги сув омборларидаги сув, рекреатсия

зоналаридаги сув ҳавзаларидаги сув, шунингдек балиқ ови сув ҳавзаларидаги сувларнинг таркиби ва хусусиятларига қўйиладиган талабларга мувофиқ, pH қиймати 6,5-8,5 оралиғидан ошмаслиги керак.

Сув pH қиймати сув сифатининг муҳим кўрсаткичларидан биридир. Водород ионларининг концентрацияси табиий сувларда содир бўладиган кимёвий ва биологик жараёнлар учун катта аҳамиятга эга. Сув ўсимликларининг ривожланиши ва ҳаётининг фаолияти, элементларнинг турли хил миграцияси турғунлиги, сувнинг металл ва бетонга агрессив таъсири pH қийматига боғлиқ. Сувнинг pH қиймати биоген элементларнинг турли шакллари ўзгартириш жараёнларига ҳам таъсир қилади, ифлослантирувчи моддаларнинг ток циклигини ўзгартиради.

**Кислота** - бу гидроксил ионлари билан реакцияга киришадиган моддаларнинг сувдаги таркиби. Гидроксид истеъмоли сувнинг умумий кислоталигини акс эттиради. Оддий табиий сувларда кислоталик кўп ҳолларда фақат эркин карбонат ангидрид таркибига боғлиқ. Кислоталикнинг табиий қисми ҳам гумус ва бошқа кучсиз органик кислоталар ҳамда кучсиз асосларнинг катионлари (аммоний, темир, алюминий, органик асослар) томонидан яратилади. Бундай ҳолларда сувнинг pH қиймати ҳеч қачон 4,5 дан паст бўлмайди.

Ифлосланган сув ҳавзаларида саноат чиқинди сувларининг чиқарилиши туфайли кўп миқдорда кучли кислоталар ёки уларнинг тузлари бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда pH қиймати 4,5 дан паст бўлиши мумкин. Умумий кислоталикнинг pH қийматини <4,5 га туширадиган қисми эркин дейилади.

**Ишқорийлик.** Табиий ёки тозаланган сувларнинг ишқорийлиги деганда уларнинг айрим таркибий қисмларининг эквивалент миқдордаги кучли кислоталарни боғлаш қобилияти тушунилади. Ишқорийлик сувда кучсиз кислота анионлари (карбонатлар, бикарбонатлар, силикатлар, боратлар, сульфитлар, гидросульфитлар, сульфидлар, гидросульфидлар, гумус кислота анионлари, фосфатлар) борлиги билан боғлиқ - уларнинг йиғиндиси умумий ишқорийлик дейилади.

**Кислород билан тўйинганлик.** Сувдаги кислороднинг нисбий таркиби, нормал кислород таркибининг фоизида ифодаланади. Сув ҳарорати, атмосфера босими ва шўрланишига боғлиқ.

**Қаттиқлик.** Сувнинг қаттиқлиги - бу табиий сувнинг хусусияти бўлиб, унда асосан эритилган калтсий ва магний тузлари мавжудлигига боғлиқ. Ушбу тузларнинг умумий таркиби умумий қаттиқлик деб аталади. Умумий қаттиқлик калтсий ва магний тузларининг гидрокарбонатлари концентратсияси ва карбонат бўлмаган - кучли кислоталарнинг сувдаги калтсий ва магний тузлари концентратсияси туфайли карбонатга бўлинади. Сув қайнатилгандан бери бикарбонатлар карбонатларга айланади, улар чўкади, карбонатнинг қаттиқлиги вақтинчалик ёки олинадиган деб номланади. Қайнатгандан кейин қолган қаттиқлик доимий деб аталади. Қаттиқликни аниқлаш натижалари одатда меқ / дм<sup>3</sup> билан ифодаланади.

## 5-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

**Мавзу: Чучук сув аквакультурасида балиқлар, қисқичбақасимонлар ва бошқа сув ҳайвонларни етиштириш кўламини баҳолаш.**

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда чучук сув аквакультурасида балиқлар, қисқичбақасимонлар ва бошқа сув ҳайвонларни етиштириш кўламини баҳолаш бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Дунё аквакултурасида креветкаларни ўстириш ва ривожлантириш фойдали бизнеслардан бири. Аммо Марказий Осиё минтақасида жумладан Ўзбекистонда, креветкалар ишлаб чиқариш билан шуг'ullanмаяптилар. Креветкаларнинг гўшти жуда фойдали ва тўйимли, оқсил миқдори 25% гача алмаштириб бўлмайдиган аминокислоталар, қимматли

микроэлементлар (фосфор, темир, калтсий, калий) ва витаминлар (А, Д, В) ва бу барча калориялилика эга. Креветкалар тансиқ овқатлар орасида ва оммавий исте'мол товарлари орасида муҳим ўрин эгаллайди. Республикамиз қишлоқ хўжалигида креветкалар аквакултураси янги тармоқ сифатида юзага келмоқда.

Чучук сув креветкасининг личинкалари тасодифан 1960-1963 йилларда Хитойнинг Янтсзи дарёсидан Тошкентнинг «Балиқчи» балиқ хўжалигига майда ўсимликхўр балиқлар билан бирга тасодифан келиб қолган. Бу тасодиф ҳозирги вақтда иқлимлаштиришнинг дастлабки босқичида эсон-омон иқлимлашган ва бизнинг сувлар экосистемасининг энг муҳим компоненти ҳисобланади.

Креветкаларни ўстириш жанубий - шарқий Осиёда юз йиллар илгари қирғ'оқ олди ҳовузларида ва шоли майдонларида бошланган. Замоनावий фермерчиликнинг бошланиш даври Токио Университети битирувчиси Мотосаку Фуджинагу (1930 й) Ренаеус жапонисус креветкаларни тайёр маҳсулот ўлчамигача ўстирмоқчи бўлганида бошланган деб ҳисобланади. Уни замонавий япон креветка фермерчилигининг отаси деб атайдилар.

Аммо креветкаларни ўстириш 1970 йиллар бошларидан кенг кўламда ривожлана бошлади. Ҳозирги вақтда жаҳоннинг 50 дан ортиқ мамлакатларида креветкаларни саноат усулида ўстириш билан шуг'улланадилар. Шарҳий ярим шарда Таиланд, Индонезия, Ветнам, Ҳиндистон ва Хитой етакчилик қилади. Г'арбий ярим шарда Бразилия, Эквадор ва Мексика етакчилик қилади. Яқин шарқда улар Саудия Арабистони ва Эрон. Асосий импорт қилувчи мамлакатлар АҚШ, Г'арбий Европа ва Япония ҳисобланади.

