

## СЕЛЕКЦІЯ, ЯК ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОСНОВНІ ЕТАПИ СЕЛЕКЦІЙНО-ПЛЕМІННОЇ РОБОТИ В УКРАЇНІ (ОГЛЯД)

О. В. Краснопольська, [ole4ka2702@gmail.com](mailto:ole4ka2702@gmail.com), ТОВ «Карпатський водограй»,  
м. Пустомити

**Мета.** Впродовж довготривалого часу селекція як наука займається створенням сортів і гібридів сільськогосподарських рослин, порід тварин, штамів мікроорганізмів і вивчає методи створення всього вищеперахованого. В той же час, як і будь-яка складова науки, вона має свої напрямки розвитку та вдосконалює їх з плином часу. Тому метою даної роботи було дослідження історичного розвитку селекції як науки, аналіз сучасного стану, та характеристика застосування основних селекційних методів в аквакультури України.

**Результати.** Автором роботи було опрацьовано та проаналізовано фахову наукову літературу, щодо розвитку селекції як одного з методів наукових досліджень. Зокрема, розглянуто історичні аспекти розвитку селекції у рослинництві та тваринництві, у тому числі й у рибництві, та висвітлено основні її напрямки. Описано метод перспективного розвитку синтетичної селекції — реципрокне схрещування, та описано сучасний стан селекційно-племінної роботи у рибництві.

**Практична значимість.** Проведений огляд літературних джерел може бути корисним для підготовки лекційного матеріалу під час навчального процесу з підготовки фахівців за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура», зокрема для фахівців з іхтіології, ветеринарної медицини, зоології.

**Ключові слова:** селекція, генетика, коропівництво, порода, внутрішньопородний тип.

---

## SELECTION AS THE MAIN DIRECTION OF SCIENTIFIC STUDIES AND MAIN STEPS OF SELECTION AND BREEDING WORK IN UKRAINE (A REVIEW)

О. Krasnopolska, [ole4ka2702@gmail.com](mailto:ole4ka2702@gmail.com), «Karpatskiy vodograi» LLC, Pustomyty

**Objective.** For a long time, selection, as a science, has been dealing with the creation of varieties and hybrids of agricultural plants, animal breeds, microorganism strains and studying the methods of all of the above. At the same time, like any component of science, it has its own directions of development, and improves them in time. Therefore, the purpose of this work was to investigate the historical development of selection as a science, to analyze the current state, and to characterize the application of basic breeding methods in aquaculture in Ukraine.

**Findings.** The author of the work reviewed and analyzed professional scientific literature on the development of selection as one of the methods of scientific studies. In particular, the historical aspects of the development of selection in crop production and animal husbandry, including fish

© О. В. Краснопольська, 2021



*farming, have been considered, and its main directions have been highlighted. A promising method for the development of synthetic selection was proposed: reciprocal crossing, and the current state of selection and breeding work in fish farming was described.*

***Practical value.** The review of literature sources can be useful for the preparation of lecture material during the training process for training specialists in the specialty 207 "Aquatic Bioresources and Aquaculture", including specialists in ichthyology, veterinary medicine, zoology.*

***Key words:** breeding, genetics, breeding, breed, intrabreed type.*

---

## СЕЛЕКЦІЯ КАК ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В УКРАИНЕ (ОБЗОР)

**О. В. Краснопольська**, [ole4ka2702@gmail.com](mailto:ole4ka2702@gmail.com), ТОВ «Карпатський водограй»,  
г. Пустомыты

***Цель.** На протяжении длительного времени селекция как наука занимается созданием сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, пород животных, штаммов микроорганизмов и изучает методы создания всего вышеперечисленного. В то же время, как и любая составляющая науки, она имеет свои направления развития и совершенствует их со временем. Поэтому целью данной работы было исследование исторического развития селекции как науки, анализ современного состояния и характеристика применения основных селекционных методов в аквакультуре Украины.*

***Результаты.** Автором работы была обработана и проанализирована профессиональная научная литература, по развитию селекции как одного из методов научных исследований. В частности, рассмотрены исторические аспекты развития селекции в растениеводстве и животноводстве, в том числе и в рыбоводстве, и освещены основные ее направления. Предложен перспективный метод развития синтетической селекции — реципрокное скрещивание, и описано современное состояние селекционно-племенной работы в рыбоводстве.*

***Практическая значимость.** Данный обзор литературных источников может быть полезным для подготовки лекционного материала во время учебного процесса по подготовке специалистов по специальности 207 «Водные биоресурсы и аквакультура», в частности для специалистов по иктиологии, ветеринарной медицине, зоологии.*

***Ключевые слова:** селекция, генетика, карповодство, порода, внутривидовой тип.*

---

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

За допомогою методів селекції розробляються способи впливу на ознаки та особливості рослини й тварин. Це відбувається з метою зміни їхніх спадкових якостей у потрібному для людини напрямку. Селекція стала однією з форм еволюції рослинного й тваринного світу. Вона підпорядкована тим самим законам, що й еволюція видів у природі, однак природний добір тут частково замінений штучним [38].

