

МОДУЛЬ 1

Лекція 1. Тема: Іхтіоценологія в системі наук про тварин

План

1. Роль іхтіоценології у формуванні світогляду фахівця.
2. Утворення екологічних, фауністичних та інших комплексів рибного населення.
3. Іхтіоценологія і формування промислових стад.

Угруповання взаємно пов'язаних видів риб які спільно існують називають іхтіоценозами. Пристосованість членів іхтіоценозу до спільного життя виражається в певній схожості вимог до найважливіших абіотичних умов середовища і закономірних відносинах один з одним.

Різноманітність водних середовищ, які відіграють важливу роль при реалізації життєвих потреб риб, сприяла утворенню різних екологічних форм риб. До морських відносяться риби, які постійно мешкають у морях і океанах з високою солоністю (понад 20%). Вони розподіляються в свою чергу на неретичних, які мешкають в основному в прибережній зоні до 200 м глибиною, і океанічних. В обох підгрупах зустрічаються пелагофіли, тобто пелагічні риби – мешканці товщі води. В підгрупі неретичних риб зустрічається велика кількість придонних (батипелагічних) і донних риб. До підгрупи океанічних риб, крім пелагічних, входять так звані абісальні, або глибоководні риби, які мешкають на глибинах від 500 до 7500 м. Солонководних риб розподіляють лише на пелагічних і донних. Інша класифікація у прісноводних риб. Перш за все чітко виділяються реофільні (річкові) і лімнофільні (озеролюбні) риби. У обох зазначених підгрупах зустрічаються донні і пелагічні риби. З метою розмноження багато риб змінюють своє місцеперебування і здійснюють нерестові (або репродуктивні) міграції. Риби, які використовують сусідні місцеперебування – «море – лимани», «лимани – прісні водойми» в зворотних напрямках - напівпрохідні, а риби, що змінюють віддалені і протилежні за солоністю водойми – «море – прісні водойми» - прохідні.

МОДУЛЬ 1

Лекція 2-3. Тема: **Склад, структура, функціонування іхтіоценозів**

План

1. Закономірності формування та функціонування іхтіоценозів.
2. Структурні показники іхтіоценозів.
3. Кількісна оцінка співвідношення видів у ценозах риб, індекси подібності іхтіоценозів.

Природні об'єднання риб мають власні закони додавання, функціонування і розвитку, тобто являють собою природні системи.

Будучи, як і організми, структурними одиницями живої природи, іхтіоценози проте складаються і підтримують свою стійкість на основі інших принципів. Вони являють собою системи так званого каркасного типу, без особливих керуючих і координуючих центрів, але також будуються на численних і складних внутрішніх зв'язках, мають закономірну структуру і певні межі стійкості.

Найважливішими особливостями іхтіоценозів наступні:

1. Товариства завжди виникають, складаються з готових частин (представників різних видів або цілих комплексів видів), наявних у водному середовищі.
2. Частини іхтіоценозів замінювані. Один вид (або комплекс видів) може зайняти місце іншого з подібними екологічними вимогами без шкоди для всієї системи.
3. Система іхтіоценозу існує в основному за рахунок врівноваження протилежно спрямованих сил. Інтереси багатьох видів у іхтіоценозі прямо протилежні. Наприклад, хижаки - антагоністи своїх жертв, але проте вони існують разом, в рамках єдиного співтовариства.
4. Угруповання риб засновані на кількісній регуляції чисельності одних видів іншими.
5. Розміри іхтіоценозів визначаються зовнішніми причинами.

Показники таксономічного різноманіття та складності угруповань оцінюють структуру ценотично пов'язаних функціональних груп риб. Зміна величини цих показників у часі дає інформацію про динаміку структури угруповання, характер впливу абіотичних факторів на стан іхтіоценозів.

Визначення подібності за різними коефіцієнтами:

Коефіцієнт Жаккара: $K_J = \frac{c}{a + b - c}$, де a — кількість видів на першій дослідній ділянці, b — кількість видів на другій дослідній ділянці, c — кількість видів, які є спільними для 1 і 2 площ.

Коефіцієнт Соренсена: $K_S = \frac{2c}{a + b}$, позначення ті ж.

Коефіцієнт Брея-Кертіса: $K_B = \frac{a + b - c}{a + b} = \frac{w}{a + b}$, де w — кількість видів, специфічних для дослідних ділянок 1 і 2, решта позначень ті ж.