Барча ўстирилаётган чучук сув креветкалари энг йирик оилалардан бири бўлган *Палаемонидае* нинг *Масробрачиум* (*Бате 1868*) авлодига киради. Бу авлоднинг 200 тури ма'лум, деярли уларнинг ҳаммаси ўз ҳаётларини кўп қисмини чучук сувда ўтказадилар. *Масробрачиум росенбергии* (*Де Ман 1879*) номли йирик дарё креветкаси фанга ма'лум бўлган биринчи чучук сув креветкаси ҳисобланади. *Масробрачиум* авлоди

чучук сув креветкалари жаҳоннинг тропик ва субтропик зоналарида тарқалган. Улар асосан дарёлар, кўллар, ҳовузлар, суг'ориш каналлари, ҳамда эстуариялар каби ички сув ҳавзаларида топилган. Миллий Университетнинг экология кафедрасининг нашр этилмаган ма'лумотларига (Придаткина Н.В., 1992), шунингдек сўнгги йиллар нашрларига (Мирабдуллаев И.М., 2005) кўра бизнинг сув ҳавзаларимизда *Масробрачиум ниппоненсе* тури тарқалган.

Креветкаларни экстенсив, яриминтенсив, интенсив ва суперинтенсив ўстириш мумкин. Интенсивлилик ортиши билан зичлиги, харажатлар, техник қуролланиш, маҳсулот ўлчами кўп мартага ортади.

Креветкаларни бир ва икки фазали ўстиришдан фойдаланадилар. Ювенил креветкаларни икки фазали ўстиришда инкубатордан аввал бир неча ҳафтага ўстириш учун ҳовузларда ўтказилади, ундан сўнг ўстириш ҳовузларига кўчириб ўтказилади. Бир фазали ўстиришда ювенил креветкалар аввал фақат акклиматизатсиялаш сиг'имларида ушлаб туриб бира тўла ўстириш ҳовузларига кўчириб ўтказилади.

### **Креветканинг кўпайтириш ва етиштириш.**

*Масробрачиум ниппоненсе* шарқий креветка биринчи марта 1849 йилда Япония сув ҳавзаларидан В.До Хаан томонидан келтирилган ва энг шимолий орол - Хоккайдодан ташқари мамалакатнинг барча оролларида яшайди. Ҳозирги вақтда Хитой, Япония ва Ветнам аквакултурасининг оддий об'екти бўлиб ҳисобланади. Бу тур ФАО - Бутун дунё озик-овқат ташкилоти креветкаларининг тижорат турлари қаторига киради.

Экспорт (кўпрок Хитойдан) ва тасодифий интродуктсия туфайли сўнгги вақтларда креветканинг тарқалиш доираси кенгайди. У Эронда (Каспий денгизи яқинида), Покистон, Ҳиндистон, Сингапур, Украина ва Ўрта Осиёда аниқланган.

Морфологик жиҳатдан шарқий креветка *Масробрачиум* туркумидаги турлардан иккинчи жуфт оёқларининг узунлиги ва рострумнинг тузилиши билан фарқ қилади. Рострум учли аррасимон пластинадан иборат. Яхши ривожланган, кимирламайди ва вертикал жойлашган. Одатда рострумнинг

тепа қисмида 11-15 та тиш, пасткисида 2-3 та тиш бўлади. Кўзлари йирик, пигментлашган. Танаси шаффоф, доғ'чалари бор. Танасининг узунлиги (еркаклариники) 86 мм дан ва (урғ'очилариники) 75 мм дан ошмайди, ўртача 40-50 мм. Жинсий деморфизми эркакларининг урғ'очиларига нисбатан йириклиги, иккинчи юривчи оёқларнинг пропорциялари, шунингдек қориндаги оёқларнинг тузилиши билан ифодаланади. Эркаклари қориндаги иккинчи жуфт оёқда қўшимча ортиққа эга бўлиб, у копулятсия вақтида аҳамиятга эга.

Узок шарқ креветкасининг бизнинг сув ҳавзаларимиздаги биологияси деярли ўрганилмаган. Айдар кўлидаги (шарқий қисм) ва Айдар-Арнасай кўллар тизимининг Тузкон кўлидаги креветка популятсияси тўғ'рисида ма'лумот мавжуд. Ўрганилган индивидларнинг ўртача катталиги келтирилади: умумий узунлиги - 8-120 мм ва оғ'ирлига – 0,03-6,10 гр, популятсиянинг жинсий таркиби, буткул уруг'ланувчи: битта урғ'очига 65-1471 та тухум тўғ'ри келади. Шундан буён Ўзбекистон сув ҳавзаларида креветкалар ўрганилмаган.

**Инкубатор цикл.** Этилган икра чиқаришга тайёр креветкаларни, ёввойи усулда ёки инкубаторда тутиб олинади. Одатда улар икрани тун вақтда кўядилар, лекин фотодаврни бошқариб туриб куннинг ҳар қанақа вақтида кўйишлари мумкин. Турли омилларга бог'лиқ ҳолда (температура, тегишли тури, ўлчамлари, популятсиясини келиб чиқиши, икра кўйиш сони) улар турли миқдордаги тухумни уруг'лантиради. Бир кундан сўнг тухумлардан науплилар (биринчи личинкалик даври) ёриб чиқади. Науплилар креветкаларда эмас, кўпроқ ингичка сув ўргимчакларига ўхшайди ва улар 2 кун атрофида тухум сариг'и ҳисобига овқатланади. Сўнгра метаморфоза содир бўлади ва креветканинг иккинчи личинкалик даври- зоеа. Личинкалар етук креветкаларнинг фақат айрим киёфаларига эга бўлади ва айрим бўртган ўсмалар ва танасининг чўзинчоқлиги билан характерланади. 3 кундан 5 кунгача зоеалар сув ўсимликлари ёки сун'ий емлар билан овқатланади ва учинчи охири даврда – мизидга ўтади. Мизид даври етук киёфа кўрилмалари билан: сигментлашган тана, қаварик

новдасимон кўз, телсон билан характерлидир. Улар сув ўсимликлари билан, сун'ий емлар (бошланг'ич) ва зоопланктон билан овқатланади. Бу стадия 3-4 кун давом этади ва личинка постличинкага ўтади. Постличинка етук организм каби кўринишга эга, у зоопланктон, детрит, саноат емлари билан овқатланади. Кейинчалик постличинкани-ПЛ (постларвае) деб атаيمиз. ПЛ нинг ҳар бир кунги ҳаёти тартиб рақами билан белгиланади, бирдан бошлаб (ПЛ-1, ПЛ-2 ва ҳ.к.). Инкубаттсия давридан то ПЛ-15 давригача одатда 25 кун ўтади. ПЛ-15 бу шундай даврки унда ПЛ ни ўстириш, кўчириб ўтказиш мумкин. Ҳақиқатда, кейинги вақтларда кўчириб ўтказиш учун ПЛ-20 ни олиш тўғ'ри деб ҳисоблай бошланди.

