

Ўзбекистон Республикаси  
Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги  
Самарқанд қишлоқ хўжалик институти

# БАЛИҚЛАРНИНГ ЗАҲАРЛАНИШИ



639 345026

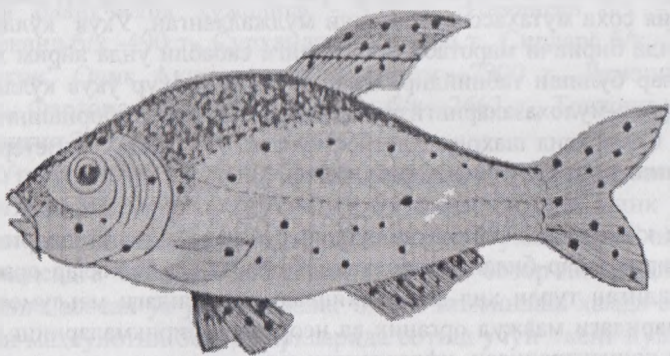
X-20 Завержен-  
ев Д.С.

Банк России  
защита

2009 2000

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ  
ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ  
САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

## БАЛИҚЛАРНИНГ ЗАҲАРЛАНИШИ



Самарқанд – 2009 йил

Х-20

Муаллиф: Ҳақбердиев П.С., Қаршиева В.Ш.

**Тақризчилар:**

1. Самарқанд вилояти Вет. Бактериологик лабораторияси бўлим бошлиғи, биология фанлари номзоди **Т.В.Катайцева**

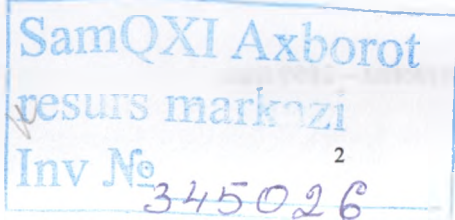
2. СамҚХИ Анатомиа, гистология, патанатомия, жаррохлик ва фармакология кафедрасининг доценти, вет. фан. номзоди – **Холиқов А.А.**

Самарқанд кишлок хўжалик институти «Ҳайвонлар касалликлари ва паразитология» кафедрасининг «12» декабрь 2008 йил № 5-сонли ва Ветеринария, зоотехния ва коракўлчилик факультетининг «16» декабрь 2008 йил № 3-сонли илмий кенгашида кўриб чиқилиб, муҳокама қилиниб тасдиқланган ва чоп этишга тавсия этилган.

Мазкур ўқув қўлланма Самарқанд кишлок хўжалик институти олимлар кенгашининг «30» декабрь 2008 йил № 5-сонли мажлисида кўриб чиқилиб тасдиқланган ва чоп этишга рухсат этилган.

Мазкур ўқув қўлланма олий ўқув юр்தларининг ветеринария ва биология ихтисослиғи бўйича таълим олаётган талабаларига, шунингдек тегишли лицей ва коллежларнинг ўқитувчилари ҳамда ветеринария ва биология соҳа мутахассислари учун мўлжалланган. Ўқув қўлланма ўзбек тилида биринчи мартаба ёзилганлиги сабабли унда айрим хатокамчиликлар бўлиши табиийдир, Шунинг учун мазкур ўқув қўлланма ҳақидаги фикр-мулоҳазаларингизни қуйидаги манзилга юборишингизни сўраймиз: Самарқанд шаҳри., Улуғбек кўчаси, 77. СамҚХИ, Ветеринария, зоотехния ва коракўлчилик факультети.

Ўқув қўлланмада табиий ва сунъий сув ҳавзаларнинг неорганик, органик бирикмалар билан ифлосланиши оқибатида балиқлар орасида келиб чиқадиган турли хил захарланишлар туғрисидаги маълумотлар, сув ҳавзаларидаги мавжуд органик ва неорганик бирикмаларнинг рухсат этувчи концентрацияси, ифлосланган сув ҳавзаларни тозалаш чора-тадбирлари охириги йиллардаги илмий тадқиқот ишларининг натижасига асосланиб баён қилинган.



## Кириш

Республикамызда аҳолини балиқ ва унинг маҳсулотлари билан таъминлаш мақсадида катта ишлар олиб борилмоқда. Жумладан, сунъий балиқчилик ҳавзаларини яратиш ва табиий кўллардан унумли фойдаланиш асосий йўналиш қилиб олинди ҳамда 1990 йилларга келиб 2870 га товар балиқ ўстирувчи ва 870 га чавақ балиқ ўстирувчи сунъий балиқ ҳавзалари қуриб ишга туширилди.

Ўзбекистоннинг Мустақиллик даврига келиб бу ишлар кўлами янада кенгайди ва Бухоро, Навоий, Хоразм вилоятлари ҳамда Қорақалпоғистондаги табиий кўлларда балиқчилик мелиоратив ишлар бошлаб юборилди, Қашқадарё, Сурхандарё ва Фарғона вилоятларининг сув омборларида балиқ ўстириш йўлга қўйилди. Бунинг ҳаммаси сунъий сув ҳавзаларида балиқ ўстиришни 3-4 мартаба оширишга олиб келди ва аҳолининг балиқга бўлган эҳтиёжи биров бўлсада қондирилди.

Республикамызнинг барча вилоятларида балиқчилик хўжаликлари мавжуд бўлиб, уларнинг балиқ ўстириш бўйича ишлаб чиқариш қуввати қўйидагича: Мўйноҳ балиқчилик хўжалиги-3082 т., Андижон балиқчилик хўжалиги -1662 т., Бухоро балиқчилик хўжалиги -700 т., Жиззах балиқчилик хўжалиги-920 т., Қарши балиқчилик хўжалиги - 932 т., Наманган б/х -780 т., Самарқанд б/х -490 т., Сурхандарё б/х -466 т., Сирдарё б/х -2023 т., “Балиқчи” Очиқ Акциядорлик Жамияти -7200 т., Дамашк б/х -1247т., Фарғона б/х -800 т., Хоразм б/х -2663 т., Тошкент форель хўжалиги -20 т.

Ушбу ишлаб чиқариш қувватларини кенгайтириш мақсадида давлатимиз раҳбарияти томонидан бу хўжаликларни Очиқ Акциядорлик жамиятига ёки фермер хўжаликлари уюшмасига айлантириш мақсадга мувофиқ деб топилди, чунки бозор иқтисодиёти таъминлигига асосан ўз-ўзини маблағ билан таъминлаш ҳамда етиштирилган маҳсулотни бозор нархларида сотиш учун кенг йўл очилди.

Бунинг исботи сифатида Тошкент вилоятидаги «Балиқчи» Очиқ Акциядорлик жамиятида амалга оширилаётган ишларни мисол келтириш мумкин. Бу хўжалик янги тизимда ишлаб давлат қарзларидан тўлиқ қутулди, акциядорлар ҳар йили яхши дивидентлар олишмоқда, бир центнер балиқ ўстириш икки мартабага арзонлашди, 1 кг балиқ нархи эса анча ўсди. Бу хўжалик Республи-

камизда энг катта ва илғор ҳисобланиб 2500 га. сув ҳавзаларида балиқ ўстиради ва йилига 6000 тоннагача балиқ сотади, ҳамда барча вилоятларга чавақ балиқлар етиштириб беради. Сифатли дудланган ва музлатилган балиқларни савдо шаҳобчаларига етказиб беради, балиқ консервалари тайёрлаш линияси эса яқин кунларда ишга туширилиш арафасида.

Ўзбекистон ҳудудидан Сирдарё, Амударё ва Зарафшон дарёлари оқиб ўтиб 300,000 га. ерда табиий қўллар барпо қилган. Шуларнинг энг каттаси Арнасой сув ҳавзаси бўлиб, чордара сув омборидан сув оқизилиши натижасида пайдо бўлган ва шартли равишда уч қисмга: Ҳайдар қўл (130.000 га.), Тузкон қўл (40.000 га.) ва Арнасой қўл (10.000 га.) бўлинади. Ҳар бир қўлнинг жойлашиш ҳудудига, чуқурлиги, эни ва узунлигига қараб уларнинг гидрохимиявий ва гидрологик режимлари ҳар хилдир. Балиқ ўстириш учун қулай шароит Арнасой қўлининг сувида мавжуд бўлиб зогора (сазан), лакқа, жерех ва бошқа балиқларнинг урчитиш макони ҳисобланади. Ҳозирги пайтда Республикамиз бозорларида сотилаётган балиқларнинг 30% ни шу қўллардан овланган балиқлар ташкил этади.

Республикамиз ҳудудида 20 дан ортиқ сув омборлари мавжуд бўлиб, ушбу сувларда балиқ урчитиш ва овлаш хўжалик асосида йўлга қўйиш балиқчиликни ривожлантиришнинг қўшимча имкониятлари ҳисобланади.

Балиқчиликни ривожлантиришнинг интенсификация усуллари, селекция ишларини, зотли балиқ турларини ўрганиш ва жорий қилиш, озиклантириш ва ҳар хил касалликларнинг олдини олиш мақсадида Республика Балиқчилик Илмий-Амалий маркази фаолият кўрсатиб келмоқда, хўжаликларда эса ишлаб-чиқариш лабораториялари ва ветеринария мутахассислари мавжуд.

Фойдаланилаётган сув майдонида ҳам балиқчилик маҳсулотлари етиштиришнинг қоқоқ – экстенсив усули қўлланилмоқда.

Шунинг учун ҳам ушбу қўлланмада асосий эътибор табиий ва сунъий сув ҳавзаларида балиқларнинг органик, неорганик, ароматик ва пестицидлар билан заҳарланишида кузатиладиган клиник белгилар, патанатомик ўзгаришлар, диагностикаси, даволаш ва олдини олиш чора-тадбирларига қаратилиб, бўлажак ветеринария мутахассисларига қисқача йўлланма беришга ҳаракат қилинди.

## ЗАҲАРЛАНИШЛАР

Сув ҳавзалари, гидробионтларни заҳарли моддалар билан ифлосланиши, таъсирини сув токсинологияси амалга оширилади. Сув токсинологиясида ташландиқ сувлардаги заҳарли моддаларнинг физикавий ва химиявий хусусиятларини, уларни гидробионтлар организмга ва сув ҳавзаларнинг ҳаётига таъсирини ўргатади ҳамда балиқларнинг заҳарланишини диагностикаси ва прфилактикасини, балиқчилик билан шуғулланувчи сув ҳавзаларини ифлосланишини олдини олишини ишлаб чиқади.

**Заҳар** – бу ёт-бегона модда (ксенобиотик) бўлиб, организмнинг турли структуралари билан ўзаро алоқага кириб, унинг ҳаётий фаолиятини издан чиқаради ва маълум шароитда касаллик ҳолатига, заҳарланишига олиб келади.

**Заҳар (токсин)** – бу организмнинг ҳаётий фаолиятини издан чиқариш (заҳарланиш) қобилиятига эга бўлган химиявий модда бўлиб ҳисобланади. Гидробионтлар учун қўйидаги заҳарланиш даражалари мавжуд:

1. **Ўлим концентрацияси (дозаси)** – бунда ўткир ёки сурункали заҳарланишда ҳайвонларнинг ҳаммаси ( $СК_{100}$ ) ёки ярми ( $СК_{50}$ ) нобуд бўлади.

2. **Заҳарли (токсин)** – организм томондан заҳарнинг максимал кон- центрациясини қабул қилиб ( $СК_0$ ) касалликнинг клиник бел- гилари яққол намоён бўлсада, аммо ўлим кузатилмайди.

3. **Чегаравий (пороговне) концентрацияси** - заҳарли модда- нинг минимал концентрацияси бўлиб, организмда ишончли патоло- гик ўзгаришни содир этади, буни сезgirли текшириш усулларида аниқлаш мумкин.

4. **Рухсат этиладиган концентрацияси (ПДК)**- бу балиқчилик сув ҳавзаларида заҳарли моддаларнинг рухсат этила- диган концентрацияси бўлиб, бунда сув ҳавзаларнинг режимига, балиқлар ва бошқа гидробионтларнинг ҳаётига салбий таъсир эт- майди ва сув ҳавзаларда заҳарли моддаларнинг тўпланиб қолиш хавфига эга эмас.

Заҳарланишнинг келиши ва давомийлигига қараб ўткир, ярим ўткир ва сурункали оқимлари бўлади.

Касалликнинг ўткир оқими балиқларнинг организмда жуда кўп миқдорда заҳарли моддалар тушади, касалликнинг клиникаси яққол

ривожланиб, намоён бўлиб, 3-7 кун ичида балиқларнинг оммавий равишда нобуд бўлиши ёки соғайиши кузатилади.

Ярим ўткир оқими секинлик билан ривожланади. Клиник белгилар ўртача ҳолатда (муътадил) намоён бўлиб, балиқларнинг 10-30 кун ичида аста-секинлик билан нобуд бўлиши кузатилади.

Сурункали оқимда эса организмга заҳарли моддаларни бир неча маротаба аста-секинлик билан тушади, ўзоқ муддат давомида (ойлар) балиқларни нобуд бўлишига олиб келади, стресс (кўзгалиш) ҳолатига тушиб қолса, касаллик авжига чиқиб, балиқларни оммавий нобуд бўлиши кузатилади.

Табийий сув ҳавзалардаги заҳарланишларни О.Н. Крылов (1980) 3 гуруҳга бўлинади.

**1. Табийий заҳарланиш.** Чучук сув билан денгиз (шўр) сувларни чегарасида, чучук сувларни шўрланиб қолиши ва сувларни чучук сувда қўшилиб қолиши натижасида юз беради.

**2. Кўк-яшил сув ўтларнинг заҳарлари таъсиридаги заҳарланишлар.** Бунда кўк-яшил сув ўтларининг нобуд бўлиши оқибатида кислород камайиб, заҳарли моддалар ҳосил бўлади.

**3.Келиб чиқиши антропоген бўлган химиявий моддалар билан заҳарланишлар.** Бунда сув ҳавзаларга саноат чиқиндилари билан билан систематик равишда ифлосланиш оқибатида келиб чиқади.

**Кўлмак, ташландиқ, йиғилиб қолган сувларнинг келиб чиқиши, пайдо бўлишига қараб 3 та гуруҳга бўлинади.**

**1.Саноат чиқиндиларидан ҳосил бўлган.**

**2.Коммунал хўжалик.**

**3.Қишлоқ хўжалик.** Ҳамда юзаки кўлмак сув майдонларидан йиғилган сув ҳавзалари.

Е.А. Веселова (1971) нинг классификацияси бўйича окмас (кўлмак) сувлар 2 та категорияга бўлинади: неорганик (неорганик компонентлар кўпчиликни ташкил қилади) ва органик ( органик компонентлар кўпчиликни ташкил қилади). Бу категорияларнинг ҳар бири қуйидаги 2 та гуруҳга бўлинади.

**1. Махсус токсик хусусиятга эга бўлмаган окмас сувлар.**

**2. Махсус заҳарли хусусиятга эга бўлган сувлар.**

Пестицидлар ўзининг ишлаб чиқариш – амалиётга қўлланишига вазифасига қараб қуйидаги гуруҳларга бўлинади.