Коефіцієнт Брея-Кертіса прямо пов'язаний з коефіцієнтом Соренсена через співвідношення: $K_B = 1 - K_S$

Якщо коефіцієнт подібності дорівнює 1, то дві спільноти є абсолютно схожими, якщо 0, то абсолютно несхожими за видовим складом.

МОДУЛЬ 2

Лекція 4. Тема: Річкові іхтіоценози. Іхтіоценози озер

План

1. Склад і структура річкових ценозів.
2. Склад і структура ценозів озер.

Вплив абіотичних та антропогенних чинників на склад і структуру іхтіоценозів у річках і озерах різного типу. Склад і структура іхтіоценозів малої річки, великої річки, відкритого та закритого озера. Характеристика іхтіоценозів гірських та рівнинних річок, в залежності їх географічного розташування. Види-домінанти та види-едифікатори. Особливості абіотичних і біотичних взаємовідносин риби у річках і озерах. Пристосування риби до умов існування в річках та озерах різного типу. Іхтіоценози тропічних річок, що підтримують існування декоративних риби. Рибогосподарське, декоративне використання іхтіоценозів річок і озер різних кліматичних зон.

МОДУЛЬ 2

Лекція 5. Тема: Іхтіоцезози водосховищ. Іхтіоценози лиманів

План

1. Склад і структура іхтіоценозів водосховищ.
2. Склад і структура іхтіоценозів лиманів.

Вплив гідрологічного та гідрохімічного режимів на формування ценозів риб водойм природно-техногенного типу. Склад і структура іхтіоценозів дніпровських водосховищ, великих причорноморських лиманів. Іхтіоценози ставів (в яких не ведеться інтенсивне рибництво), малих водосховищ, малих причорноморських лиманів. Іхтіоценози штучно створених водойм (каналів, водойм-охолоджувачів). Особливості абіотичних і біотичних взаємовідносин риб у водоймах природно-техногенного типу. Пристосування риб до умов існування у водосховищах та лиманах.

МОДУЛЬ 2

Лекція 6-7. Тема: Іхтіоценози Чорного моря

План

1. Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів пелагіалі Чорного моря.
2. Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів прибережної зони Чорного моря.

Чорне море — море між Європою та Західною Азією. Сполучене протокою Босфор із Мармуровим морем. Площа 422 тис. км², найбільша глибина до 2 211 м (на південь від Ялти), солоність 17-18 ‰. Нижче глибини 150 м органічне життя відсутнє (сірководень). Розвинене рибальство (ставрида, скумбрія, тюлька, кефаль, бички, шпрот, осетрові, камбала, хамса, судак, креветки).

У Чорному морі мешкають переважно кісткові риби і тільки чотири родини хрящових: котячі акули, колючі акули, звичайні скати і хвостокіли. З 167 видів чорноморських риб 37 видів - первинно прісноводні, 27 – солонуватоводних і 103 - морські. Значна частина первинно прісноводних видів, що мешкають в приморських озерах і в річкових гирлах, здатна переносити деякий осолонення води. Багато хто з них (кілька видів оселедця, майже всі осетрові риби тощо) є напівпровідними та прохідними видами, а деякі види повністю пристосувалися до морських умов існування.

Велика частина групи солонуватоводних риб морського походження витримує значне опріснення води, а інші (кілька видів бичків та ін) живуть навіть в прісній воді. Це автохтонні реліктові види, характерні для Понто - Каспійського басейну. Їх походження пов'язане з морями, які заповнювали чорноморську геосінкліналь в період неогену. У третій групі - морських риб - можна виділити 8 видів бореально - атлантичних реліктів, а інші 95 видів відносяться до середземноморських іммігрантів, які складають 57 % видів,

що мешкають в Чорному морі. Ця група включає в себе переважно теплолюбні види, які переселилися з Середземного моря.

Більшість іммігрантів (хамса, ставрида та ін) знайшли хороші умови для життя в Чорному морі і встигли розвинути численні популяції. Деякі види неповністю пристосувалися до умов Чорного моря. Так, пеламіда і луфарь розмножуються і харчуються в Чорному морі, а зимують в Мармуровому. Є й такі види, які випадково входять через Босфор у Чорне море.

Біля болгарських берегів відомо 140 видів риб - 25 прісноводних і солонуватоводних, що мешкають в приморських озерах і гирлах річок, 20 автохтонних - з них 16 (4 види оселедцевих, 11 видів бичків і 1 вид акул) первинно морські, а 4 види (осетрові) первинно прісноводні - і 95 видів середземноморських іммігрантів - з них 8 видів бореально - атлантичні релікти.