Инкубаторлар кичик, ўрта ва катта ўлчамлари билан фарқланади. Кичик инкубаторлар одатда оилавий бизнес учун фойдаланилади. Улар конструктсиясининг, қийматининг минимуми, фаслга қараб очилиш ва ёпилиш имкониятлари ва ёввойи уруг'лантурувчилар авлодларидан фойдаланилиши билан характерланади. Улар 10 тоннадан камроқ бўлган резервардан фойдаланадилар ва наупли ёки ПЛ ларнинг бир фазали ўстирилиши учун хизмат қиладилар. Одатда уларда кичик зичли кўчириб ўтказишларда ва ишлов берилмаган сувлардан фойдаланилади. Креветкалар касалланиб қолган вазиятларда инкубатор дезинфектсия қилинади ва жараён энг бошидан бошланади. Яшовчанлиги кўчириб ўтказиш зичлиги, температура, кислород миқдоридан ва операторнинг тажрибасига боғ'ланган ҳолда 0 дан 90 % орасида бўлади.

Ўрта ўлчамдаги инкубаторларнинг кўпчилиги Япония ва Тайванда жойлашган. Бундай инкубаторларни “япон-тайван” ёки “яшил сув” деб атайдилар. Кичик сув оқимларида ва зичлигида катта танкерлардан фойдаланилади, сув ўсимликлари креветкалар билан бирга экосистемалар компонентлари каби ўстирилади. Ба'зан зарур биоген элементлар ва бактериялар киритилади. Ўстириш шароити табиийга яқинлаштирилган. Постличинкагача яшовчанлиги одатда 40 % ва ундан камроқ.

Катта ўлчамдаги инкубаторлардан қоидага кўра юқори технологияли ўстиришни тўла назорат қилиш шароитларида фойдаланилади ва



миллионлаб доллар фойда келтирадилар. 15 дан 30 тоннагача бўлган катта сиг'имлардан фойдаланилади, филтрланган сув, кўчириб ўтказишнинг юқори зичлиги ва сув алмашиш тезлиги йил давомида махсулот олиш имконини беради. Сув ўтлари ва артемия (*Брине шримп*) алоҳида ўстирилади ва ем сифатида фойдаланилади. Яшовчанлиги юқори, ўртача 50 %, амалиётда 0 дан 80% гача. Кўпинча сув циркулятсиясини ёпиқ тизимдан фойдаланилади. Инкубаторлар микросувўтлари, наупли, артемиялар каби жонли емларни бошқа ингредиентлар билан комбинатсиясидан фойдаланилади. Сувўтларидан асосан Скелетонема, Чаetosерос, Тетраселмис, Члорелла, Исочйсис лардан фойдаланилади. Сун'ий емлар ҳам фойдаланилади, аммо улар 100 % ўзлаштирилмайди.

Личинкаларни ўстириш. Ер ҳовузлири, резерварлар ёки шולי майдончаларида катта зичликдаги постличинкаларни 25 кун давомида бир кунда бир неча марта бўлиб емлаб ўстирилади. Бундан сўнг креветкаларни ўстириш ҳовузлирига жойлаштирадилар. Аввалдан алоҳида ҳовузлирда ўстирганда яшовчанлик анча ортади. ПЛ ларни алоҳида ўстиришнинг яна бир сабаби каттароқ ўлчамдаги махсулдор креветкаларни олишга ҳаракат қилишдир. Ўстириш учун ҳовузлир 0,5 дан 5 га гача майдонга эга бўлади. Постличинкаларни ўтказиш зичлиги(мйсис давридв) 150-200 дона/м кв. Ем бериш кунига бир неча марта, протеин миқдори 30-45 %. Кичик ҳовузлирда ўстириш 25 кунгача давом этади. Акклиматизатсияловчи резервар ўстириш учун ҳовузлирни ёнида жойлашуви ва ҳовуздан личинкаларни кўчириш учун қулай бўлмог'и лозим. Уларда сақланиш личинкаларга ҳовуз шароитларида адаптатсияланишга имкон беради. Уларда кўчириб ўтказиш зичлиги, ўлчами ва акклиматизатсиялаш давомийлигига бог'лиқ равишда 1 л сувга 300-500 ПЛ дан ошмаслиги лозим. Ўстириш ҳовузлирида ўстириш махсулдор ўлчамига етгунча 3-6 ой давом этади.

***Креветкаларни экстенсив, яриминтенсив, интензив ва суперинтенсив ўстиришлар мавжуд.***

**Екстенсив ўстириш** – тропикларда, қўйилиш ёқаларида ва

дарёларни қўйилиш – оқиб чиқиш ҳовузларида кўпинча ўсимликхўр балиқлар билан биргаликда қўлланади. Майдони бир неча сотихдан гектаргача. Локал сув ҳавзаларида кўп личинкалар пайдо бўлганида фермер ёввойи личинкаларни териш учун ҳовузга киришни очади ва сўнгра уни маҳсулдор ўлчамига етгунча ўстиради. ПЛ зичлиги кичкина бўлиб 25000 ПЛ/га дан ошмайди. Экстенсив ўстиришда маҳсулдорлик тахминан йилига 50-200 кг/га ни ташкил қилади. Табиий емлардан овқатланади. 1 кг тирик креветкаларнинг баҳоси 1 дан 3 долларгача.