Рибництво — молодша галузь в порівнянні з тваринництвом і рослинництвом, оскільки перші культурні породи коропа були виведені близько чотирьох століть тому в Західній Європі, а пізніше почали розводити райдужну форель, сріблястого карася, ліна та інших риб.

Тому, основною метою даної роботи було дослідження історичного розвитку селекції як науки, аналіз сучасного стану, та характеристика застосуванню основних селекційних методів в аквакультурі України.



## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНОЇ РАНІШЕ ЧАСТИНИ ПРОБЛЕМИ. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У XVIII столітті Стефан Людвиг Якобі — німецький рибовод-практик — зробив важливий внесок в дослідження розмноження і створення методів штучного розведення риб. Йому вдалося розробити так званий мокрий спосіб запліднення ікри. А також він досліджував штучне розведення форелей і лососів, що допомогло йому створити конструкцію інкубаційного апарату і запровадити біотехнологію відтворення, яку використовують дотепер. Істотний внесок у середині XIX століття зробив французький ембріолог Ж. Коста, який істотно оптимізував біотехнологію штучного розведення риб, зробивши її більш придатною для практики [38, 42].

Не менш важливий вплив на розвиток рибництва мали дослідження російських вчених. Так, А. Т. Болотов досліджував принципи рибогосподарської меліорації та подав ідею про удобрення ставів і годівлю риб. Російський, або «сухий», спосіб запліднення ікри розробив В. П. Враський в XIX ст. За його ініціативи були написані унікальні роботи з гібридизації риб [38]. Академік Р. В. Овсянников вперше у світовій практиці виконав успішні досліди зі штучного запліднення ікри стерляді, які лягли в основу сучасного осетрівництва [32, 40].

Професор Н. І. Ніколюкін у 1952 р. отримав перший міжвидовий гібрид білуги і стерляді — бестер, який виростили в тепловодному риборозпліднику Саратовської області. В умовах сьогодення інтенсивно ведуться роботи з осетрівництва науковцями ІРГ НААН. Дослідні роботи спрямовані не лише на удосконалення існуючих технологій відтворення і вирощування, а й розроблення технологій ікряного виробництва та альтернативних заміників кормів на ранніх етапах вирощування [35, 37].

Не можна оминати увагою і форелівництво. На даний час дана галузь в Україні більш розвинена в областях, де є джерела води, яка підходить для вирощування риби (гірські води та теплі скидні води для вирощування в зимовий період). Тому найбільше форель вирощують у Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій, Волинській та Донецькій областях. Однак, необхідно зазначити, що історично склалося так, що форелівництво на території України бере свій початок в Українських Карпатах. Саме там в 1894–1896 рр. був побудований перший форелевий завод. Упродовж наступних 50-ти років відбувався інтенсивний розвиток. Так, в 1941 р. їх нараховувалося більше 10 [34, 41]. Ікру райдужної форелі завозили з Австрії, Угорщини, Чехословаччини; щорічна потужність даних заводів складала 12–15 млн мальків [3]

У подальшому з метою відтворення райдужної форелі були реконструйовані в повносистемні господарства такі рибницькі заводи як «Шипіт» та «Свалява», а з 70-х рр. XX ст. у даних господарствах були розпочаті роботи з акліматизації американської палії та севанської форелі гегаркуні [14, 15].

Після здобуття Україною незалежності, у форелівництві, як і в аквакультурі в



цілому, спостерігався значний спад виробництва товарної продукції. Дане явище пояснювалося скрутними соціальними та економічними чинниками, що склалися в той період. Однак, в умовах сьогодення, з постійним збільшенням попиту на продукти харчування та індустріалізацією суспільства, стан сучасного форелівництва починає відроджуватися та набирати обсягів. Освоюються нові технології вирощування риби на базі більш розвинутих в цьому сенсі країн, таких як Норвегія, Фінляндія, Угорщина, США [12, 13, 37].

Як відомо, представники родини лососевих, в тому числі і райдужна форель, характеризуються за господарськими якостями не лише товарною продукцією м'язових тканин, але і продукуванням червоної ікри. Беручи до уваги біологічні особливості даного виду, ікру отримували один раз на рік. Але завдяки проведенню селекційно-племінних робіт, науковцями було виведено нові породи, що характеризуються кількарязовим нерестом. Перша порода з дворазовим нерестом «Таякама» була зареєстрована в Японії на форелевій фермі «Нікко». Породу отримано шляхом тривалої селекції з використанням комбінованого відбору та штучної зміни тривалості світлового дня. Вихідною формою породи була веснянонерестуюча форель, завезена зі штату Колорадо (США). Необхідно зазначити, що дані самиці відрізняються досить високою плодючістю, однак повторно продукована ікра поступається за індивідуальними показниками та має нижчий показник виживання в період ембріогенезу [33, 43].

