

Навчальна дисципліна:  
«Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин»  
ТВППТ, ОКР «Магістр»

**Змістовий модуль 1.** – Біологія індивідуального розвитку і продуктивність тварин.

**Тема лекційного заняття 1.** Вступ до дисципліни. Індивідуальний розвиток і продуктивність свійських ссавців

Вступ. Предмет и завдання курсу. Взаємозв'язок дисципліни з фізіологією і біохімією тварин, мікробіологією, біотехнологією, годівлею, гігієною та технологією утримання, етологією та іншими науками.

Історія і значення одержання знань щодо закономірностей біології продуктивності тварин різних видів, порід, спеціалізованих кросів.

Зв'язок теоретичних досліджень з біології продуктивності тварин з практичними задачами и проблемами сучасного тваринництва.

Онтогенез тварин, основні поняття. Типи онтогенезу. Періоди, етапи, стадії розвитку різних видів сільськогосподарських ссавців. Гаметогенез, оогенез, сперматогенез, ембріональний і постембріональний періоди індивідуального розвитку тварин.

Особливості ембріонального розвитку багатоплідних і одноплідних ссавців (тривалість періоду, породні відмінності, вплив чинників зовнішнього середовища на перебіг процесу, тощо).

Постембріональний період розвитку великої рогатої худоби молочного і м'ясного напрямів продуктивності, коней верхових, рисистих, ваговозних та інших порід, свиней м'ясних, беконних, універсальних та сальних порід, овець і кіз, кролів, хутрових звірів. Продуктивність тварин залежно від особливостей їх постембріонального розвитку.

Молочна продуктивність. Тривалість продуктивного використання корів, кіз, овець, кобил, верблюдиць. Визначення оптимального віку забою молодняку різних видів і порід тварин на м'ясо. Залежність якості м'яса від віку забою тварин та інших чинників.

## **Тема лекційного заняття 2. Біологічні особливості і продуктивність птиці різних видів.**

Особливості ембріонального розвитку птиці.

Чинники, що впливають на якість харчових і інкубаційних яєць.

Штучна інкубація яєць, тривалість процесу залежно від виду птиці (кури, індики, гуси, качки звичайні і мускусні, цесарки, перепели, голуби, фазани, страуси). Ефективні способи підвищення виводимості яєць та компактності виведення партій молодняку. Видові особливості відтворювального процесу.

Постембріональний розвиток птиці яєчного напрямку продуктивності (яєчні і м'ясо-яєчні кури, гуси і качки яєчних порід, цесарки, яєчні перепели). Фазова годівля. Вимоги до умов вирощування і утримання. Тривалість продуктивного використання. Маса яєць, залежність від віку птиці та паратипових чинників. Яйцемаса. Якість, харчова та поживна цінність яєць (курей, індиків, гусей, качок звичайних і мускусних, цесарок, перепелів, голубів, фазанів, страусів).

Постембріональний розвиток птиці м'ясного напрямку продуктивності (м'ясні кури, індики, гуси, качки звичайних порід і кросів, мускусні качки, муларді, м'ясні перепели, м'ясо-яєчні породи цесарок, фазани, голуби, страуси, ему і нанду). Періоди та етапи постембріонального розвитку. Оптимальний вік забою птиці на м'ясо залежно від її видового, породного походження та спеціалізації. Нормативні параметри середнє добових приростів маси тіла молодняку птиці, що вирощується на м'ясо. Нормативна маса тіла при забої.

Відмінності між молодняком птиці, що вирощується для забою на м'ясо і для ремонту стада. Нормативні параметри середнє добових приростів маси тіла ремонтного молодняку птиці різних видів. Переведення вирощеного молодняку в доросле стадо. Вік та маса тіла вирощеного молодняку, вплив на майбутню продуктивність батьківського стада.

Порівняльна характеристика м'яса птиці (дорослої та молодняку) залежно від видових і породних особливостей за поживністю, соковитістю, технологічними, смаковими та іншими властивостями.

### **Тема лекційного заняття 3. Особливості онтогенезу корисних комах і риб.**

Особливості індивідуального розвитку бджіл. Періоди і етапи онтогенезу, тривалість життя маток, трутнів і робочих бджіл. Сезонність та інші чинники зовнішнього середовища, що впливають на життєдіяльність та продуктивність бджолиних сімей. Відтворювальний процес у бджільництві.