Яриминтенсив ўстириш – (2-30 га гача) овқатлантириш ва сув етказиб бериш кунига 0-25 % айланмали насослар ёрдамида амалга оширилади. Ўтказиш тезлиги 100000 – 300000 ПЛ/га бўлганда табиий емдан ташқари қўшимча емлар бериш зарур. Қурилиш учун харажатлар гектарига 10000 - 35000 долларгача ташкил этади. Ҳовузлар ўғ'итлантирилади. Ҳосилни йиг'иш вақтида ҳовузлардаги сув дренаж қилинади ва креветкалар сеткалар ёки насослар ёрдамида тугилади. Ҳосил 500 дан 5000 кг/га гача. Маҳсулот баҳоси 2 дан 5 долларгача. Ҳовузларни йилига бир марта янгилаш лозим.

**Интенсив ўстиришда** – катта бўлмаган ҳовузларда 0,1 – 0,5 га гача, юқори ўтказиш зичлиги – 300000 ПЛ/га, интенсив емлаш, чиқиндилардан тозалаш, аератсиядан фойдаланилади. Сув алмаштириш кунига 30 % ва кўпроқ. Техник харажатлар 25000 дан 10 000 000 долларгача. Одатда 5000 дан 20 000 кг/га гача олинади, маҳсулот қиймати 4 – 8 доллар/кг. Бу типдаги фермерлар атроф муҳитга та'сир ўтказади.

**Суперинтенсив ўстириш** – йилига 20 000 дан 100 000 кг/га гача ҳосил беради. Бундай суперинтенсив технологиялар Таиландда, Хитойда ва АҚШда мавжуд. Хитойда ҳовузларда креветкалар ҳаёт фаолияти чиқиндилари билан озикланадиган бактериялар етиштирилади, креветкалар эса шу бактериялар билан озикланади. Маҳсулот таннархи 1 кг маҳсулотга 2 долларга пасаяди.

Гарчи сўнгги бир неча йиллар ичида қурилган барча фермалар яриминтенсив ёки интенсив бўлсада, жаҳондаги асосий маҳсулот

экстенсив технология бўйича етиштирилади. Ҳозирги вақтда креветкалар етиштириш борасида фермерликнинг муваффақияти ма'лум стилга эга эмас, балки уларни комбинатсиялаш ва маҳаллий шароитга мослашишга боғ'лиқ.

**Овқатлантириш.** Модомики, креветкаларни етиштириш зичликнинг ортиши тенденциясига эга экан, овқат миқдори жуда муҳим. Айрим экстенсив технологиялар овқатлантиришни умуман назарда тутмайди. Креветкалар ҳовузларда яшовчи табиий озуқа ба'заси ҳисобидан овқатланадилар. Бошқа ҳолларда озгина озуқа қўлланади ва ҳовузларда табиий озуқа ривожланиши учун улар ўг'итлантириб турилади. Ярим интензив технологияларда асосан овқатлантириш ва қисман табиий озуқа ба'заси қўлланади. Озуқа сифати (протеин миқдори) катта аҳамиятга эга, айниқса интензив етиштиришда. Суперинтензив етиштиришда протеин миқдори камайтирилиши мумкин, чунки бирга етиштирилаётган бактериялар яхши оқсил озуқа ҳисобланади. Идеал ҳолатда интензив ва яриминтензив етиштиришда овқатлантириш кунига 4-5 марта бўлиши ва овақатлантириш орасидаги танаффус 3 соатни ташкил этиши керак. Яхши озуқа тез ўсиш, ҳазм бўлиш, ўлимнинг камайиши ва сувнинг сифатли бўлишига кўмаклашади. Креветкалар учун 1997 йилда 1 млн тоннага яқин озуқа тайёрланган бўлса, 2004 йилга келиб - 2 млн га етди. Интензив етиштиришда озуқага кетадиган харажатлар 50% дан ортиг'ини ташкил этиши мумкин. Озуқа ҳовузлар тубини жуда ифлослаши мумкин, шунинг учун фермерлар яхши озуқани ишлатишга ҳаракат қиладилар. Озуқа юқори сифатли бўлса ҳам, уларнинг эриши ва креветкалар овқатнинг кичик бўлакчаларини секин ейиши туфайли озуқа компонентлари анча ё'қолади. Бир соат давомида озуқа 20% га яқин протеинни, 50% га яқин углеводни ва 85-95% витаминларни ё'қолади. Озуқа таркибидаги азотнинг тахминан 77 % ва фосфорнинг 86% ҳам ё'қолади. Барқарор (2 соат давомида) озуқани ишлаб чиқиш ўрнига 20-30 дақиқа ичида тез ейилишга кўмаклашадиган қўшимча аттрактантларни қўллаган яхшироқ.

**Озиқлантириш кармушкалари.** Қирг'окдан ёки қайиқдан туриб

овқатлантирилади. Овқат идишлари сифатида катталиги  $\frac{1}{2}$  м<sup>2</sup> доира ёки квадрат шаклидаги патнислар қўлланади. Рамканинг туби ячейкали бўлади. 1992 йилдан бошлаб Перуда бутун ҳовуз бўйлаб 500-1000 м ораликда овқат идишлар қўллана бошланди. Меҳнат сарфи ошди, чунки 10 га ҳовузда хизмат кўрсатиш учун камида 2 та ишчи керак. Бутун ҳовуз бўйлаб овқат идишларни қўллашнинг афзаллиги: ҳовуз ва унинг туби камроқ ифлосланади, аератсия ва насосларга кетадиган харажат камаяди. Овқат идишлар арзон материалдан доира, тўрт бурчак ёки квадрат шаклида ясалади. Рамка 4 йил, сетка эса 1-2 йил хизмат қилиши мумкин. Нархи 2,5 дан 5,0 \$ гача. Овқат идишларнинг 50% га яқини у ёки бу сабабларга кўра ўзгартирилади.

**Аератсия.** Фермерлар сув шароитини барқарорлаштириш ва экстенсив ва ярим- интензив етиштиришда сув ўтлари ва бактерияларнинг ўсиши учун зарур бўлган биогенларни янгилаб туриш учун кўтариловчи ва пасаювчи оқимларни ва дизель насосларни қўллайдилар. Бу жараён сувнинг аератсияланиши ва чиқиндилардан тозаланишига кўмаклашади. Айрим фермерлар механик г'илдираклар, аераторлар, механик механизмлар ёрдамида кислородни қўшимча киритишни қўллайдилар. Одатда улар кечаси ва эрта тонгда, кислород миқдори энг кам бўлган вақтда қўлланади.