1. **Акарацидлар** – ўсимликларга захарли таъсир этувчи, каналарга қарши восита.
2. **Альгицидлар** – сув ҳавзаларидаги кўк-яшил сув ўтлари ва бошқа бегона ўтларга қарши воситалар.
3. **Аттрактантлар** – хашоротларни ўзига чакирувчи, чорловчи моддалар.
4. **Гербицидлар** – бегона, ёввойи ўтларга қарши воситалар.
5. **Десикант ва дефоллиантлар** – ўсимликларни қуритиш ва барглари туширувчи воситалар.
6. **Инсектицидлар** – зараркунанда хашоратларга қарши воситалар.
7. **Зооцидлар** – кемирувчиларга қарши воситалар.
8. **Ларвоцидлар** – хашоратларнинг личинкаларига қарши воситалар.
9. **Моллюскоцидлар** – моллюскаларга қарши воситалар.
10. **Репеллентлар** – хашоратларни қўрқитувчи воситалар.
11. **Фунгицидлар** – замбўруғларга қарши восита.

Пестицидлар сувдаги чидамлилигига (95% гача парчланиши) қараб қуйдаги гуруҳларга бўлинади:

1. Кам баркорорли – 10 сўткагача (кунгача)
2. Мўътадил – 11-60 кунгача
3. Ўртача – 2-3 ойгача
4. Юқори – 3-6 ойгача
5. Жуда юқори – 6 ойдан 1 йилгача
6. Ўта юқори барқарорлик – 1 йилдан кўп.

Материал кумуляция (тўпланиши) хусусиятига қараб (Л.А. Лесников ва К.К. Врогинский, 1974) қуйдагиларга бўлинади:

1. Ўта юқори кумуляция хусусиятига эга бўлган моддалар – тўпланиб қолиш коэффиценти ( $K_H$ ) – 1000 ва ундан юқори.
2. Юқори кумуляция хусусиятига эга бўлган моддалар – 201-1000
3. Ўрта кумуляция хусусиятига эга -  $K_H$  51-200.
4. Кам кумуляция хусусиятига эга моддалар -  $K_H$  – 50 гача.

Балиқ ва сувдаги организмларга ўткир захарли даражасидаги токсин моддалар қуйидаги гуруҳга бўлинади:

- Ўзига хос токсик таъсир –  $СК_{50}$  – 0,5 мг/л  
 Юқори токсик таъсир -  $СК_{50}$  – 0,5 дан 5,0 мг/л  
 Ўрта токсик таъсир -  $СК_{50}$  – 5,0 дан 50,0 мг/л  
 Кучсиз захарли таъсир -  $СК_{50}$  – 50,0-500,0 мг/л  
 Жуда кучсиз таъсир -  $СК_{50}$  – 500 мг/л дан юқори

## ЗАҲАРЛАНИШЛАРНИНГ ЛАБОРАТОРИЯДА АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

Балиқлар заҳарланишининг диагностикаси комплекс усулда олиб борилади ва у қўйидагиларни қамраб олиши керак: Анамнестик маълумотларни йнғиш ва таҳлил қилиш, балиқлар ўлган ҳудудда ситуация, ҳолатни аниқлаш, гидрохимик, гидробиологик, химико-аналитик, клиник, физиолого-биохимик, патоморфологик текширувлар ўтказишдан иборат. Агарда, балиқларнинг ўлими кузатилган бўлса, ветврач-ихтиопатолог балиқларни муҳофаза қилиш, сув ҳўжалиги, санитар-эпидемиологик хизмат ходимлари ва маҳаллий ҳукумат вакиллари билан биргаликда сув ҳавзаларини қўйидаги схема бўйича текширувдан ўтказди.

- сув ҳавзаларини умумий текширувдан ўтказиб заҳарланиш, ифлосланиш манбаини аниқлаш;

- балиқларни клиник ва патанатомик текширувдан ўтказиш;

- биологик ва органолептик текшириш;

- лаборатор текширув учун пат.материал олиш, консервациялаш, жойлаш ва жўнатиш;

- комплекс текширув натижаларини баҳолаш ва хулоса бериш:

**Сув ҳавзаларини умумий текширувдан ўтказиш ва унинг ифлосланиш манбаини аниқлаш.** Саноат корхоналари томонидан сув ҳавзаларига ўзини тўлиқ ёки нотўлиқ тозаланмаган сув чиқиндиларини оқизганлигига гумон қилинса (агарда балиқларнинг ўлими кузатилган бўлса), юқорида кўрсатилган вакиллар иштирокида ушбу корхонанинг ва сув ҳавзалари ҳудудларини комиссиян текширувдан ўтказилади.

Бунда заҳарланиш жойи, касаллик келиб чиқиш (ёки ўлим қайд этилган) вақти аниқланади, касалликни кечиш хусусиятлари, тирик ёки ўлган балиқ ва бошқа гидробионтларнинг тури таркиби инобатга олинади. Жойида сувнинг ҳарорати, рН, ҳиди, ранги аниқлаб, сувда эриган кислород моддасининг микдори, учувчи ингредиентларнинг мавжудлиги инобатга олинади ҳамда касал балиқларни клиник кўриқдан ўтказилиб, ўлган ёки касал балиқларни патанатомик ёриб кўрилади.

Сув ҳавзадан балиқ, сув ва грунтлардан намуна олиниб, яқин ветеринария лабораториясига текшириш учун жўнатилади.

Саноат корхоналарининг технологларидан чиқинди сувларнинг миқдори ва таркиби тўғрисида маълумот талаб қилинади ва чиқинди сувлардан намуна олинади.

Корхонада чиқинди сувларни ҳосил бўлиш (пайдо бўлиш) шароитлари тўғрисидаги маълумотларни тўплашда ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси ўрганилади, тозаловчи қурилмаларнинг ишончли ишлаши аниқланади. Корхонанинг ҳар бир бўлимида ҳосил бўлаётган чиқинди сувларнинг миқдори ва химиявий таркиби аниқланади.

Агарда, текширилаётган корхонанинг сувларига яқин атрофда жойлашган бошқа корхоналарнинг чиқинди сувлари ҳам қўшилса, унда уларни бир-бирдан дифференциация қилиш лозим.

Агарда, балиқ ўлими кузатилган ҳудудда саноат корхоналари бўлмаса унда сув ҳавзаларига заҳарли моддалар тушадиган бошқа манбаларни аниқлаш лозим. Коммуналь хўжалик корхоналаридан, чорвачилик хўжаликларидан тушаётган чиқинди сувларнинг миқдори ва уларнинг тозалик даражаси аниқланади, қишлоқ ва ўрмон хўжаликларида ишлатилаётган пестицидлар ва минерал ўғитлар масштаби, ассортиментлари (турли-туманлиги) ҳамда балиқларни ўлимига сабаб бўлган метеорологик шароитларни инобатга олиш мақсадга мувофиқдир.

### **Заҳарланган балиқларни клиник кўриқдан ўтказиш ва патанатомик ёриб кўриш.**

Клиник кўриқ ва патанатомик ёриб кўриш ихтиопатологияда қабул қилинган схема бўйича ўтказилади. Биринчи навбатда табиий сув ҳавзалари ва аквариумда балиқларни ўзини қандай тутиши ўрганилади, ташқи муҳит таъсуротларига жавоб қайтарилиши, сувдаги тана ҳолати, ҳаракатчанлиги, ҳаракат координацияси, мускуллардаги спазмларни, қалтироқларни мавжудлиги, нафас олишнинг сони ва ритми аниқланади.

Жами бўлиб 50-100 та балиқ кўриқдан ўтказилиб ҳар бир тур ва ёшидан 15-20 таси ёриб кўрилади.

Балиқларни ташқи кўринишидан уларнинг ёши ва семизлик даражаси аниқланса, жасаднинг қотиши ва ташқи кўринишига қараб ўлим вақти аниқланади.

Заҳарланишнинг симптомлари ва патоморфологик текшириш натижаси асосида заҳарларнинг гуруҳи ва табиати аниқланиб заҳарланишга гумони бор деб диагноз қўйилади.

## Биологик текширув

Баликларнинг заҳарланишини аниқлашда гидробиологик текширувлар муҳим роль ўйнайди. Бунда планктон ва бентосларнинг биомассаси аниқланади, биоценозда умурткасиз ҳайвонларнинг у ёки бу турларининг йўқолганлиги, ҳамда ушбу ҳайвонларнинг хулқ-автори ўрганилади. Сув ҳавзалардаги биоценозини ўзгариши унда у ёки бу гуруҳдаги заҳарларнинг таъсири натижасида эканлигини кўрсатади. Масалан: инсектоакарицидларга сувдаги қисқичбақасимонлилар, ҳашаротларнинг личинкалари анча сезгир бўлса, гербицидларга – сув ўсимликлари, альдегидларга эса сув ўтлари сезгирдир.

Сув муҳитининг заҳарли даражасини тасдиқлаш, исботлаш мақсадида балиқ намунаси ёки аквариум тажрибаси ўта сезгирли гидробионтларга ўтказилади.

Бунинг учун сувнинг чўкмасидан намуна олиниб, токсикантларга сезгир балиқлар (ерш, окунь, форель ва бошқалар) солинади ва текширилаётган сув ҳавзаларига қўшиб тажрибадаги балиқларнинг хулқ автори ва ўлимига эътибор берилади.

Бундай текширишларни аквариумда ўтказиш мумкин. Бунинг учун аквариум сув ҳавзаси ёки чиқинди сув билан тўлдирилиб, унга балиқ ёки бошқа гидробионтлар сақланади.

Сув ҳавзаларининг пестицидлар билан ифлосланишига гумон, шубҳа пайдо бўлса сезгирли тест-объектлар: уй чивинлари, дрозofilлар ёки лабораторияда иссиқ қонли ҳайвонларга биологик тажриба ўтказилади.

Бунинг учун қўйидаги усуллар қўлланилади:

**Қурук пленкали усул.** Пестицидлар текширилаётган объектлардан ацетон орқали, ёрдамида ажратиб олинади, Петри тавоқчаларига филтрат солинади ва буглатилади. Сўнгра тавоқчаларга 20-30та чивинларни солиб уларнинг ҳаракатига эътибор қаратилади. Агарда, тажрибадаги чивинларда нерв-паралич ҳолати кузатилса, ядохимикатларнинг борлигини кўрсатади.

**Озиқлантириш усули.** Балиқларнинг ички заҳарланган органлари шакар кукуни билан аралаштириб майдаланади ва уй чивинларга едирилади. Агарда, чивинларга қалтираш ва паралич белгилар билан кечувчи ўлим кузатилса, балиқларни пестицидлар билан заҳарланиши исботланади.

**Сувли аралашма усулида** эса ядохимикатларнинг сувли эритмаларига, эмульсиясига ёки суспензиясига чивинлар, циклоп, инфузорияларнинг личинкаларини ёки балиқларни сақлаш билан амалга оширилади.

**Парентераль усул.** Текшириладиган объектлардан экстракт ёки сувли аралашма олиб оқ сичқонларнинг териси остига ёки қорин бўшлиғига инъекция қилинади.

### **Органолептик текширишлар**

Кўпчилик химиявий моддаларнинг ўзидан махсус ҳид чиқариш хусусиятини беш баллик система билан аниқлашга асосланган. Масалан, фенол ва унинг чиқиндиларини борлигини органолептик усулда аниқлаш мумкин, (монохлорфенол, уваякол, мононитробензол, бутилбензол, мононитротолуол, толудин, хиолин, нафтол, нафтиламин ва бошқалар, нефть ва унинг қайта ишлашдаги маҳсулотлари (бензин, керосин, соляров мойи ва хоқазо), смола ва дегтлар, канифоль, терпенлар, камфора, тимол, ментол, эфир ёғлари, смолян кислоталари, аъдегидлар, формальдегидлар, параформалин, метальдегид, хлор ва фосфор органик пестицидлар.

Органолептик текшириш жараёида сувнинг ҳарорати, хлорлаш даражаси ва бошқа омиллар инобатга олинади.

Балиқ гўштини органолептик текширишда намунани қайнатиш усули қўлланилади. Бунинг учун қолбага майдаланган балиқ гўшти солинади, устига сув солиб, оғзи ойна билан ёпилади ва қайнатилади. Қайнагандан сўнг қолбанинг оғзи очиб ва текшириладиган балиқнинг ҳиди аниқланади. Ҳиднинг жойи аниқланади. Интенсив кучли ҳид ва таъм ёғга бой бўлган тўқималарда (нерв ва ёғ тўқимаси), қорин бўшлиғи ва балиқларнинг ён чизигида бўлса, дум қисмида ҳид жуда кучсиз бўлади.

### **Лаборатор текшириш учун намуна олиш, консервациялаш ва жўнатиш.**

Балиқчилик хўжаликларида турли токсин-заҳарли моддаларнинг тушиши (киритилиши) турлича бўлганлиги учун лаборатор текширувнинг йўналиши ва қўллаш усулини ажратиб олиш ветврач интипатологнинг иш жараёидаги конкрет-аниқ ситуацияга

боғлиқдир. Биринчи навбатда тўлиқ гидрохимик анализ учун намуна олинади. Химико-текширишда эса сув, грунт, турли турдаги балиқ ва гидробнонтлардан намуна олинади. Булардан ташқари балиқларни захарланишининг диагностикасида гематологик ва гистологик текширишлар ҳам муҳим ўрин эгаллайди.

Текшириш мақсадига кўра у ёки бу патматериални олиб вет.лабораторияга муҳрланган ҳолда йўлланма хати билан жўнатилади. Йўлланма хатига химико-аналитик текширув учун гумон қилинган захарли модда кўрсатилади.

**Намуна олиш.** Саноат корхоналаридан умумий сув чиқиндилари микдоридан ўртача сўткалик намуна олинади (2-3 литр), олинган вақти ва намунанинг олинган жойи ва характери (бир марталик ёки сўткалик) ҳамда чиқинди сув микдори ёзилади. Бундан ташқари сув ҳавзаларидан намуна олинади (2-3 литр). Намуна тез оқаётган, баландликдан, ташландиқ ва сув тушадиган жойлардан шундай олиш керакки, олинган намуна сувнинг бутун ҳажми (массаси) ва намуна олган нуқтасига тўғри келиши керак. Бунда вақтинчалик лойқалилик, тасодифий ифлосланишни инобатга олиш керак. Намунани сувнинг юзасидан (30-50 см-дан) ва ички қисмидан олинади. Сувнинг ички қисмидан намуна олиш учун турли кон-струкциядаги батометрлардан (масалан, батометр Рубнер) фойдаланилади.

Химиявий анализ учун сувни шишали идишларга олинади. Тўлдиришдан олдин текширилаётган сув билан 2-3 марта чайқаб ташланади.

Текшириш учун тупроқ намунаси (2кг) сув ҳавзасининг тагидан Экман ёки Кирпичников дно-черпателъ ёрдамида олинади. Олинган тупроқ намунаси йўлланма хатида кўрсатилади, майда симли тур орқали ўтказилади ва банкалар ёки полиэтилен халтачаларига жойлаштирилади.