Особливості сперматогенезу і оогенезу. Парування бджолиних маток. Яйценосність та чинники, що впливають на її параметри.

Ембріональний період розвитку, його особливості та тривалість у маток, трутнів і робочих бджіл.

Постембріональний період розвитку бджіл. Медова, пилкова, пергова, воскова та інші види продуктивності бджолосімей. Передумови, що забезпечують високу продуктивність бджолиних сімей та пасік.

Особливості онтогенезу тутового і дубового шовкопрядів. Періоди і етапи індивідуального розвитку. Сезонність активної фази життя.

Продуктивність, вплив генотипових і паратипових чинників.

Відтворювальний процес у шовківництві. Особливості сперматогенезу, оогенезу і парування. Яйценосність та чинники, що впливають на її параметри. Ембріональний період розвитку, його особливості та тривалість.

Постембріональний період розвитку шовкопряда. Види продукції шовківництва, основні етапи технологічного процесу її виробництва.

Передумови, що забезпечують високу продуктивність тутового і дубового шовкопрядів.

Індивідуальний розвиток риб на прикладі коропа, райдужної форелі і горбуші. Періодизація сперматогенезу. Морфо-функціональна характер-

ристка сіменників. Особливості формування еякуляту, його характеристики. Будова сперматозоїдів, їх особливість. Овогенез. Типи яйцеклітин у риби.

Нерест. Осіменіння і запліднення. Утворення бластули. Гастрюляція. Органогенез.

Личинковий та мальковий періоди розвитку риби.

Розвиток риби у період дозрівання та репродуктивного стану. Визначення віку риби для промислового вилову. Ознаки старіння, видові особливості закінчення життєвого циклу риби.

## **Змістовий модуль 2. Роль генотипових і паратипових чинників у формуванні здатності тварин до високої продуктивності.**

### **Тема лекційного заняття 1. Традиційні та нові методи створення генотипів з бажаними властивостями.**

Сучасні досягнення генетики та селекції у підвищенні продуктивності окремих тварин та їх стад, порід, у створенні нових кросів. Теоретичні розробки, концепції та їх практична реалізація.

Ефективність традиційних методів оцінки, відбору та підбору тварин. Селекційний диференціал. Напрями та ліміти селекції у молочному і м'ясному скотарстві, у свинарстві, конярстві, вівчарстві, козівництві, кроликівництві, звірівництві, птахівництві (яєчні, м'ясо-яєчні і м'ясні кури, індички, гуси, качки звичайні, качки мускусні, цесарки, перепели, фазани, страуси, ему, нанду), бджільництві, шовківництві, рибистві.

Нові напрями генетичного покращення продуктивності стад тварин.

Фізіологічні, біохімічні, цитогенетичні, імуногенетичні, молекулярно-генетичні, інші методи оцінки та прогнозування продуктивності тварин.

Застосування ДНК-технологічних методів для визначення походження та прогнозування продуктивності тварин. Використання генетичних маркерів. Основні принципи геномної (MAS–селекції) у тваринництві. Основні досягнення геномної селекції у молочному і м'ясному скотарстві, свинарстві, конярстві, вівчарстві, птахівництві.

Трансгенез, сучасні досягнення у підвищенні продуктивності тварин, перспективи подальшого розвитку.

Демонстрація фото трансгенних тварин, навчального фільму «Генетична ферма», серія 1.

## **Тема лекційного заняття 2. Основи нутригеніки у тваринництві.**

Нутригеніка, поняття, історія зародження та розвитку цього нового напрямку з біології тварин.

Основні принципи нормованої годівлі тварин.

Взаємозв'язок між поживністю, складом корму і продуктивністю тварин та якістю продукції. Чинники, що визначають поживну цінність, якість та споживання кормів. Сучасні методи оцінки поживності кормів. Вплив факторів навколишнього середовища на поживність кормів. Фактори, що впливають на втрату поживних речовин у процесі заготівлі та зберігання кормів.

Премікси, ферментні препарати, пробіотики, пребіотики, підкислювачі корму, інші кормові добавки та стимулятори продуктивності тварин.

Мікотоксини, їх природа та негативний вплив на тварин.

Основні критерії оцінки якості сіна та способи його заготівлі. Оцінка якості сінажу та силосу, способи заготівлі та зберігання.