**Касалликлари.** Касалликлар креветкаларни ривожлантиришда энг катта тўсиқ бўлиб ҳисобланади. Энг оддий замбурут'лар, бактериялар келтириб чиқарадиган касалликларнинг бир неча тури ма'лум бўлиб, улар бутун дунёда катта зиён келтирган. Креветка вирусларига (wxитеспот, таура) қарши дори-дармонлар ё'қ, аммо улар та'сирини камайтириш чоралари ма'лум. Лотин Америкасида 1999 йилда бу вируслар ҳовузлардаги ПЛ нинг 40% дан 90% гачасини нобуд қилган. Одатда вирус ҳужуми стресс даврида, сувнинг шўрлиги ва ҳарорати катта амплитуда билан ўзгарганда бўлади. Касалликлардан энг яхши ҳимоя - бу сув сифатининг яхшилиги ва етиштириш зичлигининг камлиги. Креветкали ҳовузларда озуқа об'ектларини етиштирувчи фермалар янги

организмларни киритишда касалликларга кўпроқ чалинади.

## 6-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

**Мавзу:** Аквакультурада балиқларни ташиш ва сақлашни ташкил қилиш.

**Амалий машғулотнинг мақсади:** тингловчиларда аквакультурада балиқларни ташиш ва сақлашни ташкил қилиш бўйича амалий кўникмалар шакллантириш.

**Керакли жиҳозлар ва анжомлар:** мавзуга оид дарсликлар, қўлланмалар, тарқатма материаллар, компьютер дастурлари, микроскоп, дафтар ва қаламлар.

Ҳозирги кунда Республикамизда балиқ етиштиришга катта эътибор қаратилмоқда. Шу билан бир қаторда балиқларни ушлаш, товар балиқ сифатида истеъмолчиларга чиқариш асосий масалалардан ҳисобланади. Истеъмол учун асосан қуйидаги балиқ турлари етиштирилмоқда: карп, сазан, оқ амур, дўнгпешона, лаққа, судак, форель ва бошқа балиқлар. Товар балиқларни аҳолига етиштиришда балиқчилик хўжаликларида етиштирилган ҳовуз ёки маданий балиқлар, кўл ёки дарё балиқлари, ёввойи балиқларга бўлиш мумкин.

Балиқ ва балиқ маҳсулотларини автомобил транспортида ташиш. Балиқ ва балиқ маҳсулотлари тез бузиладиган маҳсулотлар ҳисобланиб, аҳолига бузилмасдан тез етказиб бериш мақсадида уларни автомобил транспортида, темир йўл транспортларида, сув транспорти ҳамда ҳаво транспортларида ташилади. Бунда асосан рефрижиратор, холодильник вагонлардан фойдаланилади.

Балиқ ва балиқ маҳсулотларини автомобиль транспортида ташилганда, биринчи навбатда, автомобил транспортлари давлат санитария эпидемиологик текширув кўригида ўтган бўлади.



Уларга санитария паспорти берилиб, вақти-вақти билан кўриқдан ўтказилиб турилади. Автомобил транспортига балиқ ва балиқ маҳсулотларни ортишдан олдин ветеринария врачлари кўздан кечириб тозаланишига ишонч ҳосил қилиши керак ҳамда маҳсулотлар ташишга яроқлиги ва музлатиш жиҳозлари билан таъминланганини кўриб кейин рухсат беради.

Автомобил транспорти асосан шаҳар ичида, вилоятлараро, шаҳарлараро, яъни яқин масофаларга маҳсулотлар ташиш учун ишлатилади.

Тирик балиқлар автомобиль транспортида ташилганда махсус контейнерлар ИКФ-4, ИКФ-5, РК-2,8 ва РК-4 А дан фойдаланилади. Бунда махсус сувни кислородга бойитиб турадиган компрессорлардан фойдаланилади. ИКФ-4 ва ИКФ-5 210 кг. Вазнга эга бўлиб, уларнинг сув сиғими 1800 литр.ни ташкил этади. Унда 900 кг. балиқ ташиш мумкин. РК-2,8 ва РК-4 А контейнерлари оғирлиги 750 кг. Бўлиб, сув сиғими 2,8 ва 4,6 минг литр. Бунда 1-2 тонна тирик балиқларни ташиш мумкин. Узоқ масофаларга балиқларни ташишда махсус контейнерлардан фойдаланилади. Бу контейнерлар икки қаватли пенополиуретановий ҳимоя деворларига эга.

Бу контейнерларни “Альфа-Лаваль” швед фирмаси ишлаб чиқарган бўлиб, сув сиғими 2400 литр.ни ташкил этади. Бу контейнерларда 200 кг.гача ласос балиқларнинг чавоқларини 4-5 соатлик масофага ташиш мумкин. Бундан ташқари бир қанча фирмалар катта ҳажмдаги транспорт воситаларини ишлаб чиқариб, унда 15 тоннагача балиқларни ташиш

мумкин.

Холодильникли автомобил транспортининг икки типи мавжуд бўлиб, биринчиси (кузовлари изотермик, термоизоляция қилинган, муз сақлаш жойи бор, лекин холодильник установкаси йўқ) иккинчиси авторефрижираторли, яъни холодильник установкаси бор, термоизоляция қилинган. Бу автомобил транспортларида 1 тоннагача, ўртачаси 2-5 тонна оғирликдаги маҳсулотларни, 6-20 тоннагача ва ундан юқори маҳсулотларни ташишга мўжаланган.

Балиқ ва балиқ маҳсулотларини темир йўл транспортида ташиш.

Тез бузиладиган балиқ ва балиқ маҳсулотларини шаҳарлараро ва вилоятлараро масофаларга темир йўл транспортларида ташиш 90 % ни ташкил қилади. Бунда асосан рефрижираторли вагонлардан фойдаланилади, рефрижираторли вагонлар асосан 23 та бир бирига уланган холодильникли вагонлардан иборат. Бу вагонлар узунлиги 19 метрдан 21 метргача бўлади.

Тирик балиқларни темир йўл вагонларида ташилганда махсус таъминланган В-20 ва В-329 вагонлар фойдаланилади. Бу вагонларнинг умумий балиқ сиғими 29-30,5 тоннани ташкил этади. Бунда сув махсус айраторлар ёрдамида кислород билан таъминланиб турилади.

Тез бузиладиган балиқ ва гўшт маҳсулотларини сув транспортида ташиш.