Сучасні дослідження, проведені на репродукторі «Адлер» (Росія), показали, що серед самиць різного генезису при культивуванні в стабільних температурних умовах зустрічається від 3 до 15% особин, які нерестують двічі на рік. Селекційний відбір показав, що серед риб першого селекційного покоління кількість самиць збільшується вдвоє. Створення породи з означеними властивостями сприяє використанню у господарствах різних типів, що збільшить виробництво товарної ікри в 1,5 раза [4, 23].

Необхідно також відмітити, що з метою вдосконалення товарного форелівництва, завдяки проведенню селекційних робіт, впроваджуються нові напрямки, які дозволяють отримати товарну продукцію поліпшеної якості за коротший термін.

Значних досягнень селекція отримала в галузі коропівництва. Надзвичайно велике значення мали проведені в ХХ ст. дослідження з генетики лускатого покрову у коропа В. С. Кірпічниковим, К. А. Головінською і Є. І. Балкашиновим. Отримані в цих дослідженнях дані відразу ж знайшли практичне застосування в селекційно-племінній роботі. У 30–40-і рр. ХХ ст. в Україні під керівництвом А. І. Кузьоми почалася селекційна робота з коропом, що завершилася згодом створенням українських порід коропа. У довоєнний період за ініціативою В. С. Кірпічникова була розпочата робота з гібридизації коропа з сазаном, яка підтвердила ефективність промислового схрещування в риборівництві. Кінець 40-х — початок 50-х років ХХ століття пов'язаний з організацією робіт з селекції ропшинського, білоруського і парського коропів (ці роботи очолювали



В. С. Кірпічніков, Д. П. Поліксені, К. А. Головінська). [2, 16]

Вже до середини 60-х рр. XX ст. стала очевидною невідповідність між запитами промисловості і станом селекційно-племінної справи у галузі. Ставові господарства потребували великих за чисельністю маточних стад коропа, укомплектованих високопродуктивними плідниками. У цей період питання селекції і племінної роботи почали інтенсивно розробляти галузеві інститути.

Розвитку селекційних робіт сприяли успіхи у вивченні генетичних особливостей об'єктів розведення. На основі загальних принципів селекції та з урахуванням даних з генетики риб в 50–60-х рр. XX ст. були розроблені перші рекомендації щодо методів селекції та системи організації племінної роботи в рибництві. До цього часу остаточно склалися уявлення про необхідність створення в галузі спеціалізованих селекційно-племінних господарств та впровадження дволінійного розведення, що дозволяє використовувати ефект гетерозису. У 60–70-х рр. XX ст. намітилися помітні успіхи в розробці генетичних методів селекції риб — індукованого гіногенезу і мутагенезу [11].

Дослідження у племінній справі протягом тривалого часу були спрямовані насамперед на розробку біотехніки утримання ремонту та плідників коропа, способів проведення, бонітування маточних стад в промислових господарствах. Починаючи з 1960-х рр., поряд з подальшим розвитком цих робіт, виникла необхідність проведення досліджень, пов'язаних з впровадженням нової технології і нових форм товарного рибництва (зокрема, заводського методу відтворення, полікультури, господарств індустріального типу та ін.) [22].

Узагальнення великого фактичного матеріалу, отриманого при вирощуванні гібридів коропа і амурського сазана, показує наступне. Гібриди характеризуються сильним гетерозисом за ростом. У мальковий період вони переважають батьківські форми за швидкістю росту на 50% і більше. Ці відмінності помітно посилюються при зниженій температурі, а також при нестачі їжі. З віком ефект гетерозису знижується (затухає), але при осінньому облові цьоголітки-гібриди, як правило, виявляються більшими, ніж коропа на 10–40%. У дволіток відмінності між гібридами та коропами згладжуються. Однак за несприятливих умов (низької температури, нестачі їжі, ураження хворобами тощо) перевага гібридів в рості може зберегтися і в дволіток. Так, при сильній епізоотії краснухи приріст дволіток у гібридів був на 30–50% вищим, ніж у коропа [5, 18, 30].

Найважливішою особливістю гібридів є їх підвищена життєздатність, яка чітко проявляється вже на ембріональних стадіях. Вихід гібридних личинок (від закладеної на інкубацію ікри) зазвичай на 10–15%, а цьоголіток — на 15–20% вище, ніж у коропа. Перевага гібридів з виживаності (особливо при несприятливих умовах) зберігається і в старшому віці.