Споживання кормів та фактори, що його визначають. Використання кормової бази природних угідь.

Зернові корма. Виробництво високоякісних комбікормів. Вимоги для кормів, призначених для великої рогатої худоби, коней, свиней, овець, кіз, кролів, хутрових звірів, птиці різних видів, бджіл, тутового і дубового шовкопрядів, риби.

Удосконалення системи годівлі тварин.

Функціонування органів травлення у великої рогатої худоби, коней, свиней, овець, кіз, кролів, хутрових звірів, птиці (суходільної, водоплавної, без кільової, тощо), бджіл, тутового шовкопряду, коропа та форелі.

Класифікація тварин відповідно до анатомічної будови травної системи. Механізми та фізіологія травлення у тварин різних видів.

Класифікація тварин відповідно до топографії процесів мікробного травлення. Порівняльна характеристика травлення.

Швидкість проходження корму в шлунково-кишковому тракті. Розміри тварин і обмеження. Румінація. Кормова поведінка тварин, у тому числі травоядних по відношенню до кормів з високим вмістом клітковини.

Конверсія корму. Основні напрямки підвищення продуктивності тварин через вдосконалення кормової бази, системи годівлі тварин та конверсії корму. Прогнозування споживання (витрат) корму.

Демонстрація фотознімків соковитих, грубих, зернових та інших видів кормів, навчального відеофільму «Сучасна технологія цілорічного утримання м'ясної худоби на пасовищах в Канаді».

**Тема лекційного заняття 3. Комфортність утримання, продуктивність тварин та окупність витрат.**

Комфортність утримання, продуктивність тварин та якість продукції – ціна питання. Окупність витрат на будівництво тваринницьких приміщень, придбання технологічного обладнання, системи забезпечення мікроклімату, на догляд за тваринами, тощо.

Ветеринарно-санітарні правила утримання тварин залежно від їх виду, виробничого призначення, застосованої технології отримання продукції.

Періодичність санації приміщень. Правила особистої гігієни та безпеки при роботі з тваринами різних видів.

Норми технологічного проектування у тваринництві. Щільність утримання тварин різних видів, величина груп. Температура та вологість повітря в приміщеннях для утримання дорослих продуктивних тварин, а також для молодняку, що вирощується для ремонту стада чи для забою на м'ясо. Повітрообмін, швидкість руху повітря.

Вплив тривалості світлового дня та інтенсивності освітлення приміщень на продуктивність тварин.

Граничні параметри вмісту в повітрі тваринницьких приміщень шкідливих газів, пилу, мікроорганізмів, тощо. Вимоги до підстилкового матеріалу.

Методи та прилади для контролювання параметрів комфортності утримання тварин, у т.ч. температури і вологості повітря, швидкості його руху, повітрообміну, інтенсивності освітлення, довжини світлового дня, тощо.

Особливості створення комфортних умов утримання птиці залежно від виду, виробничого призначення, віку.

Вимоги до умов утримання бджолиних сімей, розведення шовкопряда.

Основи ставкового рибництва, спеціалізованого вирощування коропа, сьомги, форелі та інших поширених в Україні видів риб.

Демонстрація фотознімків тваринницьких приміщень з різним технологічним рішенням; тварин, що утримуються за різних умов мікроклімату, навчальних відео кліпів з функціонування системи вентиляції у приміщеннях для утримання ВРХ та птиці.

### **Змістовий модуль 3. Фізіолого-біологічні основи продуктивності ссавців.**

#### **Тема лекційного заняття 1. Біологія молочної продуктивності тварин.**

Основні параметри молочної продуктивності у сільськогосподарських ссавців. Фізіологія утворення молока у корів, кобил, овець, кіз, свиней, кролиць та інших ссавців.

Склад молока, його поживність та призначення залежно від видового походження. Чинники, що впливають на молочну продуктивність тварин, на склад молока, його технологічні властивості та якість.

Періодичність молокоутворення, вплив сезонних чинників. Молозиво, його склад та призначення.

Будова молочних залоз у корів, кобил, овець, кіз та інших тварин.

Біохімічні процеси, що відбуваються в процесі утворення молока.

Нейрогуморальна регуляція молоковіддачі.