Бунда асосан махсус рефрижератор вагон ҳамда изотермик контейнерлари бўлган кемаларда ташилади. Бу вагонларда температура минус 15 градисдан 30 градусгача бўлади. Контейнернинг ҳажми 10-50 метр куб оғирлиги 10-30 тоннагача, ўртача оғирликдаги контейнер ҳажми 3-8 метр куб оғирлиги 2,5-5 тонна енгил контейнерлар ҳажми 3 метр куб оғирлиги 1,5 тонна вазндаги юклар ташилади. Бундай контейнерларда ҳаво температураси минус 18 градисдан плюс 16 градусгача бўлади.

Тез бузиладиган ноёб озиқ-овқат маҳсулотлари, дори-дармон ҳамда гуллар ва бошқа маҳсулотлар асосан ҳаво транспортида ташилади. Бу махсус холодильникли самолёт ёки верталётларда амалга оширилади.

Булардан ташқари тез бузиладиган озиқ-овқат, гўшт ва гўшт маҳсулотлари, балиқ маҳсулотлари сут ва сут маҳсулотлари холодильникли рефрижериторли вагонларда ёки бўлмаса махсус контейнерларда -6 градусгача совутилган ҳолатда ташилади. Бу маҳсулотларни юклашдан олдин улар кўрсатилган махсус сертификат ва хужжатлар бўлиши шарт.



## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

**1-Кейс.** Типик бўз тупроқ шароитида, кузги ғалла экинларидан кейин экилган мойли кунгабоқар ҳосилдорлиги жорий йилда 25 ц/га. ни ташкил қилди. Ўтган йили худди шу майдондан мойли кунгабоқардан 30 ц/га. ҳосил олинган эди. Иккала йилда ҳам агротехник тадбирлар бир ҳил бўлган. Нима учун бу йил ҳосилдорлик 5 ц/га кам бўлди.

### **Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:**

Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабаблар ва ҳал этиш йўлларини жадвал асосида изоҳланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).

Муаммо тури	Келиб чиқиш сабаблари	Ҳал этиш йўллари

**2-Кейс.** Типик бўз тупроқ шароитида, кузги ғалла экинларидан кейин экилган мойли кунгабоқар ҳосилдорлиги жорий йилда 25 ц/га. ни ташкил қилди. Ўтган йили худди шу майдондан мойли кунгабоқардан 30 ц/га. ҳосил олинган эди. Иккала йилда ҳам агротехник тадбирлар бир ҳил бўлган. Нима учун бу йил ҳосилдорлик 5 ц/га кам бўлди.

Мазкур технология бир машғулот давомида материалларини чуқур ва яхлит ҳолатда ўрганиш, ижодий тушуниб етиш, билимларни фикрлаш орқали эгаллашга йўналтирилган.

У техник мазмун ва моҳиятга эга бўлган мавзуларни ўрганишга яроқли бўлиб, оғзаки ва ёзма иш шакллари қамраб олади, ҳамда бир машғулот давомида ҳар бир иштирокчининг турли топшириқларни бажариши, навбат билан ёки ўқитувчи ролида бўлиши, керакли балларни тўплаши учун имконият яратади.

## VI. ГЛОССАРИЙ

**Абдомен** (лот. Абдомен-қорин) – қорин, қоринча, кўпгина бўғимоёқлилар танасининг бош, кўкракдан кеёинги охирги( учинчи) қисми.

**Акрон** (Асрон, гр. асрос-тепа, уч, чўққи) бўғимоёқлилар ва халқали чувалчанглар тепасидаги биринчи бўғим. У одатда бош сегментлари билан қўшилиб кетган.

**Амёбалар** (Амоебина)- Сарсодина синфига мансуб бўлиб, улар учун тана шаклининг ўзгуриши ва псевдоподитлар (ёлғоноёқлар) ёрдамида харакатланиши хосдир. Табиатда сувда ва тупроқда кенг тарқалган. Амёбалар ичида патоген турлар мавжуд бўлиб, одам ва хайвонларда амёбиоз чақиради. (Ентамоеба ҳистолйтиса ва энтамоеба гингивалис – одам ва итларда, Малпигхамоеба меллифисе – асалариларда)

**Антенналар** (лат. антенна – ход, узун таёқ)- бўғимоёқлиларда иккинчи жуфт мўйловчалари (сезиш органлари).

**Антеннулалар** (антеннулае; лот. Антенна) – бўғимоёқлилар бошида жойлашган биринчи жуфт мўйловчалари (сезиш органлари).

**Бентос** ( гр. Бентос – чуқурлик) – сув ости организмлари, сув хавзаси тубида яшовчи организмлар мажмуи. Денгиз бентоси кўпчилик ва бошқалар бентос денгиз хайвонлари учун озуқа, базилари ( сув ўтлари, краблар ва бошқалар) дан инсон ҳам фойдаланади.

**Бактериопланктон – Бактериопланктонлар** сувда муаллақ сузиб юривчи бактериялардир. Балиқчиликда органик ўғит – гўнг қўлланилганида бактериялар сони 1 мл.да бир неча миллионлаб бўлиши мумкин.

**Батометр – Батометр** – сувнинг туб қисмидан текшириш учун наъмуна олишда қўлланиладиган асбоб.

**Батиаль – Батиал** – океан қиялиги.

**Белый амур** – (*Stenphaehgodon idella*) – **Оқ амур** балиғи иқлимлаштирилган балиқ бўлиб, хозирги даврда суъий ховузларда етиштирилаётган балиқлар ичида тез ўсиши билан ажралиб туради. О.а.

ўтхўр балиқ бўлиб, канал-коллекторларни юксак сув ўтларидан тозалашда фойдаланиш мумкин.

**Белый толстолобик** – (*Hypophthalmictus molitrix*) – **Оқ дўнгпешона, хумбош балиқ** иқлимлаштирилган балиқ бўлиб, хозирги даврда республикамиз ховуз хўжаликларида етиштирилаётган балиқларнинг деярли 70-80% ни ташкил этади. Микроскопик сув ўтлари билан озиқланади.

**Белоглазка** – (*Abramus sapa*) – **Араван сазан**. Кам овланадиган балиқ бўлиб, унинг узунлиги 24-25 см.га етиши мумкин.

**Бентос** – **Бентос** (юнонча *bentos* – чуқурлик) – сув ости организмлари сув хавзаси тубида яшовчи организмлар мажмуи. Денгиз, кўл ва бошқа сув хавзаларининг тубида яшайдиган турли-туман ўсимликлар (фитобентос) ва ҳайвонлар (зообентос)нинг умумий номи. Фитобентос ҳавза тубида ўтроқ яшайдиган ўсимликлардан, зообентос эса ҳавза тубида ва унинг юқори қисмида ҳаёт кечирадиган, ҳаракатланиб юрувчи, ўтроқ яшовчи йиртқич, ўсимликхўр ёки детритофаг каби жониворлардан иборат.