МОДУЛЬ 2

Лекція 8. Тема: Іхтіоценози Азовського моря

План

1. Характеристика представників іхтіокомплексів Азовського моря.
2. Пристосування, та взаємовідносини представників іхтіокомплексів Азовського моря.

Азовське море - напівзамкнене море Атлантичного океану на сході Європи. Найдрібніше море в світі: глибина не перевищує 13,5 метрів, середня глибина близько 7,4 м (за різними оцінками від 6,8 до 8 м). Азовське море з'єднується з Атлантичним океаном довгим ланцюжком проток і морів (Керченська протока - Чорне море - Протока Босфор - Мармурове море - Протока Дарданелли - Егейське море - Середземне море - Гібралтарську протоку - Атлантичний океан).

Іхтіофауна Азовського моря в даний час включає 103 види і підвиди риб, що відносяться до 76 родів, і представлена прохідними, напівпрохідними, морськими і прісноводними видами.

Прохідні види риб нагулюються в морі до настання статевої зрілості, а в річку заходять тільки на нерест. Період розмноження в річках зазвичай не перевищує 1-2 місяці. Серед азовських прохідних риб є найцінніші промислові види, такі як білуга, севрюга, оселедці, рибець і шемая.

Напівпрохідні види для розмноження заходять з моря в річки. Однак у річках вони можуть затримуватися на триваліший час, ніж прохідні (до року). Що стосується молоді, то вона скочується з нерестовищ дуже поволі і часто залишається в річці на зимівлю. До напівпрохідних риб відносяться масові види, такі як судак, лящ, тараня, чехоня і деякі інші.

Морські види розмножуються і нагулюються в солоних водах. Серед них виділяються види, які постійно мешкають в Азовському морі - пеленгас, чорноморський калкан, камбала - глоса, тюлька, перкаріна, трьоголкова колюшка, риба-голка і всі види бичків. Є велика група морських риб, що заходить в Азовське море з Чорного моря, в тому числі здійснює регулярні

міграції: азовська і чорноморська хамса, чорноморський оселедець, барабуля, сингиль, гостроніс, лобан, чорноморський калкан, ставрида, скумбрія та ін.

Прісноводні види зазвичай постійно мешкають в одному районі водоймища і великих міграцій не здійснюють. Ці види населяють зазвичай опріснені акваторії моря. Тут зустрічаються такі риби, як стерлядь, срібний карась, щука, в'язь, верховодка та ін..

МОДУЛЬ 1

Лекція 9-10. Тема: Іхтіоценози океанів

План

1. Характеристика представників іхтіокомплексів океанів, за їх географічною зональністю.

2. Пристосування та взаємовідносини представників іхтіокомплексів океанів, за їх географічною зональністю.

Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів океанів, за їх географічною зональністю.

Основні океанічні іхтіоцени – пелагічний та бентичний - традиційно розглядаються в якості самостійних категорій. Також, відокремлюються бентопелагічні іхтіоценози, що існують над материковим схилом і ложем океану, існує повна гомологія угруповань риб неритичної епіпелагіалі.

Бентопелагічні риби утворюють досить різномірну асоціацію, в якій представлені види різного походження і різної екології. Серед них можуть бути виділені:

- 1) риби, котрі живуть у вузькому (товщиною в кілька метрів) шарі біля дна;
- 2) риби, що живуть в товщі води біля дна на десятки - сотні метрів;
- 3) риби, мігруючі вночі від придонних горизонтів у верхні шари водної товщі (це угруповання існує тільки в середньоглибинній зоні).

Всі бентопелагічні риби майже не мають прямого контакту з ґрунтом (деякі, відкладають донну ікру або часом поїдають донних тварин) і цим відрізняються від бентичних риб, які можуть лежати на дні, пересуватися або повзати по ньому за допомогою плавців, хоча і не втрачають здібності до плавання. Для позначення всієї сукупності донно - придонних - наддонних риб можна припустити назву « бентопелагічний комплекс».