Генотипові чинники і молочна продуктивність. Роль генетики і селекції в підвищенні молочної продуктивності тварин. Вплив батьків, методи оцінки, відбору і підбору, що застосовуються для підвищення молочної продуктивності тварин у кожному поколінні. Роль та можливості геномної селекції у підвищенні молочної продуктивності стад та підвищенні технологічних властивостей молока тварин різних видів.

Повноцінність годівлі тварин і їх молочна продуктивність. Вплив окремих кормів на підвищення надою, вміст жиру, білку, вітамінів, мікроелементів та інших складових молока. Спрямована годівля дійних тварин залежно від виду, віку, виробничого призначення, їх фізіолого-біохімічні особливості травлення. Нормоване живлення тварин у підготовчий період, залежно від стадії лактації та у сухостійний період.

Застосування стимуляторів для підвищення молочної продуктивності тварин. Собівартість виробництва молока, конверсія корму.

Роль мікробіологічних, біохімічних, фізіологічних та інших процесів в організмі тварин у перетворенні поживних речовин корму в молоко.

Використання молока на технологічні цілі. Ефективність вирощування молодняку ссавців з використанням натурального молока та його штучних замінників.

Демонстрація фотознімків з технології доїння корів, кобил, кіз, овець, з технології переробки молока, навчальних кліпів та відеофільмів «Молочна ферма» і «Священна корова».

**Тема лекційного заняття 2. Фізіолого-біологічні основи робочої і м'ясної продуктивності ссавців.**

Біологічні основи робочої продуктивності коней, віслуків, верблюдів, лам, собак та інших тварин. Ознаки робочої продуктивності різних тварин, методи визначення параметрів цих ознак.



Біологія м'ясної продуктивності та її параметри у тварин різних видів, порід та спеціалізації. М'язова тканина: структура, властивості та особливості будови у тварин різних видів.

Хімічний склад м'яса, біосинтез його складових. Категорії м'яса. Фізіолого-біохімічні методи оцінки властивостей чи якості. Хімічний склад сполучної та кісткової тканини.

Прийоми і методи регуляції м'ясної продуктивності. Стимулятори м'ясної продуктивності тварин.

Роль мікробіологічних, біохімічних, фізіологічних та інших процесів в організмі тварин у перетворенні поживних речовин корму в м'язи (м'ясо).

Роль мікотоксинів та інших антикормових чинників на здоров'я тварин, швидкість їх росту, м'ясну продуктивність та якість м'яса.

Методи визначення якості м'яса: вимірювання у тканинах тварин сумарних ліпідів і білків, аналіз фракційного складу білків м'яса на основі їх розчинності, визначення амінокислотного складу, визначення мікро-структурних показників м'яса та вмісту АТФ у м'язовій тканині.

Демонстрація фотознімків та натуральних зразків м'яса, виробленого за різних технологій, яке надходить у торгівельну мережу м. Київ, навчальних відеофільмів і відео кліпів з фізіології утворення та формування м'язів у жуйних тварин, свиней та птиці. Демонстрація навчального відеофільму з використання собак для пастьбі овець в Австралії і Великобританії.

### **Тема лекційного заняття 3. Біологія вовнової, хутрової і шкурної продуктивності тварин.**

Основні параметри вовнової і хутрової продуктивності та біологічні основи її формування у тварин різних видів.

Властивості вовни залежно від її походження (вівці, кози, верблюди, лами, кролі, собаки та ін.). Морфологічна будова вовни (пух, ость та волосся: перехідне, мертва, сухе, песига).

Властивості хутра, його складові, морфологічна будова складових. Волосяні фолікули, процес утворення шерстинок. Стадії розвитку волосяних фолікул і шерстинок. Ріст вовни та волосяного покриву у хутрових звірів, інтенсивність процесу.

Вовнова та хутрова продуктивність залежно від віку та умов утримання тварин. Умови живлення тварин та інші паратипові і генотипові чинники, що найбільш впливають на їх вовнову та хутрову продуктивність.

Вовна грубововняних і напівгрубововняних порід овець. Властивості вовни (теплопровідність, зволачуваність, хиткість, гігієнічність, тощо).

Чинники, що впливають через залози внутрішньої секреції на якість і деякі властивості вовни та хутра. Кастрація, линяння (вікове, сезонне, патологічне, неперіодичне).

Хімічний склад і властивості вовни. Біосинтез кератину. Стимулятори вовнової та хутрової продуктивності.