Особливо цінною властивістю гібридів коропа і амурського сазана є їх підвищена зимостійкість, що успадковується ними від сазана. Так, в рибницьких північно-західних господарствах, де культурний короп в суворі зими практично не виживав, вихід однорічок-гібридів сягав до 70–75% і більше. У центральній



зоні (а в деяких випадках і в більш південних районах) використання гібридів підвищує вихід із зимівлі на 20–30% [6].

Впровадження промислової гібридизації коропа з амурським сазаном в 40–50-ті роки відіграло важливу роль у розвитку ставового рибориства; воно дозволило, зокрема, просунути коропівництво в більш північні райони СРСР.

Останнім часом все більшого поширення набуває гібридизація коропа і амурського сазана в риборицьких господарствах України. Дослідження з промислової гібридизації з амурським сазаном включені в програму робіт з білоруським, середньоросійським, парським і деякими іншими породами коропа.

Незважаючи на високі риборицькі якості коропо-сазанових гібридів, прагнення до їх повсюдного використання (особливо в районах з сприятливими кліматичними умовами) навряд чи можна розцінювати як прогресивне явище. Вирощування гібридів слід розглядати більше як вимушений захід, який компенсує вплив несприятливих чинників середовища (неблагополуччя господарств за низкою захворювань, забруднення вододжерел промисловими і побутовими стоками, неповноцінна годівля риб за надзвичайно щільної посадки тощо), на тлі яких «напівдикі» гібриди виявляються більш пристосованими, ніж культурні коропи. У міру поліпшення умов вирощування господарське значення коропо-сазанових гібридів, мабуть, буде знижуватися, а роль «чистого» культурного коропа збільшуватися [5, 12].

З розвитком селекційних робіт з коропом все більшого значення набуває міжпорідне і внутрішньопорідне промислове схрещування.

Сильний гетерозис за темпом росту і життєздатності виявлений, наприклад, при схрещуванні українського і ропшинського коропів. При спільному вирощуванні з українським рамчатим коропом цьоголітки гібриди показали перевагу за ростом на 25%. Досить ефективним виявилось схрещування ропшинського коропа з білоруським. Хороші результати отримані при схрещуванні відселекціонованих порід з безпорідними коропами місцевих став риборицьких господарств.

Ефект гетерозису встановлений і при внутріпорідних схрещуваннях. Так, у гібридів, отриманих при схрещуванні різних відводок середньоросійського коропа, виживання протягом першого року життя виявлялося на 30–40% вище, ніж у коропів батьківських форм. Гетерозис встановлений також при схрещуванні ранніх внутрішньопорідних і екологічних типів українських коропів, а також при схрещуванні ліній ропшинського коропа [1].

Великі перспективи у риборицтві має також віддалена гібридизація. Цінні гібриди отримані при гібридизації різних видів коропових, сигових, лососевих та осетрових риб. Так, при схрещуванні білого і строкатого товстолобиків нащадки (міжродові гібриди F1) успадковують проміжну будову зябрового апарату, завдяки чому вони краще використовують кормову базу і добре ростуть. Ці переваги особливо чітко виявляються у ставах із зниженою годівлею [19].



Гетерозис із росту і виживаності виявлений при схрещуванні сталевоголового лосося і райдужної форелі. У деяких південних країнах широко застосовують гібридизацію тилапії. Міжвидова промислова гібридизація широко використовується також при товарному вирощуванні американських сомиків, вухатих окунів, буффало, американських шук [2].

Серед міжродових гібридів дуже цінними у практичному відношенні виявилися гібрид F1 від схрещування білуги і стерляді — бестер. Є відомості про високу господарську цінність гібридів шипа і стерляді, шипа і севрюги та деяких інших осетрових.

Необхідно пам'ятати, однак, можливі негативні наслідки віддаленої гібридизації. Навіть у випадку високої господарської цінності гібридів рекомендаціям до їх впровадження у виробництво повинен передувати глибокий аналіз наслідків масового отримання гібридів. Потрапляння плідних гібридів у природні водойми спричинить генетичне засмічення батьківських видів, і тим самим завдасть непоправної шкоди. У рибництві (як ні в якій іншій галузі тваринництва) надзвичайно гостро стоїть проблема забезпечення надійного контролю промислової гібридизації, що повністю виключає можливість засмічення гібридами батьківських форм. Велику допомогу у вирішенні цієї проблеми повинно надати залучення різних генетичних методів контролю, зокрема використання біохімічних маркерів.

Молекулярно-генетичні маркери дозволяють одержувати інформацію щодо поліморфізму — генів і досліджувати, які варіанти окремих генів і генних комплексів несуть бажаний набір ознак організму у конкретних умовах середовища. На основі такої інформації можна спрямовано формувати генофонди з необхідними генними поєднаннями.