Бентослар денгиз сувининг кўтарилиши ва қайтиш зонаси, литорал, батталь, абисаль каби вертикал зоналарга бўлинади. Бу зоналар экологик шароитлари, ҳайвон ва ўсимлик таркиблари билан ўзаро фарқ этади. Денгизнинг қуёш нури тушадиган еригача ҳайвон ва ўсимликлар биргаликда учрайди, ундан пастда эса фақат зообентос яшайди. Бентоснинг краб, денгиз юлдузи, лаппак балиқ (скат), камбала, моллюска, лаққа, устрица, ланцентник, маржонлар, асцидия, чувалчанг каби вакиллари бор. Денгиз зообентоси кўл зообентосига нисбатан хийла бой, фитобентос эса асосан бактерия ва сувўтларидан иборат. Бентослар сув ҳайвонлари учун озуқа, базилари (сув ўтлари, краблар ва бошқалар) дан инсон ҳам фойдаланади.

**Биогенные элементы** – **Биоген элементлар** – деб ҳар хил нарсалар таркибига кирувчи кимёвий элементлар тушнилади. Уларга: олтингугурт, фосфор, азот, кремний, темирлар киради.

**Биологическая мелиорация водоёма – Хавзанинг биологик мелиорацияси** – деб овладиган балиқлар турлари ва уларнинг яшаш шароитини яхшилашга қаратилган чора-тадбирларга айтилади. Овладиган балиқларни кўпайтириш, овланмайдиганларни йўқотиш, ҳавзага йиртқич ва ўтхўр балиқларни ўтқозиш ва бошқа тадбирлар шулар жумласидандир.

**Биологическая продуктивность – Биологик маҳсулдорлик.** У ёки бу экотизим таркибига кирувчи хайвон, ўсимлик ва микроорганизмлар биомассасининг маълум даражада қайта тикланиши.

**Биологическая выживания – Биологик тирик қолиш.** Увилдириқ ёки личинкадан жинсий жиҳатдан вояга етган балиқлар сони, фоиз ҳисобида.

**Биологическое продуцирование – Биологик ўсиш** – деб, жониворларнинг ўсиши натижасида вазни ошиб боришига айтилади.

**Биомасса – Биомасса** – деб сувда яшовчи жониворларни хавзанинг майдони ёки хажмига нисбатан вазни тушунилади. Зоопланктон 1 м.куб, зообентос 1 м. кв. Ҳисобида ўлчанади.

**Биотические фактори – Биотик омиллар** – деб органик дунёнинг организм яшаши учун шу ерда яратилган шароити тушунилади.

**Биотоп – Биотоп.** Б. маълум биоценоз эгаллаган рельефи, иқлими ва бошқа абиотик омиллар ўхшаш бўлган жой.

**Биохимические потребление кислорода (БПК) – Биокимёвий кислородни ютиш** – дейилганда, биокимёвий оксидланиш учун органик модда томонидан ютиладиган кислород миқдори тушунилади.

**Бихроматная окисляемость – Бихромат ачиш.** Сувдаги органик ва неорганик моддалар миқдорини кўрсатувчи кўрсаткич, сувни сифат белгиси. Перманганат ачиш ҳам мавжуд.

**Биоценоз – Биоценоз** – деб сув хавзасидаги мавжуд бўлган ҳамма ўсимлик ва ҳайвонот организмларининг йиғиндисига айтилади.

**Боковая линия рыб – Балиқларнинг ён чизиғи.** Балиқнинг ён томонида тангачаларда тешик шаклидаги чизик бўлиб, балиқнинг бошидан то дум сузгич қанотигача жойлашган. Ён чизик тўлиқ, тўлиқ эмас ва мутлақо

бўлмаслиги мумкин. Дум сузгич қанотининг шуъласи асосигача борадиган чизик – тўлиқ бўлган ён чизик дейилади. Ён чизик уларни ташқи мухит билан алоқасида сезги органи бўлиб ҳизмат қилади.

**Болезни рыб – Балиқлар касалликлари.** Инфекцион, инвазион ва ташқи мухит таъсирида бошқа касалликлар бўлиш мумкин.

**Бонитировка водоёма – Ҳавзани бонитировка қилиш.** Ҳавзага гувоҳнома беришда унинг хусусияти, сувнинг физик-кимёвий ҳолати, ўсимликлар, қуш, ҳайвонлар, балиқлар, ҳавзанинг текислиги ҳисобга олинади ва бу ҳавзадан балиқчилик мақсадида фойдаланиш учун нима ишлар қилиниши кераклиги кўрсатилади.

**Быстрянка полосатая – (*Alburnoides taeniatus*) – Тасмали тезсузар.** Бўйи 9 см.гача етадиган хашаки балиқ. Сувнинг устки қатламида яшайди. Овланиш аҳамияти йўқ.

**Бычки – (*Cobiidae*) – Бука балиқлар.** Овланмайдиган балиқлар бўлиб республикамизнинг дарё ва кўлларида учрайди. Бу балиқларнинг бўйи 20 см.гача, оғирлиги 90 граммгача етиши мумкин. Республикамизда бу балиқларнинг бир нечта тури мавжуд.

**Гетерогония** (гр.ҳетерос + гоне, гонера – туғилиш, авлод)- ҳайвонларнинг ҳаёт цикллари, бунда жинсий кўпайиш партеногенетик кўпайиш билан алмашиб туради.

**Дафния** (дапҳния)-Сладосера туркумига мансуб қисқичбақалар авлоди номи. Дафния – майда чучук сув қисқичбақалари, планктоннинг асосий қисмини ташкил этади. Турли хил сув ҳайвонлари (балиқлар, паррандалар) учун озиқа ҳисобланади. Айрим гельминтларнинг оралик хўжайини бўлиши мумкин. *Дапҳния пулех* (лот. *Пулех – бурга*) - сув бургаси.

**Диапауза** ( гр. Диапанестҳаи – дам олмоқ, тўхтатмоқ)- ҳайвонларда ривожланиш даврининг вақтинчилик физиологик тўхташи. Ташқи мухитнинг ноқулай шароитлари билан боғлиқ.