До океанічного іхтіопланктону відносять як ранні пелагічні стадії розвитку риб, так і багатьох дорослих риб, що населяють пелагіаль. З морських риб до іхтіопланктону відносяться карликові, довжиною 2-5 см

рибки, що населяють глибокі шари пелагіалі - ціклотони роду *Cyclothone* та інші представники сімейства гоностомових (*Gonostomatidae*) ряду *Stomiiformes*, меламфай роду *Melamphaes* родини *Melamphidae* ряду *Stephanoberyciformes*, дрібні світні анчоуси родини *Mystophidae* ряду *Mystophiformes*, так і багато більших, довжиною до 30-50 см, наприклад, малоактивні мешканці цього біотопу - вугри родини *Nemichthyidae* ряду *Anguilliformes*, мешкороті ряду *Saccopharyngiformes*, представники роду *Chauliodus* родини *Stomiidae* та інші.

До іхтіопланктону відносяться і всі риби, які рухаються за допомогою ундулюючих рухів непарних плавців: глибоководні пелагічні вудильники родини *Ceratioidea* ряду *Lophiiformes*, риба-місяць родини *Molidae* ряду *Tetraodontiformes*, два види оселедцевого короля родини *Regalecidae* ряду *Lampriformes*.

МОДУЛЬ 3

Лекція 11. Тема: Зміни складу і структури іхтіоценозів малих річок

План

1. Антропогенний вплив на умови існування аборигенних видів риб
2. Структурні зміни комплексів рибного населення.

Зміни гідрологічного та гідрохімічного режимів малих річок, внаслідок зарегулювання стоку, потрапляння забруднюючих сполук з комунальними, сільськогосподарськими, промисловими стоками. З 62 проаналізованих басейнів малих річок, які репрезентивно представляли певну територію і фізико-географічний район, з оцінкою екологічного стану «добрий» не виявлено жодної річки, з оцінкою «незначні зміни» - тільки 1, «задовільний» - 6 (10 % усіх досліджених), «поганий» - 25 (40 %), «дуже поганий» - 19 (31 %) і «катастрофічний» - 11 (18 %), тобто екологічний стан 89 % басейнів характеризується від «поганого» до «катастрофічного» і в певній мірі така оцінка поширюється на всі малі річки України.

Замулення та обміління русел малих річок. Пристосування риб до зміни параметрів водного середовища. Особливості розмноження, харчування поведінки риб в умовах антропогенного навантаження. Зміни структури іхтіокомплексів: зменшення цінних аборигенних видів, зменшення груп хижих видів тощо. Вплив інтродукції на аборигенні ценози риб.

МОДУЛЬ 3

Лекція 12. Тема: Зміни складу і структури іхтіоценозів великих річок та водосховищ

План

1. Зміни складу і структури іхтіоценозів великих річок.
2. Зміни складу і структури іхтіоценозів водосховищ

Вплив на умови існування рибного населення зарегулюванням річок, спрямленням їх русел, осушуванням заплавл та іншими видами господарської діяльності. якість води більшості прісноводних водойм за ступенем хімічного і бактеріального забруднення класифікується як вода «забруднена» і «брудна» (IV - V клас якості), а найбільш складним є екологічний стан водойм басейнів Дніпра, Сіверського Дінця, річок Північного Приазов'я, деяких притоків Дністра та ін., де якість води відповідає класу «дуже брудна» (VI клас якості) Зміни структури фауністичних комплексів, співвідношення риб за характером живлення і промислового значення.

За останні 40 - 50, чи й більше років іхтіофауна прісноводних водойм по-повнилася 18 видами і підвидами риб 9 родин: *P. spathula*, *R. frisii kutum*, *H. molitrix*, *A. nobilis*, *M. piceus*, *P. parva*, *C. idella*, *I. bubalus*, *I. cyprinellus*, *I. niger*, *I. punctatus*, *A. nebulosus*, *S. fontinalis*, *S. gairdneri*, *O. sinensis*, *G. affinis*, *L. gibbosus* і *P. glenii*, які були інтродуковані або проникли самостійно, причому десять з них вже натуралізувалися в наших водах (принаймні чотири - *L. gibbosus*, *P. parva*, *A. nebulosus*, *P. glenii* - небажані або шкідливі для місцевої іхтіофауни), а інші, враховуючи їх господарську цінність, вирощуються в прісноводних водоймах, але більшість з них потребує штучного розведення, оскільки вони не знаходять в наших водах необхідних умов для природного розмноження.

МОДУЛЬ 3

Лекція 13. Тема: Зміни складу і структури іхтіоценозів Азовського та Чорного морів

План

1. Зміни складу і структури іхтіоценозів Чорного моря
2. Зміни складу і структури іхтіоценозів Азовського моря

Зміни співвідношення бореально-атлантичних реліктових видів та тепловодних середземноморських іммігрантів у ценозах Чорного та Азовського морів. Наслідки антропогенного впливу на прохідні та напівпрохідні види риб.