Першими молекулярними маркерами були маркери на основі білкового поліморфізму, алозими — спадкові форми ферментних білків, поліморфізм яких виявляється за допомогою електрофоретичного розділення. Незважаючи на розвиток методів аналізу ДНК, ізоферменти є корисними генетичними маркерами, оскільки з їхньою допомогою можна отримати повну генетичну інформацію за короткий час і при порівняно невеликих витратах матеріальних ресурсів.

Характеристика культивованих видів риб методами біохімічної генетики дозволяє виявляти шляхи їхнього походження, визначати ступені генетичної подібності та інбридингу, а також відкриває перспективу вивчення еволюційно-генетичних закономірностей та механізмів процесу доместикації риб [26].

На даний час, у зв'язку зі стрімким розвитком ДНК-технологій, біохімічні маркери було практично витіснено з генетики популяції вивченням поліморфізму на рівні ДНК. Але, незважаючи на швидкий розвиток методів аналізу мінливості ДНК, ізоферментні генні маркери залишаються корисними маркерами у вивченні популяційної структури, внутрішньо- і міжвидової диференціації об'єктів рибництва, оскільки допомагають отримати генетичну інформацію за короткий



час і при порівняно невеликих витратах матеріальних ресурсів [8].

Вихідним матеріалом для створення селекції українських порід коропа послужило місцеве стадо антонінського держрибозаповідника. В подальшому були використані коропа з інших рибгоспів України. Селекційні роботи з українськими породами коропів почали проводитися Українським науково-дослідним інститутом рибного господарства (тепер Інститут рибного господарства НААН України) у 1930 р. під керівництвом О.І. Кузьоми [7, 17].

В селекційній роботі з рибами необхідно вирішувати зазвичай дві основні задачі: поліпшення продуктивних якостей об'єкта розведення та створення порід, пристосованих до конкретних умов культивування. Розмежування цих двох завдань умовне, оскільки в будь-якому випадку мова йде про поліпшення продуктивності і товарних якостей на тлі конкретних умов вирощування. Можливі різні шляхи підвищення продуктивності. Основними є прискорення темпу росту за рахунок більш повного використання природної кормової бази і штучного корму на приріст, підвищення життєздатності риб, у тому числі підвищення їх стійкості до несприятливих умов середовища і хвороб. Сюди ж відноситься і ряд ознак, що характеризують якість товарної продукції (індекс м'ясистості, жирність, костистість тощо).

Поліпшення ознак продуктивності, і в першу чергу підвищення темпу росту, є провідним напрямком селекції в роботах з більшістю об'єктів розведення. Не менш важливе значення має вирішення другого завдання — створення комплексу спеціалізованих порід, пристосованих до різних умов розведення. При ставовому вирощуванні особливе значення має пристосованість риб до певних температурно-кліматичних умов різних районів. Так, у північних районах рибництва (і частково в помірній зоні) головним завданням є підвищення загальної холодостійкості і особливо зимостійкості. При розведенні в південних районах виникає необхідність підвищення стійкості риб до високих температур. Зональні відмінності стосуються і таких важливих екологічних факторів, як гідробіологічний і гідрохімічний режими ставків, особливості токсикологічної обстановки та епізоотологічної ситуації. При селекції ставкових риб в специфічних умовах індустріальних господарств на перший план виноситься завдання підвищення стресостійкості, пристосованості до надзвичайно високої щільності посадки порівняно в невеликих ємностях при живленні майже виключно штучними кормами [10, 25].

У роботах з порівняно новими об'єктами товарного рибництва (рослинодні, сигові, осетрові тощо) провідним напрямком є підвищення пристосованості до чинників доместикації. Важливе значення при цьому має здатність риб нормально рости і розмножуватися в нових екологічних умовах, які можуть істотно відрізнятися від природного середовища існування освоюваного виду [26].

У роботах з деякими видами риб велика увага приділяється поліпшенню репродуктивних ознак, пов'язаних з відтворювальною здатністю. Селекція за іншими ознаками — екстер'єрними та за деякими фізіологічними показниками





має допоміжне значення і спрямована в основному на вирішення зазначених вище завдань [24].

Отримання потомства від плідників, що відносяться до різних племінних груп (пород, внутрішньопорідних груп, відвода і т. п.), називають схрещуванням.

Схрещування приводить до об'єднання спадкових задатків генетично різних особин. Одержуване потомство характеризується збагаченою спадковістю, що відкриває широкі можливості для селекції. Схрещування є одним з прийомів, що використовується для поліпшення існуючих порід (перетворювальне схрещування).