Основні параметри шкурної продуктивності та біологічні основи її формування у тварин різних видів. Будова шкіри. Морфологічні та гістологічні особливості шкіряного покриву у цілому, а також кожного з його шарів. Біосинтез шкіри. Кератин, ліпіди, ферменти. Стимулятори шкурної продуктивності тварин.

Демонстрація фотознімків вовнової, хутрової та шкурної сировини, а також виробів, виготовлених з зазначеної сировини, навчальних відео кліпів з фізіології функціонування волосяних луковиць, з фізіолого-біохімічних основ функціонування шкіри у тварин різних видів.

#### **Змістовий модуль 4. – Фізіолого-біологічні основи продуктивності птиці, комах і риб**

##### **Тема лекційного заняття 1. Біологія яєчної продуктивності птиці.**

Специфіка сучасної індустрії виробництва харчових яєць. Основні параметри яєчної продуктивності птиці залежно від її спеціалізації, впливу генотипових та паратипових чинників. Напрями використання яєць.

Овогенез. Процес яйцеутворення. Біосинтез складових частин яйця.  
Будова та хімічний склад яйця.

Взаємозв'язок процесів травлення з продуктивністю несучок. Фазова годівля несучок. Вимоги до кормів. Мікотоксини, їх природа, різноманітність, вплив та продуктивність і життєздатність птиці.

Інгібітори плісені. Ксантофіли, використання кормів з їх вмістом для забарвлення жовтку яєць, дзьобу, шкіри, шкіряного покриву ніг птиці.

Фотоперіодизм, біологічна сутність та його використання для спрямованого впливу на несучок.

Стимулятори яєчної продуктивності птиці. Фізіолого-біохімічні особливості утворення яєць у перепілок яєчних порід, у цесарок, гусей легких порід, у качок порід «Індійській бігун» та «Хакі-кемпбел», у страусів.

Демонстрація натуральних зразків яєць, фотознімків дефектних яєць, утворених під впливом негативних аліментарних чинників, вироблених при утриманні птиці за підлоговим і клітковим способом, навчального відео кліпу з фізіології яйцеутворення, навчального відеофільму «Гонка на виживання».

## **Тема лекційного заняття 2. Біологія м'ясної продуктивності птиці.**

Основні параметри м'ясної продуктивності птиці (бройлерна індустрія, виробництво м'яса індиків, качок звичайних і мускусних, мулардів, гусей, цесарок, перепелів, фазанів, голубів, страусів, ему, нанду).

Генотипові та паратипові чинники, що впливають на м'ясну продуктивність птиці.

Основи нормованої годівлі птиці. Поживність зернових кормів, трав'яного, м'ясо-кісткового та рибного борошна, їх вплив на смак та інші властивості м'яса бройлерів, індиків та водоплавних птиць.

Склад та властивості м'яса залежно від віку птиці при забої, повноцінності годівлі птиці, складу та якості кормів.

Мікотоксини корму та їх вплив та формування м'ясної продуктивності птиці. Біохімія м'яса. Біосинтез м'яса.

Стимулятори м'ясної продуктивності птиці.

Демонстрація фотознімків та натуральних зразків м'яса бройлерів, індиків, качок звичайних, мускусних та мулардів, перепілок і страусів, навчальних фільмів з вирощування бройлерів за використання кліткових технологій, з розведення голубів велетенських і м'ясних порід, науково-популярного фільму «Тварини, що перевернули історію. Голуби».

### **Тема лекційного заняття 3. Біологія продуктивності бджіл та шовкопряда**

Біологія бджоли. Біологія медової продуктивності. Склад та фізико-хімічні властивості меду. Утворення та дозрівання меду. Параметри медової продуктивності бджолиних сімей залежно від їх генетичного походження, умов та організації медозбору. Інші паратипові чинники, що впливають на медову продуктивність бджолиних сімей, склад, органолептичні, смакові та інші параметри якості меду.

Виробництво пилку (обніжжя), перги, прополісу, маточного молочка, воску та іншої продукції. Чинники, що впливають на пилкову, воскову та іншу продуктивність бджолиних сімей, Стимулятори продуктивності бджіл.

Склад та фізико-хімічні властивості воску, прополісу, бджолої отрути, квіткового пилку, маточного молочка та іншої продукції.