Планктонлардан намуна олиш учун эса сув ҳавзаларидан 50-100 литр сув «майда кўзли» планктон туридан филтьрлаб ўтказилади.

Лабораторик текширув учун камида 5та янги овланган балиқ лабораторияга жўнатилади. Шу билан биргаликда соғлом сув ҳавзаларидан ўша балиқ турларидан ҳам намуна жўнатилади.

Лабораторияда физико-биохимик текширув учун ҳар қайси балиқ туридан 5-10 та тириклари юборилади.

**Намуна олиш, консервациялаш.** Олинган намуналарнинг гидрохимик анализининг ишончли чиқиши учун намуна бир сўтка ичида текширилиши шарт. Агарда, бунга эришаолмасак, сувнинг намунаси кон-сервация қилинади.

Пат.материал гистологик текшириш учун 10%-ли нейтраль формалинда ёки Буэн эритмасида фиксация қилинади.

### **Текшириш натижаларини баҳолаш ва хулоса**

Жойида ва лабораториядаги комплекс текширишларнинг натижасига кўра балиқларни ўлимнинг сабаблари ҳақида хулоса ёзилади. Гидрохимик режимга таъсир этиш даражаси аниқланади, бунда балиқларнинг “замор” музлаб қолишини инobatга олиш зарур.

Сувдаги, балиқ ва бошқа объектлардаги токсикантларнинг ҳақиқий микдори ўткир ва сурункали заҳарланишдаги микдори таққозланади. Балиқларнинг заҳарланишини аниқлашда инфекция ва инвазион касалликлар инobatга олиши, агарда кўзгатувчи топилса, балиқ организмда кузатилаётган заҳарланишдаги роли ўрни аниқланади. Олинган натижалар асосида якуний диагноз қўйиб уни бартараф этиш тадбирлари, сув ҳавзаларнинг ифлосланиш манбаларини йўқотишга қаратилиши лозим.

### **НЕОРГАНИК БИРИКМАЛАР ТОКСИКОЛОГИЯСИ.**

**Кислоталар (хлорид, сульфат, азот бор кислоталари)** – Булар энг кўп тарқалган ифлослантирувчи моддалар бўлиб, металлни қайта ишлаш, машина ишлаб чиқувчи, азотли, сульфат ва целлюлоза – қоғоз ишлаб чиқувчи корхоналарнинг чиқинди сувлари орқали келиб қўшилади. Улар сув ҳавзаларининг гидрохимиявий режими ва сувнинг рН муҳитини ўзгартиради.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Кислоталар балиқ организмга 2 хил таъсир этади. Бир томондан сувнинг рН муҳитини пасайишига олиб келса, иккинчи томондан анион ва диссоцияланмаган кислоталар молекуласини махсус заҳарли таъсиридан иборат. Кислоталарнинг таъсирида балиқларда «кислотали касаллик» деб ном олган касаллик ривожланади.

Балиқларни сувнинг рН мухитини пасайишига бўлган сезгирлик даражасининг ошиб боришига қараб уларни қўйидаги тартиб буйича бўлиб чиқиш мумкин: карп, линь, щука, окунь, дарё форели. Карп турдаги балиқлар сувнинг рН мухити 4,8-4,3 бўлганида нобуд бўлади. Қискичбакасимонлар ва оддий организмлар (протозоолар) рН -3,0-4,0 бўлганда ўлади.

Кўпчилик гидробионтлар учун сувнинг рН мухитини бардош беривчи пастки чегараси 5,5-га тенг (Е.Аmlacher, 1972)

Айрим кислоталарнинг летал концентрациясини абсолют аҳамияти қўйидагича: сульфат кислотаси – 134,0; хлорид кислотаси -159,0, азот кислотаси -200,0 ва бор кислотаси 2500,0 мг/л ҳисобида.

Борат кислотаси ва натрий тетраборатнинг 1500-2500 мг/л кон- центрацияси балиқ икриси ва личинкасини тўлиқ нобуд бўлишини таъминланса, 1000 мг/л концентрацияда эса балиқ икралари тўлиқ ўлмайди, личинкаларнинг органларида морфологик ўзгариш кузатилади ва фақатгина 62,5-500 мг/л концентрацияда личинкаларни ўсиш сурати пасаяди (Г.В.Гурова, 1975).

Сувнинг қаттиқлиги ошиши билан кислоталарнинг токсик (заҳарлилиги) таъсири пасаяди.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлар.** Кислоталар юқори концентрацияда балиқларга асосан маҳаллий таъсир кўрсатади, кам микдорда эса конга резорбцияланиб (ўтиб) умумий таъсир этади.

Сувнинг рН мухитини токсик аҳамиятлисида балиқлар сўлғин ҳолатда (сўлиб қолган), айланма ёки тўлқинсимон (зарб) ҳаракат қилади, сувдан ўзини отади, диагональ ҳолатни эгаллайди, ўзини ёнбошига ташлайди, нафас олиши кескин сусайган. Тери ва жабраси оқ-сув рангидаги шилимшиқ модда билан қалин қопланган, шилимшиқ модданинг кучли ажралиши кузатилмайди. Қорин деворида манбаали қон қўйилган бўлади.

Ўлган балиқларда жабра қопқокчаси зич ёпишган, тери қатлами ва жабра бўлмалари оқ ёрма (крупа) парда билан қопланган бўлиб унда қўн-ғир тусдаги қонни қўриш мумкин. Гистологик текширувда шиллиқ ҳужайраларнинг гипертрофияси, дистрофияси ва респиратор эпителиясининг кенг қамровли некрози, ҳамда терининг эпидермис қатламининг манбаали бирлашиши кузатилади.



Кислоталарни қонга ўтиши оқибатида эритроцитларни гемолиз ва гематоглотинацияси, фибрин моддасининг қотиши билан кечувчи ацидоз ҳолати ривожланади.

**Диагноз** заҳарланишнинг симптомлари ва сувнинг рН муҳитини аниқлаш орқали қўйилади. Заҳарланишнинг эрта (бошида) шилимшиқ модда кислотали реакцияни ўзига сақлайди, буни лакмус қоғози билан аниқлаш мумкин. Намуна жойида ёки бир сўтка ичида лабораторияга жўнатиб текширилади.

**Профилактикаси.** Сувнинг рН муҳитини ошириш учун сувга сўндирилмаган оҳак солинади.

**Ишқорлар.** (NaOH, KOH , сўндирилмаган оҳак). Ўзининг таъсир этиши бўйича сода ва натрий силикат ишқорларга яқин. Ишқорлар ҳам худди кислоталар каби сув ҳавзаларига юқорида кўрсатилган корхоналарнинг сув чиқиндилари орқали қўшилиши билан бирга, улар балиқчиликда дезинфекция ва сув ҳавзаларга ўғит сифатида (NaOH, сўн- дирилган ва сўндирилмаган оҳак) ишлатилади. Уларни сув ҳавзаларига эҳтиётсизлик билан қўллаши натижасида балиқларнинг заҳарланиши кузатилиши мумкин.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Ишқорларни заҳарли таъсири гидрооксиль ионлари ва сувнинг рН муҳитини ошиши орқали амалга ошади, рўй беради, турли балиқ турларини сувнинг рН муҳитини ошишига бўлган сезгирлиги турлича. Форель, окунь, ерш турдаги балиқлар учун рН-нинг юқори кўрсаткичи 9,2; , плотвалар учун 10,4; шука, карп ва линь балиқлари учун - 10,8; қисқичбақа ва краблар учун 10,2 ва зоопланктонлар учун – 10,6 га тенгдир.

Сувнинг актив реакцияси нафақат ташқаридан тушаётган кислота ва ишқорларнинг таъсирига, балким сувнинг флора ва фаунасининг ҳаёт фаолияти натижасида ҳам ўзгаради. Чунончи, окмас сувни кўп вақт давомида сақланиши натижасида «сувнинг гуллаши» натижасида ҳам рН ўзгаради. Бундай ҳолатда эрталаб сувда эркин карбонат кислотасини ошиши оқибатида рН кескин пасаяди, кечқурунга эса карбонат кислотасининг исьтемом қилиши ва гидроксиль ионларини йиғилиб қолиши оқибатида сувнинг рН-муҳити ошади (9,0-10,0).

Кўпчилик балиқлар ва озуқавий организмлар сувнинг рН муҳитини 5,0-9,0 гача бўлган ўзгаришларини енгиллик билан ўз

бошидан кечирсаларда, бироқ ушбу омилни узоқ муддатли таъсирида эса балиқ организмнинг кучсизланиши, ўсиш ва ривожланишининг пасайишига олиб келади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлар.** Ишқорлар билан кучли заҳарланиш оқибатида балиқларда кучли безовталаниш намён бўлади, нафас олиши тезлашади, тери ва жабрада шиллик модданинг ажратилиши тезлашади, суюклашиб пленка коплайди. Бундай шиллик моддалар (рН-7,3-7,7) билан балиқлар ўзининг тана юзасини кучли ишқор таъсиридан 1-2 соат давомида химоя этишлари мумкин. Сўнгра шиллик модданинг ажралиши тўхтади ва балиқлар тезда нобуд бўлади. Ишқор билан заҳарланишида қон томирлар кенгайди, айниқса жабра ва сузғичларнинг гиперемияси, охир-оқибатда жабрага қон қўйилади ва ҳаттоки жабрадан қон кетади.

Респиратор эпителияси ва терининг эпидермис қатлами шилимшиқ дистрофия, некробиоз ва колликвацион некроз ҳолатида бўлади.

**Диагноз** балиқларни ташқи кўриниши ва сувнинг рН аниқлаш ҳамда шиллик модданинг ишқорли реакциясини аниқлаш асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Балиқчилик сув ҳавзаларини чиқинди сувлардан тозалашни доимий равишда назорат қилиш, сувнинг «гуллашига» йўл қўймаслик тадбирларини амалга ошириш. Балиқчилик хўжалиқларида сувнинг рН муҳити – 9,0-дан ошмаслиги керак.

**Ишқорли ва ишқорзаминли металлар ва уларнинг тузлари (Na, K, Mg, Ca, Sr, Li, Ba)** – Булар автомобиль ишлаб чиқувчи, целлюлоза- қоғоз, химия, азот, электротехник, бўёқ, полиграф ва резина саноати ва қишлоқ хўжалиқ корхоналарининг чиқинди сувлари таркибидаги неорганик ифлосланувчилар.

**Заҳарни таъсири.** Сув ҳавзаларига ишқорли ва ишқорзаминли металларнинг киритилиши натижасида сувнинг шўрлиги ва қаттиқлиги ошади. Уларнинг катионлари жабра орқали балиқ танасига енгил сўрилади ва биохимик жараёнда қўшилиб, унинг кечишини ўзгартиради.

Гипертоник туз эритмалари, айниқса баланслантирилмаганлари чучук сув балиқларига заҳар каби таъсир этади. Schmitz (1957) нинг маълумотига кўра хлорид концентрациясининг юқори чегараси карп ва лийн турдаги балиқлар учун 5 г/л, оқун ь -10,7 г/л угри

ва форель - 11,25 г/л ташкил қилади. Кўпчилик чучук сув балиқлар учун тузларнинг хавфсиз концентрацияси 1 г/л (1%0 тенг. Кўпчилик чучук сув балиқлари денгиз сувида, қайсиқим тузлар сбаланланган (мувофиқлашган), яшолмайди. Масалан: укель, голяян, линь, карп, пескарь турдаги балиқлар денгиз сувида бир соат ичида ўлади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлар.** Натрий тузи ва бошқа элементларнинг юқори концентрацияси маҳаллий таъсир этади. Натрий тузи билан заҳарланишда, балиқ териси қорамтир тусга киради, калий тузи таъсирида эса оқаради. Жабра эпителияси бужмайиб тўкилади. Тузнинг концентрацияси камайиши оқибатида нерв системасига таъсир этиб, нерв-мускул аппаратининг параличи (фалажланиши) кузатилади. Заҳарланган балиқлар айланма ҳаракат қилади, сўнгра зарбали ҳаракат, ташқи таасуротларга кучсиз жавоб қайтаради, нафас олиши нотекис, нафас олиш ритми тезлашган. Асфексия оқибатида нобуд бўлади.

Агарда, балиқлар нитритлар таъсирида нобуд бўлган бўлса, уларнинг қони тўқ-шоколад тусида бўлиб, ўлгандан сўнг бир неча соат давомида сақланиб қолади (М.Коникoff, 1975). Унда метгемоглобин микдори кескин ошади (D.A.Brown etall, 1975).

Калий ионларни сувда ва балиқ қонида ошиши натижасида осмотик мувозанат бузилади, эритроцит ядролари ё катталашади ёки кичраяди (E.Halsband. 1975).

**Диагноз** интоксинацияни кечишини таҳлил қилиш, сувнинг ифлосланиш даражасини аниқлаш, ифлосланиш манбаини топиш асосида қўйилади.

Сувнинг шўрлик даражасини, сувни қаттиқлиги ва унда хлорид, сульфат, нитратлар микдорига қараб аниқланади. Сувдаги металл кон- центрациясини маҳсус колориметрик, спектрография усуллари билан аниқланади.

**Профилактикаси.** Балиқчилик хўжалиқларида гидрохимик нормативларни бузмасликка, уларга қатъиян риоя қилишни талаб қилинади. Уларнинг қўйидаги меъёрлари мавжуд: сувнинг қаттиқлиги -5-8 град, сульфат (анион) - 100 мг/л; хлорид (анион) - 300 мг/л; нитрат (анион) - 40 мг/л; нитрит (анион) - 0,08мг/л; катионлар Na-120мг/л; Ca-180 мг/л; K-50 мг/л ва Mg-40 мг/л.

**Оғир металллар** ва уларнинг тузлари(Cu, Zn, Ag, Cd, Pb, Sn, Mn, As, Cr, Co, Ni, Ag, Al)- Булар кучли саноат ифлосланти-

рувчилари ҳисобланади. Булар турли чиқинди сувлар таркибида, айниқса, металлургия, химия, руда бойитувчи ва тоғ қазилма корхоналарининг чиқинди сувлари таркибида кўп учрайди. Сув ҳавзаларига улар оддий неораник туз сифатида тушади, сўнгра эса кўпчилик органик моддалар билан ўзаро реакцияга кириб жуда ҳам чидамли металл органик бирикмаларни ҳосил қилади. Кўпгина металллар сув остига йиғилади, қулай шароит туғилганида сув ҳавзаларини иккинчи маротаба ифлослайди.

Оғир металллар жуда ҳам чидамли. Улар турли организмда йиғилиб қолиш хусусиятига эга бўлиб трофик занжирни ҳосил қилади. Айниқса, симоб, цинк, свинец, мис, кадмий, маргимуш (мышьяк) жуда хавфли бўлиб, гидробионтлар организмда кумуляция – йиғилиб қолади, озука билан одам организмга кириб, захарланишни келтириб чиқаради.