Відтворювальне схрещування — одноразове схрещування плідників різного походження. Отриманих гібридів надалі відтворюють «в собі»; в ряду поколінь проводять інтенсивний відбір в напрямку, що відповідає завданню селекції. На початку селекції іноді послідовно схрещують три (і більше) групи тварин (складне відтворювальне схрещування). При цьому прагнуть, щоб кожна з вихідних груп характеризувалася якимись цінними властивостями, об'єднання яких було б бажаним в створюваній породі. Такий метод створення порід називають синтетичною селекцією. Відтворювальне схрещування і його різновид — синтетична селекція — отримали дуже широке застосування в риборівництві. Цей метод використаний в селекційних роботах з ропшинським, білоруським і парським коропами. На основі синтетичної селекції ведеться створення породи середньоросійського коропа. Особливий інтерес являє синтетична селекція з використанням віддаленої гібридизації (наприклад, при схрещуванні різних видів осетрових, товстолобиків, деяких лососевих риб, тилапії), що дозволяє створювати нові форми, відсутні в природі [20, 28].

Синтетична селекція — це селекція, заснована на використанні для добору вихідного матеріалу, що створюється шляхом гібридизації (синтезу) різних сортів і форм. Синтетична селекція здійснюється шляхом перекомбінації і трансгресії.

За комбінаційної синтетичної селекції в одному гібридному (гібриді) поєднуються ознаки і властивості двох або більше батьківських форм. Завдання селекціонера — відібрати і генетично стабілізувати гібридні організми, які найбільш повно поєднують ці ознаки і властивості. Трансгресивна синтетична селекція заснована на відборі особин з позитивними ознаками, вираженими більшою мірою, ніж у кращого з батьків. При трансгресивній синтетичній селекції успіх роботи залежить від пошуку батьківських форм, здатних при схрещуванні давати трансгресії. На основі синтетичної селекції і створено більшість нових видів [24].

Типи схрещувань, які застосовують в селекції, поділяють на дві групи: одноразові і багаторазові. У першому випадку відбір проводять за нащадками від однієї комбінації схрещування; в другому гібриди повторно схрещують з одним із батьків, із третім сортом або іншим гібридом, тобто здійснюють певну систему схрещувань.



Реципрокною називають таку пару схрещувань, в якій організми з домінуючими і рецесивними ознаками використовуються і як материнські, так і як батьківські. Проте схрещування сприяє більш глибокому аналізу механізму успадкування і прояву явища гетерозису при формуванні кількісної ознаки. У реципрокних схрещуваннях розрізняють пряме, наприклад, якщо ♀ AA x ♂ aa і зворотнє, якщо ♀ aa x ♂ AA. Широке використання реципрокного схрещування пов'язане з перевагами його над методами гібридизації інбредних ліній і топ кросів, оскільки дає можливість повністю використати гетерозис на основі виявлення найкращих поєднань батьківських пар і не потребує тих величезних витрат, які необхідні для ведення інбредної селекції [24].

Основним методом селекції українських короїв був масовий відбір з високою інтенсивністю на молодших вікових групах риб. На плем'я зберігали, як правило, не більше 3% цьоголіток. Відбір проводили також на дволітках (25%), трілітках (50%) і при переведенні в стадо плідників (25%) [21].

Найважливішими ознаками при відборі слугували маса тіла і «міцність» конституції. На плем'я відбирали більших риб з лускатим покривом, відповідним прийнятому стандарту, високоспинною формою тіла, відсутністю будь-яких дефектів і ознак захворювань. При відборі самиць особливу увагу звертали на вираженість вторинних статевих ознак (форму черевця).

Селекцію українських короїв спочатку вели у двох різних напрямках, в основу був покладений лускатий покрив і особливості годівлі. Лускаті корої призначалися для екстенсивного нагульного рибництва в неспускних водоймах і великих руслових ставах. Основним напрямком селекції був розвиток пошукової здатності у риб. Тому вирощування племінних риб прагнули проводити в основному на природній кормовій базі при стандартній щільності посадки. Підгодовування риб концентрованими кормами допускалося лише в окремі періоди при виснаженні природної кормової бази. Селекцію рамчатого коропа вели в напрямку ефективнішого використання штучних кормів при ущільненій посадці [21, 27].

Надалі в міру розвитку інтенсифікації ставкового рибництва напрями селекції лускатого і рамчатого короїв зблизилися, що призвело в кінцевому підсумку до зменшення відмінностей між цими двома групами; пізніше обидві групи українського коропа стали вирощувати на кормових сумішах при ущільненій посадці.

Селекцію українських порід коропа здійснювали в основному в закритому типу із застосуванням внутрішньопорідного схрещування досить великої кількості риб (20–30 плідників). Залучення плідників з інших (кращих) аборигенних стад рибних господарств України допускали лише у виняткових випадках з метою збільшення генетичної гетерогенності селекційного матеріалу.