Фізіолого-біохімічні механізми травлення у бджіл. Особливості живлення бджіл. Підгодівля бджіл. Квітковий нектар, падь, сік плодів і ягід, цукровий сироп. Інтенсивність споживання їжі бджолиними сім'ями упродовж року. Особливість споживання корму взимку.

Динаміка складу бджолиних сімей та чисельності робочих бджіл.

Особливості споживання корму матками, робочими бджолами, трутнями на стадії личинки та у дорослому стані. Перга, її склад та призначення.

Органи травлення. Перетравлення корму і засвоєння поживних речовин.

Методи організації чистопородного розведення бджолосімей. Організація відтворювального процесу на пасіках та прийоми підвищення рентабельності їх виробничої діяльності.

Історія шовківництва. Секрет шовку. Біологія тутового та дубового шовкопряда. Особливості відтворювального процесу. Етапи та стадії індивідуального розвитку. Парування метеликів. Яйценосність. Кількість генерацій за рік залежно від умов природно-кліматичних умов розведення та наявності кормової бази. Вимоги до корму. Ембріональний період, вимоги до умов зовнішнього середовища. Виведення та вирощування гусениць.

Утворення коконів. Технології вирощування коконів. Технологія виготовлення шовку. Використання личинок шовкопряда для виготовлення білкових кормів, в біологічній промисловості, в медицині, парфумерії тощо. Методи стимуляції продуктивності шовкопряда.

Демонстрація фотознімків та натуральних зразків продукції бджіл та тутового шовкопряду, навчальних кліпів з біології бджолої сім'ї, з розвитку личинок, навчального відеофільму «Більше ніж мед» і науково-популярного фільму «Тварини, що перевернули історію. Тутовий шовкопряд».

#### **Тема лекційного заняття 4. Біологія продуктивності риб.**

Продуктивність риб різних систематичних груп. Чинники, що впливають на плодючість, збереженість, швидкість росту риби. Методи застосування позитивних чинників і запобігання впливу негативних.

Ембріональний і постембріональний періоди розвитку риб. Стадії і етапи постембріонального періоду розвитку риб. Вилуплення з яйцевих оболонок. Перехід на живлення їжею ззовні. Зміна форми, функцій тіла і окремих органів.

Вплив зовнішніх і внутрішніх чинників на розвиток організму, окремих органів і їх систем. Залежність швидкості розвитку від температури води. Уявлення про градусодобу, застосування цього терміну.

Теорія Васнецова щодо етапності розвитку риб, характеристика інтервалів розвитку (періодів, етапів та їх стадій). Співвідношення вагового і лінійного росту риб. Ріст і мінливість розмірів риб. Ріст особин, чисельність популяцій. Приріст біомаси популяції. Взаємовплив суміжних поколінь в межах популяції. Пристосувальне значення різного віку статевого дозрівання.

Розвиток риб у період дозрівання та репродуктивного стану. Залежність віку статевого дозрівання риб від певних розмірів тіла. Особливості дозрівання залежно від швидкості росту тіла риб. Мінливість віку дозрівання особин одного покоління. Статеві відмінності дозрівання у риб. Вплив паратипових чинників на швидкість росту та на вік досягнення статевої зрілості. Специфіка росту риби при настанні статевої зрілості.

Етапи росту риб залежно від періодичності їх нересту та інших чинників. Сезонні коливання маси і жирності тіла риб. Живлення риб. Розмноження риб. Єдина універсальна шкала зрілості статевих залоз самок і самців промислових груп риб. Три періоди росту риб з повторним розмноженням. Класифікація риб за характером ікрометання.

Пострепродуктивний період розвитку. Ознаки старіння риб. Видові особливості закінчення життєвого циклу. Старіння – четвертий період розвитку риб з повторним розмноженням. Мінливість тривалості життя риб різних систематичних груп. Причини мінливості віку старіння у особин одного покоління. Зниження відтворювальної здатності, дегенерації гонад, припинення розмноження, інші ознаки старіння. Смерть після розмноження у деяких лососевих риб (кета, горбуша) та особливості закінчення життєвого циклу у інших риб.

Способи підвищення продуктивності риби в природних і штучно створених ставках та інших водоймах, у водосховищах, у річках, водоймах у зоні діяльності теплових і атомних електростанцій, тощо.

Демонстрація фотознімків риб різних систематичних груп, навчального фільму «Форелеве господарство» і науково-популярного фільму «Тварини, що перевернули історію. Тріска».