Оғир металлларнинг балиқ ва бошқа гидробионтлар организмда захарли таъсири, эриган туз таркибидаги ионлар орқали амалга ошади. Мис, цинк, симоб, кадмий, свинец, кумуш, хром каби металлларнинг ионлари балиқлар учун ўта захарлидир. Бир элементнинг турли тузлари бир хил таъсирга эга эмас. Масалан, сульфат тузлари нитрат ва хлорид тузларига нисбатан кучсиз захарланиш хусусиятига эга. Темир ва марганец эса қаттиқ ва кучсиз ишқорли сувга эримайдиган гидроокисларини ҳосил қилади, улар балиқларнинг жабраси ва икрасига тушиб, асфексияга олиб келади. Айрим оғир металлларнинг бирикмалари (масалан хром) гидролизланиб сувнинг рН муҳитнинг захарланиш чегарасигача пасайтириб юборади.

Оғир металлларнинг концентрацияли туз эритмалари қотириб-қуйдириш хусусиятига эга бўлиб, нафас олиш орган фаолиятини издан чиқаради. Оғир металлларнинг кучсиз эритмалари эса организмга кириб, резорбтив таъсир кўрсатади.

Балиқларнинг оғир металл тузлари билан ўткир захарланиши бир хил типда кечиб, безовталаниш, ташки таасуротларга бўлган реакцияни пасайиши, бўшашиш (сўлгин ҳолат), зарбасимон ҳаракатланиш, мувозанатни йўқотиш, жабра функциясининг бузилиши билан кечади. Интоксинациянинг бошланғич даврида нафас олиш кескин ошади, сўнгра секинлик билан камайиб, аритмия вужудга келади ва буғилиш оқибатида нобуд бўлади. Балиқларнинг кислородга бўлган талаби 120-150%-га ошади. Кислород етишмас-

лиги оқибатида ўлим тезроқ намоён бўлади. Тери ва жабра оқамтир тусдаги шилимшиқ модда билан қопланган бўлади.

Гистологик текширишда жабра тўқимасининг диффузли парчаланиши, респиратор ва ёпувчи эпителия десквамация ҳолатида, терининг эпидермис қатламида некробиоз кузатилади.

Интоксинациянинг сурункали оқимида симптомлар анча кучсиз намоён бўлади. Ориқланиш ва аста-секинлик билан ўлим содир бўлади. Бунда тери ва жабранинг зарарланиши билан бирга ички органларни, айниқса жигар, буйрак, талоқларнинг дистрофияси ва некробиотик ўзгариши кузатилади.

Захарланган балиқларни тоза сувда ўтказилганда, соғайиш кузатилмайди.

**Диагноз.** Оғир металллар билан захарланишга диагноз қўйиш учун интоксинация белгилари, патоморфологик ўзгаришлар ва сувда, балиқ организмда металлларнинг микдорини аниқлаш орқали амалга оширилади.

**Профилактикаси.** Технологик жараёнларни такомиллаштириш йўли билан сув ҳавзаларини оғир металллар билан ифлосланишини олдини олиш орқали амалга оширилади. Бунинг учун тозаловчи қурилмаларнинг иш самарадорлигини ошириш, балиқчилик хўжаликларида оғир металллар микдорини даврий равишда назорат қилиб бориш, чиқинди сувларни белгиланган регламентга мувофиқ чиқариб ташлашга риоя қилишдан иборат.

**Мис.** Руда, электролит, гальваник цехларнинг, автомобил ишлаб чиқарувчи ва электротехник чиқинди сувларнинг таркибида бўлади. Мис сульфати, мис карбонати, мис хлорокислари альдегид, фунгицид ва моллюскоцид сифатида кенг қўлланилади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Мис ионлари оксил альбуминати билан қўшилиб кучли концентрацияда котирувчи, қичувчи ва куйдирувчи хусусиятга эга бўлган бирикмаларни ҳосил қилади. Қаттиқ сувга нисбатан энгил сувда мис анча захарлидир. Миснинг ионлари цинк ва кадмий комбинациясида захарлилиги кескин ошадди.

Гидробионтлар учун сувда яхши эрувчи мис хлориди, нитрати ва сульфатлари кўпроқ захарлидир.

**Симptomлари ва патоморфологик ўзгаришлар.** Ўткир захарланишда балиқлар безовталанган, уларнинг териси оч кўк (кўкимтир ранг) тусдаги шилимшиқ модда билан қопланган, тери

ва жабра гиперемиялашган, қопловчи эпителия некробиоз ва десквамация ҳолатида, жигар ва буйракда донали дистрофия ва эритроцитларнинг деструкцияси кузатилади. Сурункали захарланишда эса балиқ танасида шилимшиқ модда кам микдорда, тери қатлами оқарган, сузғич аппаратининг бутунлиги бузилган, балиқлар ориқланган бўлади.

Гистологик текширувда эса жабра эпителиясини некробиоз, жигар ҳужайраси ва сийдик канали эпителиясининг донатор-ёгли дистрофияси ва некробиози, эритроцитларни парчаланиши, буйрак ва талокда гемосидероз, скелет мускулатурасида дистрофик ва атрофик ўзгаришлар, ичак манбали дескваматив катар ҳолатида.

**Диагноз.** Балиқларни мис билан захарланишини интоксикация белгилари, сув, балиқ, организмда ва бошқа объектларда миснинг микдорини аниқлаш асосида қўйилади. Бунда мис фон (меъёрдаги) кўрсаткичи ва балиқ ўлганидан сўнг унинг микдори инобатга олиши керак. Миснинг рухсат берувчи концентрацияси (ПДК) балиқчилик сув ҳавзаларида 0,01 мг/л.

**Цинк.** Сув ҳавзаларига цинк бирикмалари рангли металлургия, машиносозлик, бўёқ, химико-фармацевтик, целлюлозо-қоғоз, текстиль парчаларидан чиқинди сув орқали кириб қолади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Цинкнинг эрувчи тузлари оксилни сув тагига чўктиради, Шунинг учун улар балиқларнинг териси ва жабраси-га куйдирувчи таъсир кўрсатади. Енгил сувда цинк элементининг захарли таъсири қаттиқ сувга нисбатан юқори бўлиб, сувнинг қаттиқлиги ва рН муҳити ошган сари (7,0-8,0) цинк тузларининг эрувчанлиги кескин пасаяди.

Цинк сульфати 10 мл/л концентрацияда карп турдаги балиқларда ўткир захарланишни келтириб чиқаради (В.П.Моисеева, 1973).

Сульфат ва хлорид цинк таркибидаги цинк ионларининг ўта летал концентрацияси: ёш фореллар учун 0,13; ёш карплар учун 0,5 мг/л-га тенг. Ёш форелларнинг сурункали захарланиши, агарда концентрация 0,01 мг/л-га тенг бўлса, 26 кундан сўнг намоён бўлса, карп турдаги балиқларда сульфат цинк концентрацияси 0,1-0,3 мг/л бўлганида 60-80 кундан сўнг кузатилади.

Зоопланктонлар учун цинк ионининг захарли таъсири 0,07 мг/л ва ундан юқори концентрацияда кузатилади. Сувнинг қаттиқлиги ошган сари цинк ионларининг токсик таъсири пасаяди.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Худди мис ионининг токсик таъсирида кузатиладиган ўзгаришларга ўхшаш. B Bengtsson (1974)нинг маълумотига кўра цинк таъсирида балиқларнинг умуртка поғонаси зарарланади.

**Диагноз.** Комплекс усулда. Цинк элементини сувда дитизон реактиви билан колориметрик усулда, патматериалда (буйрак, суяк, танагачалар ва жабра) ферроционид калий билан титрометрик ёки комплексонометрик усулда аниқланади.

**Профилактикаси.** Умумий ПДК Zn-0,01 мг/л.

**Симоб (Hg)** – билан чиқинди сувларни ифлосланиши буюк ишлаб чиқувчи, хлор, каустик сода, фармацевтик препаратлар, портловчи моддалар, электротехник завод ва корхоналарда кузатилади.

Қишлоқ хўжалигида симоб органик бирикмалар таркибида пестицид сифатида қўлланилади (гранозан, меркуран, меркурбексан).

Сув ҳавзаларига таркибида симоб бўлган чиқинди сувларни тушиши оқибатида сув ҳайвонларнинг захарланишига олиб келади. Одамларда эса симоб билан ифлосланган балиқ, қисқичбақа, моллюскаларни истеъмол қилганларида оғир касаллик кузатилади. Симоб табиатда кенг тарқалган бўлсада (денгиз сувида -0,1-0,003 мкг/л, чучук сувда 0,1 мкг/л), охириги йилларда унинг сувдаги, айниқса гидробионтлар таркибидаги миқдори кескин ошиб бормоқда (13,0-30,0 мкг/л).

**Захарли (токсик) таъсири.** Симобнинг органик бирикмасига нисбатан унинг металл ва неорганик бирикмаси балиқлар учун камроқ захарли таъсирга эга. Симобнинг кучли токсик таъсири унинг бирикмаларини хужайра липоидларига, айниқса бош мияга кириб олиши билан изоҳланади, натижада миянинг кучли зарарланишига олиб келади. Симобнинг неорганик бирикмаларидан унинг эрийдиган тузлари – хлорид, сульфат ва нитрат тузлари балиқларга таъсир кўрсатади.

Қаттиқ сувга нисбатан енгил сувда симобнинг захарли таъсири юқоридир.

Балиқларнинг сурункали захарланиши ион миқдордаги концен-трациясини узоқ муддат давомида (СК50-нинг 1/10 ва 1/20) таъсир этиши натижасида кузатилади. Бунда балиқларнинг органларида ва гидробионтлар организмиде кўп миқдорда симоб

рувчилари ҳисобланади. Булар турли чиқинди сувлар таркибида, айниқса, металлургия, химия, руда бойитувчи ва тоғ қазилма корхоналарининг чиқинди сувлари таркибида кўп учрайди. Сув ҳавзаларига улар оддий неораник туз сифатида тушади, сўнгра эса кўпчилик органик моддалар билан ўзаро реакцияга кириб жуда ҳам чидамли металл органик бирикмаларни ҳосил қилади. Кўпгина металллар сув остига йиғилади, қулай шароит туғилганида сув ҳавзаларини иккинчи маротаба ифлослайди.

Оғир металллар жуда ҳам чидамли. Улар турли организмда йиғилиб қолиш хусусиятига эга бўлиб трофик занжирни ҳосил қилади. Айниқса, симоб, цинк, свинец, мис, кадмий, маргимуш (мышьяк) жуда хавфли бўлиб, гидробионтлар организмда кумуляция – йиғилиб қолади, озуқа билан одам организмга кириб, захарланишни келтириб чиқаради.

Оғир металлларнинг балиқ ва бошқа гидробионтлар организмга захарли таъсири, эриган туз таркибидаги ионлар орқали амалга ошади. Мис, цинк, симоб, кадмий, свинец, кумуш, хром каби металлларнинг ионлари балиқлар учун ўта захарлидир. Бир элементнинг турли тузлари бир хил таъсирга эга эмас. Масалан, сульфат тузлари нитрат ва хлорид тузларига нисбатан кучсиз захарланиш хусусиятига эга. Темир ва марганец эса қаттиқ ва кучсиз ишқорли сувга эримайдиган гидроокисларини ҳосил қилади, улар балиқларнинг жабраси ва икрасига тушиб, асфексияга олиб келади. Айрим оғир металлларнинг бирикмалари (масалан хром) гидролизланиб сувнинг рН муҳитнинг захарланиш чегарасигача пасайтириб юборади.

Оғир металлларнинг концентрацияли туз эритмалари қотириб-қуйдириш хусусиятига эга бўлиб, нафас олиш орган фаолиятини издан чиқаради. Оғир металлларнинг кучсиз эритмалари эса организмга кириб, резорбтив таъсир кўрсатади.

Балиқларнинг оғир металл тузлари билан ўткир захарланиши бир хил типда кечиб, безовталаниш, ташқи таасуротларга бўлган реакцияни пасайиши, бўшашиш (сўлгин ҳолат), зарбасимон ҳаракатланиш, мувозанатни йўқотиш, жабра функциясининг бузилиши билан кечади. Интоксинациянинг бошланғич даврида нафас олиш кескин ошади, сўнгра секинлик билан камайиб, аритмия вужудга келади ва буғилиш оқибатида нобуд бўлади. Балиқларнинг кислородга бўлган талаби 120-150%-га ошади. Кислород етишмас-



лиги оқибатида ўлим тезроқ намоён бўлади. Тери ва жабра оқамтир тусдаги шилимшиқ модда билан қопланган бўлади.

Гистологик текширишда жабра тўқимасининг диффузли парчаланиши, респиратор ва ёпувчи эпителия десквамация ҳолатида, терининг эпидермис қатламида некробиоз кузатилади.

Интоксинациянинг сурункали оқимида симптомлар анча кучсиз намоён бўлади. Ориқланиш ва аста-секинлик билан ўлим содир бўлади. Бунда тери ва жабранинг зарарланиши билан бирга ички органларни, айниқса жигар, буйрак, талоқларнинг дистрофияси ва некробиотик ўзгариши кузатилади.

Заҳарланган балиқларни тоза сувда ўтказилганда, соғайиш кузатилмайди.

**Диагноз.** Оғир металллар билан заҳарланишга диагноз қўйиш учун интоксинация белгилари, патоморфологик ўзгаришлар ва сувда, балиқ организмда металлларнинг микдорини аниқлаш орқали амалга оширилади.

**Профилактикаси.** Технологик жараёнларни такомиллаштириш йўли билан сув ҳавзаларини оғир металллар билан ифлосланишини олдини олиш орқали амалга оширилади. Бунинг учун тозаловчи қурилмаларнинг иш самарадорлигини ошириш, балиқчилик хўжаликлариди оғир металллар микдорини даврий равишда назорат қилиб бориш, чиқинди сувларни белгиланган регламентга мувофиқ чиқариб ташлашга риоя қилишдан иборат.

**Мис.** Руда, электролит, гальваник цехларнинг, автомобил ишлаб чиқарувчи ва электротехник чиқинди сувларнинг таркибида бўлади. Мис сульфати, мис карбонати, мис хлорокислари альдегид, фунгицид ва моллюскоцид сифатида кенг қўлланилади.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Мис ионлари оксил альбуминати билан қўшилиб кучли концентрацияда қотирувчи, қичувчи ва қуйдирувчи хусусиятга эга бўлган бирикмаларни ҳосил қилади. Қаттиқ сувга нисбатан энгил сувда мис анча заҳарлидир. Миснинг ионлари цинк ва кадмий комбинациясида заҳарлилиги кескин ошади.

Гидробионтлар учун сувда яхши эрувчи мис хлориди, нитрати ва сульфатлари кўпроқ заҳарлидир.