На завершальному етапі на додаток до інтенсивного масового відбору проводили (в невеликому обсязі) оцінку плідників за якістю нащадків і сімейний відбір.



У 1954–1956 рр. українські лускаті і рамчаті коропа були визнані першими вітчизняними породами коропа. Український лускатий коропа має суцільний лускатий покрив, утворений правильними рядами луски (як у сазана). У порівнянні з рамчатим, лускатий коропа характеризується вищою пошуковою здатністю і повніше використовує природну їжу. У зв'язку з цим лускатий коропа спочатку був рекомендований для умов екстенсивного рибництва. Однак вирощування лускатого українського коропа давало добрі результати і при інтенсивних умовах, завдяки чому він отримав широке розповсюдження [9, 19].

У порівнянні з аборигенними галицькими коропами лускаті коропа мають переваги за темпом росту (на 17%), виходом дволіток (на 24%) і ефективністю використання природної кормової бази (на 46%). При вирощуванні в сприятливих умовах середня маса українських лускатих коропів може досягати до 3 кг (у триліток) [23, 29].

Український рамчатий коропа за особливостями лускатого покриву відноситься до малолускатого типу розкиданого коропа (генотип ssnn). Назва «рамчастий» він отримав завдяки характерному розташуванню великих дзеркальних лусок на тілі: останні облямовують тулуб уздовж спини, навколо зябрової кришки, по кілю черевця і на хвостовому стеблі, утворюючи своєрідну рамку. Групи лусочок розташовані також біля основи парних плавців. Бічна частина тіла, як правило, повністю вільна від луски, іноді зустрічаються окремі редуковані лусочки. Характер лускатого покриву стійко передається у спадок. Вищеплення в потомстві нетипових особин (з різними варіаціями розкиданого типу) не перевищує 7%, причому такі риби звичайно дещо відстають за ростом. Український рамчатий коропа, як і лускатий, відрізняється високим темпом росту і красивою високоспинною формою тіла [21, 39].

У досліджах із дволітками українського рамчатого коропа при п'ятикратній щільності посадки вони проявили перевагу перед галицьким коропом за темпом росту на 15%, за виживаністю в нагульних ставках — на 11%, за виходом рибпродукції з 1 га площі нагульних ставів — на 25% і витратами корму на одиницю приросту — на 21% [36].

За сприятливих умов самиці українських лускатих і рамчатих коропів дозрівають в чотири, іноді — трирічному, а самці — в три- або дворічному віці. Обидві породи українських коропів характеризуються високою плодючістю. У провідних господарствах від одного гнізда плідників одержують при природному нересті від 200 до 500 тис. три- і п'ятиденних личинок. Українські породи коропа включають кілька внутрішньопорідних типів: антонінсько-зозуленецький, любінський, нивківський, ведуться роботи з галицьким та несвицьким коропом [22, 31].

Антонінсько-зозуленецький внутрішньопорідний тип коропа. За основу цього типу взяті коропа, племенні стада яких були створені протягом 1922–1953 рр. Вони представлені двома формами: лускатою і рамчатою. Цей тип, завдяки своєму масиву та виходячи з історії створення, є ядром українських порід, їх



еталоном. У своїй спадковій основі коропа антонінсько-зозуленецького внутрішньопородного типу мають 50% спадкових задатків аборигенних лускатих та 50% дзеркальних галицьких коропів. Основні роботи зі створення цього типу були проведені під керівництвом О. І. Кузьми.

Несвицький внутрішньопорідний тип коропа. Цей тип коропа створено в 50-60 рр. ХХ століття методом складного відтворювального схрещування дзеркальних галицьких коропів з українськими рамчатими та лускатими коропами антонінсько-зозуленецького внутрішньопородного типу на базі рибгоспу «Несвич» Волинського облрибкомбінату. В своїй спадковій основі вони мають 75% спадкових ознак дзеркальних галицьких та 25% ознак антонінсько-зозуленецьких лускатих коропів. Представлені рамчатими та лускатими формами, а за продуктивністю на 9-10% кращі від галицького.

Нивківський внутрішньопорідний тип коропа. Створення нового племінного стада здійснювалося з 1959 р. на базі дослідного господарства «Нивка» шляхом ввідного схрещування антонінсько-зозуленецького внутрішньопорідного типу та ропшинської порідної групи. У спадковій основі коропів нового племінного стада закладено 43,75% задатків дзеркальних галицьких, 37,5% задатків аборигенного антонінсько-зозуленецького лускатого коропа, а також 18,75% ознак амурського сазана. Темпом росту, виживаністю, високою плодючістю та раннім дозріванням завдячують своїй спадковості.