**Диаптомус** (*Диаптомус*; гр. *диаптома*- хато, адаштирмоқ)-Сопепода туркумида мансуб майда қисқичбақалар авлоди.

**Каудаль** ( лот.*сауда* –дум)- думга оидликни билдиради.

**Кладоцера** (*Сладосера*; гр.*кладос*-бутоқ, тармоқ + *керас* – шоҳ)- тубан қисқичбақасимонлар туркуми.

**Конъюгантлар** (лот. *Сонжугатио* қўшилиш, бирлашиш, жуфтлашиш) – конъюгацияга киришган содда ҳайвонлар номи.

**Консументлар** ( лот. *Сонсуме* – истеъмолчи)-фотосинтетик ва хемосинтетик организмлар ҳосил қилган органик бирикмалар билан озукланувчи бир трофик занжирдаги организмлар.

**Конъюгация** (лот. *Сонжугатио*)-инфузорияларнинг жинсий жараёни, бунда вақтинчалик бирлашган индивидларда генетик материал (ДНК) бир хужайрадан иккинчи хужайрага ўтиши амалга ошади.

**Куракоёқли қисқичбақасимонлар** (*Copepoda*; гр *коре* – эшкак , курак+ *рис, родос* – оёқ) — Срустасеа синфига мансуб қисқичбақасимонлар туркуми. Планктоннинг асосий таркибий қисми ва балиқ учун озиқа. Баъзи турлари гельминтлар ( *Дипхйллоботхриум латум, Дрепанидотаениа лансеолита*) учун оралик хўжайин вазифасини бажаради.

**Метаморфоз** (гр *Мета* - + *морпхе* - шакл ) – шакл ўзгариши,ҳайвонларда личинканинг, воягв етган индивид (имаго) га айланишига қадар юз берадиган ўзгаришлар.

**Моллюскалар** (*Моллусса*; лот.*моллуссеус* – юмшоқ ) – юмшоқ танага эга умуртқасиз ҳайвонлар типи, кўпинча танаси оҳакли чиғаноқ ичида жойлашган бўлади. Моллюска тана ўлчами 0.5мм дан 3 м гача диаметрда, оғирлиги 1 мг дан 225 кг гача бўлади. Сув ва қуруқлик М.и фарқ қилинади. Дуне фаунасида моллюсанинг 130000, Ўзбекистонда эса 140 дан зиёд тури мавжуд. Уларнинг кўпчилиги гельминтларнинг оралик хўжайинлари ҳисобланадилар. Моллюскалар балиқ ва қушларнинг озиқаси, бази бир турларини инсонлар ҳам истеъмол қилади. Моллюсканинг табиатда органик моддалар мувозанатини ушлаб туришда муносиб ўрни бор.

## **VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ**

### **I. Ўзбекистон Республикаси Президенти асарлари**

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олийжаноб халқимиз билан бирга қурамиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

### **II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар**

1. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси.– Т.: Ўзбекистон, 2019.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.
3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 25 сентябрдаги “Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги

Мутахассисларни хорижда тайёрлаш ва ватандошлар билан мулоқот қилиш бўйича «эл-юрт умиди» жамғармаси фаолиятини ташкил этиш тўғрисида»ги ПФ-5545-сон Фармони.

6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 19 августдаги “Тошкент давлат аграр университети фаолиятини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4421-сонли қарори.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391-сонли Қарори.

8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон [фармони](#).

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида»ги ПФ-5789-сонли [фармони](#).

10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5729-сон Фармони.

12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида»ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2752-сонли қарори.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.



14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

### **Ш. Махсус адабиётлар**

18. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар.— Т.: “Нихол” нашриёти, 2013, 2016.—279б.

19. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. Попова В.В., Круглова Ю.Г.-3-е изд.—М.: “БИНОМ. Лаборатория знаний”, 2012.—319 с.

20. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б. Информационные системы.- Т.: Aloqachi, 2017.- 256 стр.

21. Информационные технологии в педагогическом образовании / Киселев Г.М., Бочкова Р.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. - 304 с.

22. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing -

ebooks Account 2015. - 134 pp.

23. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

24. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

25. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

26. 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.

27. 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. -572b.

28. Иванов А.П. “Рыбоводство в естественных водоемах”. Москва. ВО “Агропромиздат” 2013. 368 с.

29. Дорохов С.М., Пахомов С.П., Поляков Г.Д. “Прудовое рыбоводство”. Москва. “Высшая школа”, 2011. 240 с.

30. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. “Рыбоводство”. – М: Легкая и пищевая промышленность, 2010. 272 с.

31. Вавилкин А.С., Иванов А.П., Курбанов И.И. “Основы ихтиологии рыбоводства”. Москва “Агропромиздат” 2008. 120с.

32. Хусенов С.Қ., Ниёзов Д.С., Сайфуллаев Ғ.М. Балиқчилик асослари. “Бухоро” нашриёти. 2010. 298 б.

### **Фойдаланиладиган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати**

#### **Асосий:**

33. Привезенцев Ю.А. “Интенсивное рыбоводство”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1991

34. Саковская В.Г., Ворошилаина З.П. и др. “Практикум по прудовому рыбоводству”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1991

35. Привезенцев Ю. А. “Практикум по прудовому рыбоводству”.

-Москва., Высшая школа 1982. 201 стр.

#### **Қўшимча адабиётлар:**

36. Вавилкин А.С., Иванов А.П., Курбанов И.И. “Основы ихтиологии рыбоводства” Москва “Агропромиздат” 1985
37. Никольский Г.В. “Экология рыб”. Москва. “Высшая школа” 1974
38. Макеева А.П. “Эмбриология рыб”. Москва Издательство МГУ, 1992.
39. Иванов А.П. “Рыбоводство в естественных водоемах”. Москва. ВО “Агропромиздат” 1988
40. Черномашенцев А.И., Мильштейн В.В. “Рыбоводство”. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1983
41. Каримов Б.К., Камиллов Б.Г., Мароти Упаре., Раймон Ван Анрой., Педро Буано и Д.Р.Мохимардонов “Аквакультура и рыболовство в Узбекистане: Современное состояние и концепция развития”. Ташкент-2008.

#### **IV. Интернет сайтлар**

42. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги: [www.edu.uz](http://www.edu.uz).
43. Бош илмий-методик марказ: [www.bimm.uz](http://www.bimm.uz)
44. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)
45. [www.fishery.uz](http://www.fishery.uz)
46. [www.fishing.com](http://www.fishing.com).