**Симптомлари ва патоморфологик ўзгаришлар.** Ўткир заҳарланишда балиқлар безовталанган, уларнинг териси оч кўк (кўкимтир ранг) тусдаги шилимшиқ модда билан қопланган, тери

ва жабра гиперемиялашган, қопловчи эпителия некробиоз ва деск-  
вамация ҳолатида, жигар ва буйракда донали дистрофия ва эритро-  
цитларнинг деструкцияси кузатилади. Сурункали захарланишда эса  
балиқ танасида шилимшиқ модда кам микдорда, тери қатлами  
оқарган, сузғич аппаратининг бутунлиги бузилган, баликлар  
ориқланган бўлади.

Гистологик текширувда эса жабра эпителиясини некробиози,  
жигар ҳужайраси ва сийдик канали эпителиясининг дондор-ёғли  
дистрофияси ва некробиози, эритроцитларни парчаланиши, буйрак  
ва талокда гемосидероз, скелет мускулатурасида дистрофик ва ат-  
рофик ўзгаришлар, ичак манбали десквamatив катар ҳолатида.

**Диагноз.** Балиқларни мис билан захарланишини интоксина-  
ция белгилари, сув, балиқ, организмда ва бошқа объектларда мис-  
нинг микдорини аниқлаш асосида қўйилади. Бунда мис фон  
(меъёрдаги) кўрсаткичи ва балиқ ўлганидан сўнг унинг микдори  
инobatга олиши керак. Миснинг рухсат берувчи концентрацияси  
(ПДК) балиқчилик сув ҳавзаларида 0,01 мг/л.

**Цинк.** Сув ҳавзаларига цинк бирикмалари рангли металлур-  
гия, машиносозлик, бўёқ, химико-фармацевтик, целлюлозо-коғоз,  
текстиль парчаларидан чиқинди сув орқали кириб қолади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Цинкнинг эрувчи тузлари  
оксилни сув тагига чўктиради, Шунинг учун улар балиқларнинг  
териси ва жабраси-га куйдирувчи таъсир кўрсатади. Енгил сувда  
цинк элементининг захарли таъсири қаттиқ сувга нисбатан юқори  
бўлиб, сувнинг қаттиқлиги ва рН муҳити ошган сари (7,0-8,0) цинк  
тузларининг эрувчанлиги кескин пасаяди.

Цинк сульфати 10 мл/л концентрацияда карп турдаги  
балиқларда ўткир захарланишни келтириб чиқаради  
(В.П.Моисеева, 1973).

Сульфат ва хлорид цинк таркибидаги цинк ионларининг ўта  
летал концентрацияси: ёш фореллар учун 0,13; ёш карплар учун  
0,5 мг/л-га тенг. Ёш форелларнинг сурункали захарланиши, агарда  
концентрация 0,01 мг/л-га тенг бўлса, 26 кундан сўнг намоён бўлса,  
карп турдаги балиқларда сульфат цинк концентрацияси 0,1-0,3  
мг/л бўлганида 60-80 кундан сўнг кузатилади.

Зоопланктонлар учун цинк ионининг захарли таъсири 0,07  
мг/л ва ундан юқори концентрацияда кузатилади. Сувнинг  
қаттиқлиги ошган сари цинк ионларининг токсик таъсири пасаяди.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Худди мис ионининг токсик таъсирида кузатиладиган ўзгаришларга ўхшаш. В. Bengtsson (1974)нинг маълумотига кўра цинк таъсирида балиқларнинг умуртқа поғонаси зарарланади.

**Диагноз.** Комплекс усулда. Цинк элементини сувда дитизон реактиви билан колориметрик усулда, патматериалда (буйрак, суяк, тангачалар ва жабра) ферроционид калий билан титрометрик ёки комплексонометрик усулда аниқланади.

**Профилактикаси.** Умумий ПДК  $Zn-0,01$  мг/л.

**Симоб (Hg)** – билан чиқинди сувларни ифлосланиши бўёк нишлаб чикувчи, хлор, каустик сода, фармацевтик препаратлар, портловчи моддалар, электротехник завод ва корхоналарда кузатилади.

Қишлоқ хўжалигида симоб органик бирикмалар таркибида пестицид сифатида қўлланилади (гранозан, меркуран, меркурбексан).

Сув хавзаларига таркибида симоб бўлган чиқинди сувларни тушиши оқибатида сув ҳайвонларнинг заҳарланишига олиб келади. Одамларда эса симоб билан ифлосланган балиқ, қисқичбақа, моллюскаларни истеъмол қилганларида оғир касаллик кузатилади. Симоб табиатда кенг тарқалган бўлсада (денгиз сувида  $-0,1-0,003$  мкг/л, чучук сувда  $0,1$  мкг/л), охириги йилларда унинг сувдаги, айниқса гидробионтлар таркибидаги миқдори кескин ошиб бормоқда ( $13,0-30,0$  мкг/л).

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Симобнинг органик бирикмасига нисбатан унинг металл ва неорганик бирикмаси балиқлар учун камроқ заҳарли таъсирга эга. Симобнинг кучли токсик таъсири унинг бирикмаларини ҳужайра липоидларига, айниқса бош мияга кириб олиши билан изоҳланади, натижада миянинг кучли зарарланишига олиб келади. Симобнинг неорганик бирикмаларидан унинг эрийдиган тузлари – хлорид, сульфат ва нитрат тузлари балиқларга таъсир кўрсатади.

Каттик сувга нисбатан енгил сувда симобнинг заҳарли таъсири юқоридир.

Балиқларнинг сурункали заҳарланиши ион миқдордаги концен-трациясини узоқ муддат давомида (СК50-нинг  $1/10$  ва  $1/20$ ) таъсир этиши натижасида кузатилади. Бунда балиқларнинг органларида ва гидробионтлар организмиде кўп миқдорда симоб

йиғилиб қолади. Симоб балиқ организмга осмотик равишда жабраси орқали ёки озуқа орқали киради.

Неорганик симобга нисбатан органик симобнинг шимилиши 10 маротаба тезроқ кечади. Шунинг учун органик симобнинг органларда-ги симобнинг умумий миқдорига нисбатан, шимилиши 90-100% ни ташкил қилади.

Симоб билан ўткир захарланишда симоб кўпроқ балиқларнинг жабрасида, терисида, жигарида тўпланса, сурункали захарланишда эса жигар, буйрак ва ичакнинг деворида йиғилади. Ўткир захарланиш карп ва форель турдаги балиқларда симобнинг органлардаги миқдори 10-18 мг/кг, сурункали захарланиш эса 37,0 мг/кг миқдорини ташкил қилса, намоён бўлади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Симоб юқори концентрацияда маҳаллий кичиттирувчи таъсирга эга бўлса, сурункали захарланишда резорбтив таъсирга эга.

Симоб бирикмалари тиолов захарига киради. Балиқ организмга тушаётган симоб хужайра оксилени SH –гуруҳи билан ўзаро таъсирга кириб, асосий фермент системаси активлигини бузади. Натижада балиқлар организмга, айниқса мияда турли-туман ўзгаришларни пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Ўткир захарланишда балиқларда кўзғалиш ва эзилиш босқичларини кетма-кетлик навбати, нафас олишининг тезлашуви ва секинлашуви, мувозанат ва ҳаракат координациясини бузилиши намоён бўлади. Балиқлар ёнбошига ётиб, буғилиш оқибатида нобуд бўлади. Ўлган балиқларнинг танаси оқимтир парда билан ўралган. Жабра эпителияси дастлаб гиперемия ҳолатида, сўнгра некробиоз ва жабра бўлакчаларини деструкциясига олиб келади. Ички органлар қон билан тўлган, жигарнинг тўқимаси некробиоз ҳолатида.

Сурункали захарланишда нерв системаси фаолиятининг кескин бузилиши, зарбасимон ҳаракатланиш, қалтираш ва паралич кузатилади. Патоморфологик текширишда органларни қон билан тўлишининг ошиши, жигар ва буйракда манбали некроз, жабранинг респиратор эпителиясининг парчаланиши ва дистрофияси, бош мия нерв хужайрасининг некробиози кузатилади.

**Диагноз.** Симоб бирикмалари билан захарланишга диагноз қўйиш анча мураккаб. Каликликнинг клиник белгилари ва патанатомик ўзгаришлари фақатгина йўлланма берувчи характерга эга. Шунинг учун энг ишончли усул - бу сув ва балиқ органларида симоб миқдорини химиявий анализдан ўтказишдан иборат.

Сувда симоб микдорини аниқлашда дитизан билан колориметрик усул билан, балиқ органларидаги симоб микдорини эса А.Н.Крылова (1967) тавсия этган усул, дитизон усули (Б.И.Изотов, 1973, А.Н.Ардотов, 1975), ҳамда радиохимик ва спектрофотометрик усуллар билан аниқлаш мумкин.

**Профилактикаси.** Сувда ва балиқ органларида симобнинг фон микдорини ошишига йўл қўймаслик керак.

**Кадмий (Cd)** – кўпчилик саноат корхоналарининг чиқинди сувлари таркибида бўлади. Кадмий фосфор ўғитлари таркибига киради. Чучук сувда унинг микдори 0,006 мг/л, денгиз сувида 0,08 мг/л. Сувда сернокислый хлорид, азотли кадмийлар эриб кетса, карбонат ва гидроокислари эримайди.

**Захарли (токсик) таъсири.** Балиқ ва бошқа гидробионтлар учун сувда эрувчи кадмий бирикмалари анча захарли ҳисобланади.

G.Schweiger (1957)нинг маълумотига кўра хлорид кадмийнинг 7-кунлик тажрибаларда форель турдаги балиқлар учун 4 мг/л; карплар учун 15 ва линь турдаги балиқлар учун 20 мг/л дозаси захарловчи концентрация ҳисобланади.

Форель турдаги балиқларнинг сурункали захарланиши унинг ички органларида (жигар, буйрак ва мускулларида) 3 мг/кг микдоригача кадмий тўпланса кузатилади, 0,01мг/л концентрациясида 10-20 ҳафта сўнг сурункали захарланишни келтириб чиқаради.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Хлорид кадмий билан ўткир захарланишда (50 мг/л микдорда) (Gardner ва бошқалар, 1970) янги сузувчи балиқларда ичак эпителияси, буйрак каналчасининг некробиози, жабранинг респиратор эпителиясининг гиперплазия ва парчаланиши ҳамда эозинофилия ҳолати кузатилади. Худди шунгаўхшаш белгиларни сурункали захарланишда кўриш мумкин.

**Диагноз.** Сувда кадмий микдорини дитизон колориметрик усул ёрдамида, балиқ ва балиқ маҳсулотларида эса атомли-абсорбцияли спектрофотометрия ёки дитиокарбамин кислотасининг тузлари билан майдалаш усули билан аниқланади.

**Профилактикаси.** Умумий ПДК кадмий 0,005 мг/л.

**Темир (Fe).** Сувнинг юзасида темир моддаси доимий равишда мавжуд. Ер ости сув манбалари ва ботқоқлик сувларида унинг

микдори бир литр сув хисобига ўнлаб миллиграмларни ташкил қилади.

Сув хавзаларида темир моддасининг кескин ошиши уларни саноат корхоналарининг чиқинди сувлари билан ифлосланганда намоён бўлади.

Сувда 2 ва 3 атомли темир мавжуд. 2-атомли темир бирикмалари ўн- чалик чидамли эмас, тезда окисланади ва окисларга ўтиб сўнгра эримайдиган гидроокись ва бикарбонатларни ҳосил қилади. Аччиқ (нордон) муҳитда темирнинг эрувчанлиги ошади, ишқорли муҳитда эса аксинча, пасаяди. 0,05 мг/л концентрациясида темир сувга сарғич тусни беради, 1 мг/л концентрациясида эса металл хидини беради.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Темир моддасининг токсик таъсири механик шикастланиш ва у билан боғлиқ асфиксия, жабрадаги икра юзасини темир гидроокисининг парчалари эгаллайди, сувда кислород моддасининг дефицитига (икки атомли темир моддасининг окисланиши учун) кўп концентрацияда сувнинг рН муҳитини пасайишига олиб келади. Аччиқ, нордон муҳитда темир ионлари тўқимага кириб заҳарли таъсир қилади. Балиқлар учун темир концентрациясининг заҳарли таъсир этувчи микдори бўйича турли хил маълумотлар мавжуд. Бу темир моддасининг заҳарли таъсири сув хавзаларнинг гидрохимик режимига айниқса рН муҳитига, сувнинг каттиклигига ва бошқа параметрларга боғлиқ. Балиқлар учун сульфат ва 2-хлорли темир, 3-хлорли темир ва унинг окисига нисбатан анча заҳарлидир.

Айрим муаллифларнинг маълумотига кўра карп ва лещ турдаги балиқларни, темир сульфатининг концентрацияси 6,4 мг/л бўлса, заҳарланиши кузатилса (Belding, 1927), карась турдаги балиқлар 2-хлорли темирнинг 0,2 мг/л концентрациясида заҳарланади (А.Я.Мишкин, 1948). Лосось, форель, плотва турдаги балиқларнинг ўлими сувда темир окисининг концентрацияси 2 мг/л бўлса, рўй беради (Nielson, 1939). Сувнинг рН муҳити 6,5-7,5 ва темир концентрацияси 0,9 мг/л микдориди бўлса, темир гидроокисининг ҳосил бўлиши кучайиб, балиқ жабрасининг бўлакчаларида ва икрасида тўпланеди (йиғилади). Темир kwasларининг концентрацияси 340-380 мг/л (39,0-44,0 мг/л  $Fe^{++}$ ) бўлганида карп ва лещ турдаги балиқларни нобуд бўлишига олиб келади.

Темир моддасининг карп турдаги балиқлар учун заҳарловчи чегараси 15,0-100,0 мг/л ва рухсат этиладиган концентрацияси 4,0-5,0 мг/л-га тенг (Г.Д.Поляков, 1950).

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Темир бирикмалари билан ўткир заҳарланишда балиқларнинг жабраси, териси ва ўлган икранинг қобиғи тўқ-қизғич тусдаги қобик билан ўралган. Жабра эпителиясининг парчаланиши ва десквамацияси кузатилади.

**Диагноз.** Балиқлар ва икраларни ташқи кўриниши, сувда темир моддасининг миқдори ва унинг сув ўсимликлари ва сув хавзалари остига йиғилишини инобатга олиб қўйилади.

Сувда темир моддасининг энг кўп қўлланиладиган усули – бу калий ва аммоний родонид билан калориметрит усулда ва сульфасалицил кислотаси усули ҳисобланади.

**Профилактикаси:** ПДК (Рухсат этиладиган концентрацияси) -1,0-2,0 мг/л.

**Марганец (Mn)** Марганец ва унинг бирикмаларининг катта миқдори марганецли бўлоқ сувларида, металлургия ва айрим химия заводларининг чиқинди сувлари таркибида мавжуд.