У складі іхтіофауни Чорного моря у районі Карадагу у 1979–1985 рр. виявлено 80 видів риб. Протягом останніх 30 років пройшла зміна найпоширеніших видів на користь малоцінних риб. Різко скоротились улови видів родини Mugilidae, а також *Psetta maeutica* (Pallas), *Mullus barbatus ponticus* Essipov, *Engraulis encrasicolus ponticus* Aleksandrov. Поодинокі трапляються види *Acipenseridae*, *Scomber scombrus* L., *Sarda sarda* (Bloch). Вперше виявлено 8 видів, з яких 7 — середземноморські іммігранти: *Sardinella aurita* Valenciennes, *Spicara maena* (L.), *Aidablennius sphyinx* (Valenciennes), *Salaria pavo* Risso, *Tripterygion tripteronotus* (Risso), *Callionimus rissoi* Lesueur, *Gobius paganellus* L. В інших регіонах Чорного моря виявлені *Cephalacanthus volitans* (L.), *Chelon labrosus* (Risso), що свідчить про подальше проникнення у чорноморську акваторію середземноморських риб. Проте з середземноморських іммігрантів тут не виявлено 11 видів, з бореально-атлантичних реліктів — 1, з солоноватоводних — 3 і з прохідних — 5; зникнення більшості видів з цих груп пов'язане з осолоненням Азовського моря, яке внаслідок зарегулюванням стоку більшості його річок перетворилось у затоку Чорного моря. Не менш вражаючі зміни у складі іхтіофауни Чорного моря відбулись і у північно-

західній частині Чорного моря, яка приймаючи стоки басейнів Дунаю, Дністра, Південного Бугу, Дніпра, піддаються літньо-осіннім задухам, що викликають загибель риби. Внаслідок цього та інших причин у 80-х рр. ХХ ст. у цьому регіоні промислом освоювались лише 4 види морських риби: *Engraulis encrasicolus ponticus* Aleksandrov, *Sprattus sprattus phalerica* (Risso), *Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann), тоді як у 60-х рр. у списку промислових риби тут налічувалось 25 видів. Решта видів повністю випала з промислу або стали рідкісними чи зникаючими. *Mugil soiyu* Basilewsky цілеспрямовано завезена з Амурського лиману Японського моря в Азовське і Чорне моря, де вона розмножилась і стала важливим об'єктом промислу. За останніми даними, у Чорному морі нараховується 154 види риби, в Азовському — 114 види і підвиди.

МОДУЛЬ 3

Лекція 14-15. Тема: Зміни складу і структури іхтіоценозів Світового океану.

План

1. Зміни складу іхтіоценозів Світового океану.
2. Зміни структури іхтіоценозів Світового океану.

Зміни структури промислових іхтіокомплексів Світового океану. Значення іхтіоценології для організації рибного господарства. Акліматизація і реакліматизація риб, види-вселенці.

Простежується тенденція зниження продуктивності морського промислу з 3 мільйонів тонн в 1900 році і закінчуючи рекордними 86 мільйонами тонн в 1989 році (максимальний показник). Обстеження світових промислових районів (Організація Об'єднаних Націй у 1990 році) підтвердило що практично кожен обстежуваний промисловий вид риб класифікується як повністю виснажений ресурс.

Сьогодні, близько 70 % світових запасів риби вважаються повністю виснаженими або повільно відновлюючими. При цьому, дев'ять з сімнадцяти найбагатших промислових районів у світі відчувають ресурсну кризу. Більшість з них знаходиться в північній півкулі, там, де рибопромислові операції флотів здійснювалися найбільш тривалий час.

Складні взаємодії світових кліматичних і океанічних циклів, можуть призводити до порушень морських течій, різноманіття рослинного і тваринного мікросвіту, який формує основу для харчового ланцюга в океанічних екосистемах, з досить значними наслідками. Руйнування берегової середовища проживання і нерестовищ, також як індустріальне і сільськогосподарське забруднення, мають каскадні наслідки для всієї морської екосистеми. Всі з перерахованих факторів сьогодні приведені в дію, і вони надзвичайно смертоносні в напівзамкнених, низькоенергетичних морських системах, таких як Балтійське або Чорне моря.