Сувда марганец элементи эриган ҳолатда (сульфат, хлорид, азотли тузлар, марганцовка) ҳамда эрмаган гидроокись шаклида учрайди. Марганец 0,1-0,5 мг/л концентрацияда сувнинг органо-лентик хусусиятини ўзгартириб, ўнга металл таъмини беради.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Бошқа оғир металллар бирикмаларига нисбатан марганец бирикмалари балиқлар учун камроқ заҳарлидир. Унинг заҳарли таъсири худди темир элементига ўхшаш. Фақатгина кучли аччиқлантирувчи хусусиятга эга бўлган калий перманганатнинг таъсири марганец ионлари таъсиридан фарқ қилади. Калий перманганатнинг леталь концентрацияси 24 соатни ташкил қилса, окунь турдаги балиқлар учун 6 мг/л, заҳарли таъсири эса 1-3 мг/л атрофида. Қисқичбақасимонлар 1 мг/л концентрациясида нобуд бўлади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Марганец тузлари билан ўткир заҳарланиши балиқларнинг безовталаниши, гавдасининг оқимтир тусга кириши, таасуротларга жавоб қайтаришининг пасайиши ва атаксия билан характерланади. Ўлган балиқнинг тери ва жабраси тўқ жигарранг тусда. Гистологик текширувда тери ва жабра бўлақчалари эпителиясининг дистрофияси, некробиози кузатилади.

**Хром (Cr).** Хром бирикмалари кўпчилик саноат корхоналари, қайсиқим хром тузлари, ацетилен, анилин, линолеум, қоғоз, бўёк, пестицид, пластмасса ва бошқаларни ишлаб чиқаради, уларнинг чиқинди сувлари таркибида мавжуд. Бу бирикмалар юқори барқарорликка (мустаҳкамликка) эга. Табиий сувларда хромнинг бир литр сувда миллиграммнинг юздан ва хаттоки мингдан бир бўлаги микдориди учрайди.

**Захарли (токсик) таъсири.** Хром ионларининг балиқ организмга махсус (специфик) таъсир этишидан ташқари, унинг бирикмалари (хром кислотаси, бихроматлар) бевосита таъсир қилади, сувнинг рН-ни пасайтиради. Сувнинг қаттиқлиги ошган сари хром бирикмаларининг захарли таъсири камаяди.

Балиқ ва бошқа гидробионтлар учун хромнинг олтивалентлигига нисбатан 3-валентли хром кўпроқ захарлидир. Масалан, хром сульфати (серноокислый хром) 2,0 мг/л концентрацияда Zonis, 1939) тиканли гидробионтларни, 4,0 мг/л концентрацияси- карась ва 7,4 мг/л – окунь балиқларни нобуд бўлишига олиб келади (G.H.Pickering et.all, 1966). Хром ва бихромат калийнинг ўлдирувчи концентрацияси форель балиқлари учун 50 мг/л, окунь -75; карп ва карась балиқлари учун 37,5-52,0 мг/л тенгдир.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Хром бирикмалари билан ўтқир захарланишда балиқ танаси кўп микдорда шилимшиқ модда билан ёпилиб, бугилиб қолиши оқибатида нобуд бўлади. Жабранинг респиратор эпителияси парчаланаяди ва куруксизланади. Терининг эпидермис қатлами ҳам зарарланади.

6-валентли хром билан сурункали захарланишда қорин бўшлиғида тўқ-сарик тусдаги суюқлик тўпланади.

**Диагноз** интоксинация характери ва сувда, балиқларнинг жигари ва буйрағида хром микдорини аниқлаш асосида қўйилади. Бунинг учун дифенил карбазидли колориметрик усул ишлатилади.

**Профилактикаси** Умумий профилактик тадбирлар. Балиқчилик хўжаликларида хромоланнинг рухсат этувчи концентрацияси (ПДК)-0,5 мг/л.

**Бошқа оғир металллар (свинец, олово, кобальт, никель, қумуш, алюминий).** Юқорида кўрсатилган металллар саноатда кенг миқёсда ишлатилсада, уларнинг токсикологияси етарли ўрганилмаган. Улар свинец-цинкли бўлоқлар сувида, рангли металлургия, машинасозлик, лак-бўёк, алюминий, химиявий саноат кор-



хоналарининг чиқинди сувлари таркибида, ҳамда айрим пестицидларни ишлаб чиқишда фойдаланади. Сувда уларнинг сульфат, хлорид ва азотли тузлари эриydi.

**Захарли (токсик) таъсири.** Балиқлар учун олово, кобалът ва никель бирикмаларига нисбатан свинец, кумуш ва алюмин бирикмалари кўпроқ заҳарлидир.

Намланган металлларнинг заҳарли таъсири кўпроқ даражада сувнинг қаттиқлигига боғлиқ. Сувнинг қаттиқлиги ошган сари кўпчилик бирикмалар қўшилишиб уларнинг заҳарли концентрацияси енгил сувга нисбатан юқори аҳамиятга эга бўлади. Балиқларга қараганда озукавий организмлар анча сезгир бўлади.

**Симптом ва патанатомик ўзгаришлари.** Балиқларни ўткир ва сурункали заҳарланиши свинец таъсирида тўлиқ ўрганилган. Ушбу гуруҳ ва бошқа оғир металлларнинг таъсири свинецнинг таъсирига ўхшашдир.

Свинец, булардан ташқари, нерв системасига таъсир кўрсатиб, эритроцитларнинг гемолизини чакиради.

Свинец тузларининг ўткир заҳарланишида дастлаб безовтала ниш, нафас олишнинг тезлашуви, сўнгра умумий холсизланиш, нафас олишнинг сустлашуви кузатилади. Жабра ва тери қалин шилимшиқ модда билан қопланади.

Сурункали заҳарланишда свинецнинг тери ва жабрадаги маҳаллий таъсири кучсиз ифодаланади. Бирок, ички органларга айниқса жигар, буйрак ва талокда манбали некроз кузатилади, буйрак каналчаларининг ичи кенгайди, миокарднинг мускул толаси дистрофия ҳолатида. Нерв хужайраларида хроматоз, енгил ҳолатларда эса гонаднинг ривожланиши сустлашиб, гемопоэтик тўқималарнинг гиперплазияси намоён бўлади.

Бундан ташқари, свинец кучли гемолитик таъсирга эга бўлиб кескин анемия, гемоглобинемия, эритроцитларнинг парчаланиши, периферик қон- да ўзаги (ядроси) бўлинаётган эритробластлар пайдо бўлади, ҳамда лейкопения ва нейтрофилия ҳолати намоён бўлади.

**Диагноз.** Худди бошқа оғир металллар билан заҳарланишдаги усуллар ишлатилади. Свинец билан интоксинацияда гематологик текширув ўтказилади.

Сувнинг заҳарланишини аниқлашда қўйидаги усуллардан фойдаланади: свинецни аниқлашда дитизон ёки натрий сульфид ёрдамида колориметрик ва полярографик усул; Олово-

колориметрик; Кобальт – колориметрик ва фотоколориметрик; Никель - колориметрик, поляро-график ва спектрографик усуллар; Кумушни – колориметрик N-диметил-аминобензилиденроданид билан; Алюминийни – алюминан, эриохром-цианин ва 8-оксихинолинни қўллаш орқали колориметрик усулда.

Балиқчилик хўжаликларида свинецнинг рухсат этувчи концентрацияси (ПДК) – 0,1 мг/л; кобальт -0,01 мг/л, никель -0,01 мг/л.

**Азот ва фосфор бирикмалари.** Азот ва фосфор биоген элементлари бўлгани учун табиатда кенг тарқалган. Улар органик моддалар таркибига киради. Органик моддаларнинг сувда айланиши натижасида заҳарли моддалар ҳосил бўлади, шулардан аммиак, аммоний нитрит ва нитрат тузлари кўпроқ учрайди. Азотнинг бошқа кўриниш – шакллари гидрозин, гидроксилламин, азот хлориди унчалик заҳарли таъсирга эга эмас. Азот ва фосфорнинг неорганик бирикмалар сувга химиявий саноат корхоналарининг чиқинди сувлари, қишлоқ хўжалик майдонлари, қайсиқим минерал ва органик ўғитлар ишлатилади ва бошқа оқмас сувлар орқали келиб қўшилади. Уларнинг ҳаддан ташқари қўшилиши натижасида балиқларнинг заҳарланиши кузатилади.

**Аммиак ва аммоний тузлари (NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>).** Сув ҳавзаларига аммиак ва аммоний тузларининг ошиб кетиши коксохимик, аммиак-сода, газ, целлюлозо-қоғоз, озиқ-овқат саноати ва корхоналарининг чиқинди сувларини оқизишлари натижасида, коммунал хўжалик сувлари ҳамда чорвачилик фермаларининг чиқинди сувлари ва экин майдонлари аммиакли ўғитлардан ювишдаги сувлари билан кўп миқдорда органик моддалар келиб қўшилади. Бундан ташқари, уларни ўғитлар билан ҳовузуларга киритилади, аммиак бўлса балиқларни паразитларига қарши ишлов бериш мақсадида қўлланилади. Шунинг учун ҳам балиқларни ушбу препаратлар билан тез-тез заҳарланиб туриши аммиак манбаларининг турли-туманлиги билан бевосита боғлиқдир.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Аммиак балиқлар учун юқори токсик бирикма ҳисобланади. Унинг заҳарли таъсири диссоциаланмаган аммиак молекуласининг таъсири билан изоҳланади.

Аммоний тузлари аммоний ионларини кам заҳарлилик хусусияти туфайли балиқлар учун унчалик заҳарли эмас ва уларнинг таъсири эркин аммиакнинг иштирокига боғлиқдир.

Аммиак ва синиль кислотаси ўртасида яққол кўзга ташланувчи синергизм мавжуд.

Қисқа муддатли таъсирда аммиакнинг леталь (ўлдирувчи) кон- центрацияси ёш фореллар учун 0,2мг/л; плотва -0,35; форель(радужной) -0,6; форель (ручьевой) - 0,8; дарё окуни - 1,4; карп ва линь -2,0 мг/л (NH<sub>3</sub>). В.Ф.Бурль ва ҳаммуалифларининг (1973) маълумотига кўра карп, лосось ва плотва балиқларнинг ёшлари аммиакнинг 5 мг/л кон- центрациясида 24 соатдан сўнг нобуд бўлса, 2,5 мг/л концентрацияси эзилувчи (ҳолсизланувчи) таъсирга эга. Балиқ икралари аммиакнинг 5 мг/л концентрациясида нобуд бўлади. Карп турдаги балиқларнинг жабрасида гистологик ўзгаришларни содир этувчи аммиакнинг минимал кон- центрацияси - 0,6 мг/л-га тенг (Z,Svobodova et all, 1971).

Аммиакнинг сурункали заҳарланишни келтириб чиқарувчи кон- центрацияси аниқланмаган.

Бентос организмлар аммиакнинг 2,7-5 мг/л концентрациясида, зоопланктонлар - 0,2 мг/л ва аммоний тузларининг мос равишда 20-200 мг/л ва 16 мг/л концентрациясида нобуд бўлади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Аммиак нервга хос (типик) заҳар бўлиб, мия фаолиятини издан чиқаради. Ҳамда гемолитик ва локаль таъсирга эга.

Аммиак билан ўткир заҳарланиш клиникаси турли турдаги балиқларда бир хил намоён бўлади. Заҳарланишни бошланғич даврида аста-секинлик билан балиқлар кўзгалиб, механик ва ёруғлик таасуротларига бўлган сезгирлиги ошади. Сўнгра бехосдан мускулларнинг плоникотоник калтираши, балтиқларни зарбасимон ҳаракатланиши, сузғичларини калтираши ривожланади. Балиқлар мувозанатни йўқотади, сувнинг тагига тушиб оғзини катта очиб ётади. Сузғичлари ва жабра қопқоқчаси ёйилган ҳолатда.

Жасаднинг қотиши яхши намоён бўлган, тана ва жабраси кўп миқдордаги шилимшиқ модда билан ўралган, манбали кон қўйиш кузатилади. Аммиакнинг юқори концентрацияда жабраинг респиратор эпителиясининг дистрофияси, вакуолизацияси ва некробиозига олиб келади, ички органларни кон билан тўлиши ошиб кетган, баъзан жигар ҳужайрасининг некробиози кузатилади.

нат ионлари шаклида учраб, улар маълум нисбатда бўлади. Ифлосланган сувларда карбон кислотаси микдорини кескин ошиши  $CO_2$  шаклининг мувозанати бузилади.

Бундай ҳолатда улар балиқ ва бошқа гидробионтларга токсик таъсир кўрсатади. Сувнинг органик моддалар билан ифлосланишининг бевосита кўрсаткичи - бу сувда эркин карбонат кислотасининг тез-тез ўзгариб туриши (беқарорлиги) ҳолати сабаб бўлади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Карбонат кислотасининг кўпчилик чучук сув балиқларига захарли концентрацияси 40 мгдан то 120 мл/л-гача. Карбонат кислотасининг 30 мг/л- концентрациясида нафас олиши бузилади, ўсиш сурати секинлашади, озукани қабул қилиши сусаяди, ташки муҳитнинг турли хил ноқулай омилларнинг таъсирига ва касаллик қўзғатувчиларнинг таъсирига чидамлилиги пасаяди.

Форель, плотва, окунь, ерш турдаги балиқлар карбонат кислотасининг меъёрдан ортиб кетишига анча сезгир.

Балиқларда карбонат кислотасининг нафақат абсолют микдори муҳим, балким кислород ва карбонат кислотасининг тўғри нисбатларда бўлиши ҳам катта аҳҳамиятга эга. Бу нисбатлар қанча паст бўлса, сув муҳити шароити ҳам шунчалик ёмонлашади. Карп турдаги балиқлар учун ушбу нисбатни 0,02 кўрсаткичга яқинлашуви ҳалокатли ҳисобланади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Эркин карбонат кислотасининг захарли концентрацияси балиқларга безовталаниш, ҳаракат координациясини бузилиши сезувчанлигининг йўқолишини келтириб чиқаради. Нафас олиш ритми тезлашади. Балиқларни тоза сувга ўтказилганида улар тезда ўзига келади. Захарланиш оқибатида ўлган балиқларнинг жабра қопқоқчаси қаттиқ ёпишган, асфексияда эса аксинча, улар катта очилган ҳолатда бўлади.

**Диагноз** захарланишнинг клиник белгилари ва сувда карбонат кислотаси микдорини аниқлаш асосида қўйилади.

**Профилактикаси** Сув ҳавзаларини органик моддалар билан ифлосланишини олдини олиш, сувнинг гуллашига йўл қўймастик, ҳовузларда балиқларни ўстириш меъёрига риоя қилиш, даврий равишда карбонат кислотаси микдорини назорат қилиш.

**Кислород етишмаслиги (дефицити).** Кўпчилик чиқинди сувларнинг салбий таъсири, уларнинг таркибидаги токсин -

захарларнинг эвази, ҳисобидан бўлмасдан, балким биринчи навбатда сувда кислород моддасининг кескин камайиши ёки умуман йўқолиши натижасида балиқларнинг «замор»(котиб қолиши) ига олиб келади.

Кислороднинг сув ҳавзаларидаги кескин равишда дефицити кўйидаги ҳолатларда учрайди: сув ҳавзаларни органик моддалар, қайсиким коммунал-хўжалик корхоналарнинг чиқинди сувлари, чорвачилик фермаларни чиқинди сувлари орқали келиб қўшилади, билан тўлиб қолиши натижасида, ҳамда сув ҳавзаларидаги ўсимликларнинг нобуд бўлиши оқибатида келиб чиқади, саноат корхоналарининг чиқинди сувларини тозалаш, қайта ишлаш натижасида пайдо бўлади.

Сувнинг ҳаддан ташқари гуллаши оқибатида кун давомида сувда кислород моддаси кўпайса, эрталаблари унинг етишмаслиги кўзга ташланади.

**Захарли таъсир.** Балиқлар кислород етишмаслик ҳолатида бир неча дақиқа, айрим вақтда бир неча соат давомида чидашлари мумкин. Бу асосан уларнинг турларига, ташқи муҳитнинг ҳолатларига боғлиқ. Денгиз балиқларига нисбатан дарё балиқлари кислород моддасининг етишмаслигига анча сезгирдир, гидробионтларни, айниқса балиқларни сув ҳавзаларида кислороднинг етишмаслигига мослашуви бир хил эмас. Баъзи балиқлар (эвриоксигенли балиқлар) кислороднинг катта ҳажмда ўзгариб туришига ҳам ҳаёт кечирсаларда, айрим балиқлар (стенооксигенлар) фақатгина кучсиз, кам ўзгариб туришига яшаб тура олади. Кўпчилик балиқларда кислороднинг меъёри 3-4,5 мг/л микдорида бўлиши керак, лососевых, осетровых ва айрим қимматли турдаги балиқлар учун 6-7 мг/л-га тенг.

Кислород моддасининг узоқ муддат давомида етишмаслиги оқибатида (ўлдирувчи концентрацияси даражасида тушиб қолишида) балиқлар ҳолсизланган, бўшашган, озука қабул қилмайди, тана оғирлиги ва семизлик даражасини йўқотади, бунинг оқибатида эса балиқ организмнинг юқумли касалликларга бўлган резистентлик қобиляти пасаяди, захарли моддаларнинг таъсирига ва бошқа нокулай омилларга берилувчан бўлиб қолади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Кислород моддасининг етишмаслигида балиқлар безовталанади, тез ҳаракатчан, сув юзасига чиқиб ҳавони кўпроқ ютади. Сўнгра тана мувоzanатини йўқотади, қорнига ағдариб суза бошлайди. Танаси,

сузғич аппарати, кўз олмаси (нистагм) қалтирайди. Нафас олиши аста-секинлик билан тезлашади, аритмик ҳолатда, агональ босқичда эса кескин камаяди. Буғилиш оқибатида ўлган балиқларнинг жабра қопқоқчаси очилган, ички органлар қон билан тўлган тўқ-қизил ёки кўкимтир тусда, жабрада нуқтасимон қон қўйилган. Ўлгандан сўнг бироз вақт ўтгач балиқларнинг жабраси ва териси оқаради.

**Диагноз.** Балиқларнинг кислород етишмаслигига ишончли диагноз – бу сувда кислород моддасининг етишмаслиги, тўлик етишмаслиги, ёки кучли ўзгарибтурувчи концентрацияда бўлганлиги ва характерли клиник белгиси (ҳавони ютиши) асосида қўйилади.

**Профилактикаси** Кислород етишмаслигида сув ҳавзаларнинг оқимини тезлаштириш, турли турдаги азратор ва сувни сочиб ташлайдиган ускуналарни ўрнатмоқ зарур. Қишловчи ҳовуз ва бассейнларда азраторлар самарали ишлатиш, ёзда озуқа беришни камайтирмоқ ёки тўхтатмоқ мақсадга мувофиқ. Қишда сезгир балиқлар учун биринчи категориядаги сув ҳавзаларда кислород 6 мг/л-дан кам бўлмаслиги, бошқа категориядаги сув ҳавзаларда 4 мг/л, ёзда эса барча сув ҳавзаларида кислород миқдори 6 мг/л. бўлиши керак.

**Цианидлар.** Цианидли бирикмалар қора металлургия, текстил саноати гальваник цехлар, газогенератор станцияларининг чиқинди сувлари орқали сув ҳавзаларига келиб қўшилади. Уларнинг чиқинди сувларида диссоцияланмаган цианид кислотаси ва цианид-ионлари шаклида учрайди. рН-нинг ошиши билан цианид кислотасининг диссоциацияланган жараёни тезлашади ва мос равишда улар шаклининг нисбати ҳам ўзгаради. Цианидларни хлор оҳаки ёки бошқа ачитқичлар билан ачитиш жараёнида цианатлар (OCN) ҳосил бўлади.

**Заҳарли (токсик) таъсири.** Диссоциацияланмаган цианид кислотасининг молекуласи ва унинг анионлари томонидан амалга ошади. Цианидлар – бу ферментатив заҳар ҳисобланади, таркибида темир моддаси бўлган нафас олиш ферментини қамал-блокада қилади, натижада тўқиманинг нафас олиши бузилиб, асфексияни келтириб чиқаради.

Балиқлар учун кўпроқ оддий цианидлар - цианид кислотаси, натрий ва калий цианидлари заҳарли ҳисобланади. Цианидлар ва аммиак – синергистлардир. Ҳаракатнинг ошиши ва оз миқдорда ки-

слороднинг етишмаслиги балиқларни цианидларга бўлган сезгирлигини оширади. Ўткир заҳарланишни келтириб чиқарувчи цианид калийнинг заҳарли кон- центрацияси форель (бир ёшдагилари) учун 0,09 мг/л, оқунлар - 0,13 мг/л, лин -0,2; карась -0,31; карплар учун 0,5 мг)л CN.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Цианидлар билан заҳарланишда балиқларнинг нерв системаси ва нафас олиши бузилади. Ўткир заҳарланишда нафас олиши бузилиб, нафас олиши тезлашади, аритмия, тана мувозанати йўқолган, балиқлар зарбасимон ҳаракат қилади, агональ ҳолатда – кескин ҳолсизланиш, нафас олиши сусайиб аста-секинлик билан ўлим кузатилади.

**Диагноз** Сувда ва балиқ органларида цианидларни микдорини аниқлаш асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Балиқчилик хўжаликларида цианидларнинг рухсат этиладиган концентрацияси (ПДК) -0,05 мг/л га тенг.

## ОРГАНИК БИРИКМАЛАР ТОКСИКОЛОГИЯСИ

### Ациклик (алифатик) бирикмалар.

**Углеводородлар, нефть ва нефть маҳсулотлари.** Тўйинган ва тўйинмаган углеводородлар (метан, этилен, ацетилен ва бошқалар) сувда кам эрувчанлиги ва паст заҳарлилиги туфайли балиқлар учун унчалик токсикологик аҳамиятга эга эмас. Бироқ, нефть ва нефть маҳсулотлари (бензин, керосин, мазут, дизель ёқилғиси, мойлаш ёғлари ва бошқалар), қайсиқим уларнинг таркибда турли хил углеводородлар, циклик бирикмалар, нафтен кислоталари, деэмульгаторлар мавжуд, сувнинг энг хавфли ифлослантнрувчилари ҳисобланади. Нефть ва нефть маҳсулотлари сув хавзаларга нефть қазувчи корхоналар, нефть маҳсулотларини қайта ишлаб чиқарувчи корхоналар, нефть ташувчи кемаларни ювиш ва ёмгир сувлари билан турли хил саноат, қишлоқ хўжалик, транспорт корхонаси, нефтбаза ҳудудларидан келиб қўшилади.

Мойли фракциялар сув юзасини қалин парда (пленка) билан беркитади, эрувчи ва эмульгирли бирикмалар сув тагига тушади, қаттиқ бўлакчалари эса сув тагига чўкма ҳосил қилади, сувдаги ўсимликларни коплайди ва соҳил (қирғоқ) бўйлаб тўпланиб, йиғилиб қолади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Нефть ва нефть маҳсулотлари сув юзасини юпқа парда билан қоплаши натижасида атмосферадан газларни сувга диффузиялаш жараёнини секинлаштиради ва сув ҳавзаларда газ режими бузилади, кислород етишмаслигига олиб келади.

Ёғли моддалар балиқларнинг жабраси юзасини юпқа парда билан қоплаши натижасида уларда газ алмашуви бузилади ва асфиксияни келтириб чиқаради.

Сувда эрувчи бирикмалар балиқлар организмга осонлик билан кириб, балиқларга заҳарли таъсир кўрсатади.

Нефть маҳсулотларини 0,1 мг/л концентрацияси баллиқ гўштига йўқолмайдиган нефть ҳиди ва таъмини беради. Нефть маҳсулотларини концентрацияси 16-97 мг/л бўлганида ўткир заҳарланишни келтириб чиқаради.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Нефть билан ўткир заҳарланишда балиқларнинг нерв системаси ва нафас олиши, жабрасига таъсири туфайли, издан чиқади, интоксинациянинг бошланғич даврида балиқлар анча ҳаракатчан, сувдан ўзини отишга ҳаракат қилади, сўнгра ёнига ағдарилади, мувозанатини йўқотади, айланма ҳаракат қилади. Нафас олиши 1,5-2 марта тезлашади. Сўнгра эзилган, ҳолсизланган босқич бошланади. Балиқлар нафас олиш марказини параличи оқибатида ўлади.

Ўлган балиқнинг тери тангачалари хиралашган, шиллик модда билан қопланган, терининг айрим жойлари гиперемиялашган, эпидермис қатлами парчаланиб, баъзан яралар ҳосил бўлади.

Кўзнинг шох пардасининг зарарланиши оқибатида кўр бўлиб қолиши мумкин. Жабрада мураккаб дистрофик ўзгаришлар ва некрозланиши билан биргаликда респиратор эпителиянинг пролиферацияси, шиллик ҳужайраларнинг гипертрофияси кузатилади.

Нефть маҳсулотларини кам миқдордаги концентрациясининг балиқ организмга ўзоқ муддат давомида таъсир этиши оқибатида балиқларнинг буйрак ва икрасида огир дегеератив – некробиотик ўзгаришларни ривожланишига олиб келади.

**Диагноз** Сувни, сув ўсимликларини, балиқларни нефть маҳсулотлари билан ифлосланиш асосида қўйилади.

Сув ҳавзаларининг ифлосланиш даражасини баҳолаш сувнинг нефть билан қопланишининг қалинлиги бўйича Л.А.Лесников, (1974) тавсия этган жадвал асосида амалга оширилади.



Балл	Ташки кўриниши	Нефть махсулотларини тахмини микдори л/га
1	Сувнинг юзасига катлам ва доғлар йўқ	-
2	Сув юзасига алоҳида доғлар ва кўк парда мавжуд	0,37-0,70
3	Сув юзасига доғлар ва камалак катлами бор, сув қирғоклари ва қирғокдаги ўсимликларда айрим мойланган бўлакчалар бор	1,45-2,94
4	Сув юзасига жигарранг доғлар билан товланувчи камалак катлами бор	9,8
5	Жигарранг катлам (кучли тўлкинида ҳам яхши кўринади) соҳил ва қирғокдаги ишноотлар нефть билан мойланган.	19,5 кун
	3 ва ундан юқори балл рухсат этилмайди.	

**Карбон кислоталари (чумоли, уксус, ёғ, сут, щавель, лимон кислотилари ва бошқа) химиявий, целлюлоза-қоғоз ва озиқ – овқат саноатларининг чиқинди сувлари таркибида учрайди.**

**Заҳарли (токсенк) таъсири.** Асосан сувнинг рН муҳитини пастлашнинг келтириб чиқаради. Юқорида кўрсатилган кислоталардан чумоли кислотаси анча заҳарлидир. Сувнинг каттиклигининг ошиши билан, кислоталарнинг заҳарли таъсири камаяди.

Балиқларнинг ўткир заҳарланиши юмшоқ сувда карбон кислотасининг концентрацияси 400-900 мг/л бўлганида кузатилади, каттик сувда эса 2-3 мартаба ошади.

**Симтом ва патоморфологик ўзгаришлари.**

Заҳарланган балиқлар дастлаб қўзғалган, шиддат билан олдинги ҳаркати қилади, сўнгра эса ҳолсизланиш ҳолати, тана мувозаиятини йўқотади, сузиш координацияси бузилади. Ўлишдан олдин қўлчилик балиқларнинг сузгичларини қалтираши намён

бўлади. Тери ва жабраси қалин шилимшиқ модда билан қопланган бўлади, қайсиқим газ алмашувини бузилишига олиб келади.

**Диагноз.** Захарланишнинг клиникаси, сувнинг рН-ни аниқлаш ва кислоталарнинг сув ҳавзаларига келиб қолиш манбаларини таҳлил қилиш асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Умумий профилактик тадбирлар.

**Спирт, эфир ва галогенидлар.** Сув ҳавзаларига химиявий ва озиқ - овқат саноатининг чиқинди сувлари орқали тушади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Бу моддалар балиқлар учун унчалик хавфли эмас. Улар кескин наркотик таъсир этиш хусусиятига эга.

Балиқлар қўйидаги концентрацияларда наркотик ҳолатга тушиб қолади: метил спирти - 31,7 г/л; этил спирти - 13 г/л; пропилен - 2,8-5,6 г/л; бутил - 1,0-1,6 г/л; амил - 1,65 г/л; этил эфир - 1,5-2,4 г/л; дихлорэтил эфири - 302,0-646,0; хлороформда 60,0 мг/л.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Наркотик таъсир балиқларнинг қўзғалиши билан бошланади, кейинчалик кескин тушқунликка (ҳолсизланиш) учраб, балиқларнинг кам ҳаракатланиши, тана мувозанатини йўқотилиши, нафас олиш ҳаракатини сусайиши ва нафас олиш марказининг фалажланиши оқибатида ўлимнинг содир бўлиши билан характерланади.

**Диагноз.** Характерли клиник белгиларига қараб, ҳамда ушбу бирикмаларни сувда ва балиқ организмдаги микдорини аниқлаш асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Умумий профилактик тадбирлар. Балиқчилик хўжалиқларида рухсат этиладиган концентрация чегараси: бутил спирти учун - 0,03 мг/л; метил спирти учун - 0,1 мг/л.

**Алдегидлар ва кетонлар (формальдегид, параформальдегид, ацетон ва бошқа).** Пласмасс, буюқлар, смолалар (қатрон) ва бошқа ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг оқмас (чиқинди) сувлари таркибида учрайди, формалин эса ихтиопатологияда балиқларнинг эктопаразитларига қарши қўлланилади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Альдегид ва кетонлар нерв-параличловчи таъсир қилиш қобилиятига эга, формальдегид эса яна қитиқловчи, қичитловчи таъсирга эга.

Формальдегидга карп турдаги балиқларга нисбатан лососевых балиқлари анча сезувчан (сезгирли)дир. Карп турдаги балиқлар

учун формалиннинг ўткир заҳарли концентрацияси 100-200 мг/л (W.Schaperclaus, 1954; Н.Н.Лизина ҳаммуалифлари билан, 1975), параформальдегид -1-2 г/л-га тенг. Карп турдаги балиқлар учун ярим ўткир заҳарланиш 5-10 мг/л концентрацияси 30 кун давомида таъсир этиши давомида кузатилса, 1 мг/л концентрацияси эса ички органлар ва бош миянинг кенг қамровли дистрофик ва некробиотик ўзгаришларини келтириб чиқаради (Н.Н.Лизина ҳаммуалифлари, 1975).

Ацетон сув организмлари учун кам заҳарли таъсирга эга. Балиқларнинг ўлими 15 мг/л ва ундан юқори бўлган концентрацияда кузатилади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Ацетон, параформальдегид билан заҳарланишда клиник белгилар характерли эмас. Улар формалин билан интоксинацияланганида анча сезиларли даражада. Агарда, сувда ушбу модда заҳарли концентрацияда учраса, унда балиқлар кучли қўзғалган, териси қорайиб шилимшик модда билан қопланади. Жабраси шишган, респиратор эпителиянинг гипертрофияси, дистрофияси ва парчаланиши кузатилади.

Сурункали оқимда эса буйрак каналчалари эпителиясининг кучли десквамацияси билан кечувчи нефрозо-нефрит, жигарнинг дистрофияси, бош мия нейронларининг дистрофияси кузатилади.

**Диагноз.** Ташқи кўриниши ва патоморфологик ўзгаришлари асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Балиқларни формалин билан ишлов берилганида тавсия этилган терапевтик концентрациясига катъий риоя этиш зарур. Формалиннинг рухсат этувчи концентрацияси - 0,25 мг/л, формальдегидники - 0,1 мг/л - ни ташкил қилади.

### **Ароматик (хушбўй хид тарқатувчи) бирикмалар.**

Ароматик углеводородлар ва уларнинг бирикмалари (бензол, толуол, ксилол, нафталин, анилин, толундин, моно ва динитротолуол) сув ҳавзаларига қайта ишловчи корхоналар, пластмасса, каучук ва бошқа муассасаларнинг чиқинди сувлари орқали келиб қўшилади.

**Заҳарли (токсин таъсири).** Ушбу гуруҳга мансуб моддалар оғирини фалажловчи моддалар гуруҳига кириб, улар балиқлар учун ўрта заҳарли хусусиятга эга. Балиқлар учун леталь (ўлим) концентрацияси қўйидаги ча (Жадвалга келтирилган):

Моддалар	Балиқ турлари				
	Форель	Плотва	Пескарь	Линь	Турли тур балиқлар
Бензол	17	20	-	-	-
Толуол	8,7	30	-	-	-
Ксилол	-	20	-	-	-
Анилин	-	-	100	100-200	-
Моно- ва динитро бензол	-	-	-	-	20-30
Моно- ва динитро толуол	-	-	-	-	10 дан юқори

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлари.** Балиқларнинг ўткир заҳарланишида уларнинг кучли кўзгалиши, ташқи муҳит таасуротларига кучли сезгирликни ошиши, қалтираш, тана мувозанати йўқолиши, ҳаракат координациясини бузилиши ва фалажланиш ҳолати кузатилади. Эритроцитлар деформация ҳолатида бўлиб, парчаланиш босқичида.

Сурункали заҳарланишда эса балиқлар ориқланган, гемоглобин микдори ва эритроцит сони кўпайган, ўткир лейкопения ҳолати.

Гистологик текширишда жигар ва буйракда манбали қон қўйилиш, оғир дистрофик ва некробиотик ўзгаришлар, эритроцитларнинг цитоплазмасида донали эозинофиль ҳолати. Балиқларнинг мускулли тўқимаси ва ички органлари махсус (специфик) хидга эга.

**Диагноз** қўйиш усули анча мураккаб. У комплекс текширувлар асосида қўйилади. Интоксинациянинг намоён бўлиш харақтерига, балиқ органларини органолептик текшириш ва оқмас сувларга заҳарловчи моддаларнинг келиб қўшилиши манбаларини тахлил қилиш асосида қўйилади.

**Профилактикаси.** Умумий профилактик тадбирлар. Рухсат этувчи концентрациянинг чегараси (ПДН) толуол учун 0,5мг/л; ксилол 0,05 мг/л, анилин 0,0001 мг/л; анилин-хлорид кислотаси учун 0,1мг/л ташкил қилади.

**Фенол ва унинг тайерланмалари.** (фенол, крезоллар, ксиленоллар, нафтоллар, гидрохинон, резорцин, пирогаллол, нитро ва хлорофеноллар ва бошқа).

Таркибида фенол бирикмалари бўлган чиқинди (оқмас) сувлар хажми жихатдан сувни ифлослантирувчи моддалар орасида асосий ўринни эгаллайди. Улар каттик ёқилғи, термик усулда қайта ишлаш даврида (коксохимик, газогенератор корхоналари), пласмасс, синтетик газмол (тўқима) бўёқлар, қоғоз ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг чиқинди сувлари таркибида мавжуд. Кўпчилик органолептик бирикмаларни синтез қилиш жараёнида, дезинфекцияловчи воситалар, ёғочни қайта ишлаш жараёнида, пестицидлар сифатида фойдаланилади.

Сув хавзаларига фенол, айниқса хлорфенолларни хаттоки 0,02-0,03 мг/л микдорда кўшилиб қолиши натижасида сув ва балиқларга махсус «дорихона» ҳидини беради.

Фенол бирикмаларнинг парчаланиши оқибатида сувдаги килородни кескин равишда камайтиради, натижада балиқларнинг ўлимига сабаб бўлади.

**Захарли (токсик) таъсири.** Фенол гуруҳидаги бирикмалар ўзининг физико-химиявий хусусиятлари ва молекулалар структурасига боғлиқ ҳолда бир-биридан анча фарқ қилиб, балиқ ва бошқа гидробионтларга захарли таъсир даражаси турличадир. Захарли таъсир даражасига кўра улар қўйидагича жойлашади: пирогаллол, резорцин, фенол, крезоллар, ксиленоллар, нитрофеноллар, нафталлар, гидрохинон, хлорфеноллар. Фенол аралашмалари балиқ организмга аддитатив (addere-қўшмоқ, оширмоқ) таъсирга эга.

Карп турдаги балиқлар (плотва, карп ва бошқа) пирогаллол ва резорцин таъсири натижасидаги ўлими 20-60 мг/л концентрацияда 96 соат муддатда кузатилади.

Карп турдаги балиқлар учун фенолнинг ўлдирувчи концентрацияси 10-25 мг/л-ни ташкил қилади. Крезолларнинг (диметилфеноллар) карп турдаги балиқларни ўткир захарланишни келтирувчи концентрацияси 9-20 мг/л, фореллар учун 2-7 мг/л-га тенг.

Динитрокрезол (ДНОК)-кенг тарқалган пестицид бўлиб, фореллар учун 3 мг/л, карп турдаги балиқлар учун 6-13мг/л концентрацияда захарли таъсир этади.

**Симптом ва патоморфологик ўзгаришлар.** Фенол гуруҳидаги бирикмалар нервни парализлантирувчи захарли оқибатни, марказий нерв системаси функциясининг кескин из-

дан чиқишига олиб келади. Фенол билан заҳарланишида кетма-кет 3 босқичда, фазадаги клиник белгилар кузатилади:

Қисқа муддатли ёнбошига ағдариш билан кечувчи ҳаракатнинг қўзғалиши, мувозанат рефлексини йўқолиши, ёнбошига ағдариш, ёнбош ҳолатини алмаштириш, конвульсив қалтираш, ҳаракатнинг тўлиқ йўқолиши ва нафас олишнинг издан чиқиши.

Балиқ ўлгандан сўнг унинг танаси ёйсимон қайрилган, тана ёнбошлари оқарган, бош ва бел қисми қорайган. Кучли концентрациядаги заҳарланишда қоринда доғсимон қон қўйилган, тана шилимшиқ модда билан қопланган, қон яхши ивимади, қуюқлашган. Фенолнинг таъсиридаги характерли ўзгаришлар ички органларда кузатилади, жигарда дегенератив – некробиотик ўзгариш, буйрак, талоқ ва нерв мушак-ларининг тўқималари гемопозтик ҳолатда ҳамда миокард буйрак ва талоқда сариқ пигмент тўпланган бўлади.

Жабра ва респиратор эпителия шишган, тери эпидермаси дистрофия ҳолатида, фенол гипохромли ва апластик анемияни келтириб чиқаради.

**Диагноз** клиник белгилар, патоморфологик ўзгаришлар, токсикологик ҳолатнинг тахлили ва фенол бирикмаларини сув ҳавзаларида ва балиқ организмдаги микдорни аниқлаш натижаси асосида қўйилади.

Фенолнинг заҳарли концентрациясини сифатли реакция қўйиб аниқлаш мумкин. Бунинг учун, сувни хлорлаш усулидан фойдаланади (100 мл сувга 0,05 мл актив хлор қушилади). Бунда характерли хлорфенол ҳиди (дорихона ҳиди) чиқади.

**Профилактика.** Умумий профилактик тадбирлар. Фенолнинг рухсат этиладиган концентрацияси -0,001 мг/л; О-крезол-0,003; резорцин-0,004; ДНОК- 0,002; пентахлорфенолят - 0,0005мг/л микдорда.

## ПЕСТИЦИДЛАР БИЛАН ЗАҲАРЛАНИШ.

**Пестицидлар** – бу ўсимликларни касалликларидан, зараку-нанда ва ёввойи-бегона ўтлардан ҳимоя қилувчи химиявий восита бўлиб, йиғма номидир.

Қишлоқ хўжалиги ва ўрмончиликда пестицидларнинг кенг асортиментлари қўлланилади, уларнинг қўллаш усуллари ва шакллари такомиллаштирилмоқда. Пестицидларнинг самаралилиги ва

хавфсизлиги уларнинг қўллаш усули ва шаклига боғлиқ. Ҳозирги кунда пестицидларнинг қўйидаги шакллари кенг қўламда ишлатилмоқда: дуст, намлаб (ҳўллаб), сувда ва органик моддаларга эритиш, эмульсия, гранула, микрокапсула шаклида.

Гидробионтлар учун ўта хавфли препаратлар, қайсики уларни сув ҳавзаларига солинади ёки соҳил-қирғоқларни бевосита ишловдан ўтказилади, булар – альдегидлар, айрим гербицидлар, моллюскоцидлар, ихтиоцидлар, қон сурувчи хашаротларини сувдаги личинкаларига қарши ишлатиладиган препаратлар ҳисобланади.

Шоличилик ва суғориладиган ерларда, ҳамда ернинг мелиорациясида ишлатиладиган воситалар оралиқ ҳолатни эгаллайди. Пестицидларни қўпгина қисми сув ҳавзаларига ёмғир сувлари ва тупроқнинг устки, юзаки сувлари орқали келиб қўшилади, авиация ёрдамида ва ерда қишлоқ хўжалик экинлари, ўрмонзорларни ишлов берилаётган пайтда, ҳамда заҳарли химикатлар ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг чиқинди сувларини сув ҳавзаларига келиб қўшилиши оқибатида тушади.

Балиқларни заҳарли химикатлар билан ўткир ва сурункали заҳарланишнинг асосий сабаби уларнинг қўллаш қоидаларини бўзилиши билан (сарфлаш, меъёридан ошириб юбориш ва қўллаш миқдорини ошириш), транспортировка ва сақлаш вақтида йўқотилишлари, фойдаланилган препаратларни нотўғри утилизация қилиш оқибатида, ҳамда химиявий корхоналарнинг чиқинди сувларини тозаланмасдан сув ҳавзаларига окизиб юборишидир.

Балиқларни пестицидлар билан заҳарланишини диагностикаси комплекс текширишлар асосида амалга оширилади.

Балиқ ўлими кузатилган ҳудудда қайси пестицидлар қўлланилганлигини жойида аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Пестицидларни транспортировка қилиш, сақлаш ҳолати, қўллаш қоидаларини бузилиши каби, дориларни аниқлаш, ҳамда лаборатор текширув учун вақтида намуна олиш мақсадга мувофиқдир. Химико-токсикологик, патоморфологик, гематологик ва биохимик текширишлар учун сув ёки зоопланктон ва бентослардан, ҳамда ўлган ва тирик балиқлардан намуна олинади.

Агарда, сув ҳавзалари номаълум бўлган пестицидлар билан ифлосланган бўлса, гурўҳли усул (биопроба қўйиш, фосфор органик инсектицидларни энзиматик аниқлаш) ишлатилади. Айрим пестицидларни идентификация қилишда хроматографик, колорометрик ва бошқа усуллардан фойдаланилади.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Абуладзе К.И. «Паразиталогия и инвазионные болезни с/х животных». Москва, Во Агропромиздат, 1990.
2. Бауер О.Н и другие «Ихтиопатология» Изд. Пищевая промышленность, Москва., 1977.
3. Бауер О.Н и другие., «Болезни прудовых рыб», Москва. Колос, 1969.
4. Васильков Г.В. «Гелментози рыб», Москва., Колос, 1983.
5. Осетров В.С. (под редакцией). «Справочник болезни рыб», Москва., Агропромиздат., 1989.
6. Провила Вет.сан экспертизы пресноводной рыбы и раков., Москва., ВО Агропромиздат, 1989.
7. Шишков В.П. «Ветеринарный энциклопедический словарь». Москва., Издательство Советская энциклопедия., 1981.
8. Ҳақбердиев П.С. ва боошқалар. «Балиқчилик ва балиқ касалликлари», Самарқанд, 2008.



## МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
ЗАҲАРЛАНИШЛАР.....	5
ЗАҲАРЛАНИШЛАРНИ ЛАБОРАТОРИЯДА АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ.....	8
Заҳарланган балиқларни клиник кўриқдан ўтказиш ва патанатомик ёриб кўриш.....	9
Биологик текширув.....	10
Органолептик текширув.....	11
Лаборатор текшириш учун намуна олиш, консервациялаш ва жўнатиш.....	11
Текшириш натижаларни баҳолаш ва хулоса.....	13
НЕОРГАНИК БИРИКМАЛАР ТОКСИКОЛОГИЯСИ.....	13
ОРГАНИК БИРИКМАЛАР ТОКСИКОЛОГИЯСИ.....	37
Ациклик (алифатик) бирикмалар.....	37
Ароматик (хушбўй ҳид тарқатувчи).....	41
ПЕСТИЦИДЛАР БИЛАН ЗАҲАРЛАНИШ.....	44
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	46
МУНДАРИЖА.....	47

# БАЛИҚЛАРНИНГ ЗАҲАРЛАНИШИ

Муаллиф: Ҳақбердиев П.С., Қаршиева В.Ш.

Бичими 60x84 1/16. Таймс гарнитураси. Офсет босма.  
Адади 200 нусха. Буюртма № 03/5.  
Бахоси келишилган нарҳда.

«Н.Доба» ХТ томонидан чоп этилди  
Фарход кўчаси, 4 уй



3000

(10)