Любінський внутрішньопородний тип коропа. Представлений лускатою та рамчатою формами. Селекція здійснювалася у Львівському відділенні Інституту рибного господарства Української академії аграрних наук з 1963 року шляхом складного відтворювального схрещування плідників городецького племстада несвицького внутрішньопородного типу з коропами ропшинської порідної групи. Спадкова основа коропів нового племінного стада має 51,56% спадкових ознак дзеркального галицького, 34,38% — ознак антонінсько-зозуленецького лускатих коропів і 14,06% — спадкових ознак амурського сазана. На 15–20% любінські коропа забезпечують вищу рибопроодуктивність, ніж несвицькі [21].

Короп є одним з основних об'єктів вирощування в рибних господарствах України, більшість продукції яких являє саме лускатий короп. В країнах Східної та Центральної Європи більшим попитом користується малолускатий короп і ціна на нього є вищою на 15–18%, ніж на лускату форму. Тому з початку 1990-х рр. Інститут рибного господарства НААН розпочав роботи з виведення нового типу українського малолускатого коропа. Новий тип коропа створювався методом ввідного схрещування на базі малолускатих коропів української рамчастої породи та румунської рамчастої породи фресинет. Завдяки зворотним реципрокним схрещуванням новостворені коропа поєднують у собі продуктивні якості, притаманні вихідним формам, завдяки чому закладено структурні основи малолускатого коропа нового типу в розрізі двох гетерогенних відгалужень [5–7].

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Отже, селекція — це безперервний процес удосконалення та виведення нових



сортів рослин та порід тварин. У зв'язку з розвитком генетики, селекція вийшла і стану комплексу практичних заходів для виведення і поліпшення сортів рослин, порід свійських тварин і риб та перетворилася на точну науку, базовану на експерименті.

Розвитку селекційних робіт сприяли успіхи у вивченні генетичних особливостей об'єктів розведення. Дослідження у рибництві племінної справи протягом тривалого часу були спрямовані насамперед на розробку біотехніки утримання ремонту та плідників коропа, способів проведення, бонітування маточних стад в промислових господарствах.

Промислове схрещування в рибництві має велике практичне значення. Значний досвід використання промислових гібридів (особливо гібридів коропа з амурським сазаном) накопичений в коропівництві. Найважливішою особливістю гібридів є їх підвищена життєздатність. У селекційній роботі з рибами доводиться вирішувати зазвичай дві основні задачі: поліпшення продуктивних якостей об'єкта розведення та створення порід, пристосованих до конкретних умов культивування. Схрещування приводить до об'єднання спадкових задатків генетично різних особин. Одержуване потомство характеризується збагаченою спадковістю, що відкриває широкі можливості для селекції.

Синтетична селекція — це селекція, заснована на використанні для добору вихідного матеріалу, що створюється шляхом гібридизації (синтезу) різних сортів і форм. Типи схрещувань, які застосовують в селекції, поділяють на дві групи: одноразові і багаторазові. Різновидом простих схрещувань є реципрокні схрещування.

Реципрокним називають таку пару схрещувань, в якій організми з доміантними і рецесивними ознаками використовуються і як материнські, і як батьківські.

Найважливішими ознаками при відборі слугувала маса тіла і «міцність» конституції. На плем'я відбирали більших за розміром риб з лускатим покривом, відповідним прийнятому стандарту, красивою високоспинною формою тіла, відсутністю будь-яких вад і ознак захворювань.

Селекційні роботи тривають і далі, та спрямовані на удосконалення та виведення нових сортів рослин, порід тварин та риб.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аквакультура / Козлов В. И. и др. Москва : МГУТУ, 2004. 433 с.
2. Алимов С. І. Рибне господарство України. Стан і перспективи. Київ: Вища освіта, 2003. – 238с.
3. Розведення форелі на Україні / Алтухов К. О. та ін. Київ : Урожай, 1967. 80 с.
4. Бабий В. А. Использование биологических и технологических особенностей коллекции пород радужной форели племзавода «Адлер» для комплектования маточных стад рыбхозов : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : 06.02.01 — разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных. Краснодар, 1998.
5. Бех В. В., Грициняк І. І. Малолускатий короп — аналіз основних результатів досліджень та селекційної роботи // Рибогосподарська наука України. 2011. № 4. С. 94—98.
6. Бех В. В., Грициняк І. І., Олексієнко О. О. Малолускатий внутрішньопородний тип української рамчастої породи коропа // Аграрна



- наука — виробництву. 2011. № 3. С. 26.
7. Бех В. В., Грициняк І. І. Малочешуйчатий карп — нове селекційне досягнення в рибоводстві України // Аквакультура Європи і Азії: реалії і перспективи розвитку і співпраці : Міжнародн. наук.-практ. конф., Улан-Удэ, 1-7 авг. 2011 : матер. Тюмень : Госрыбцентр, 2011. С. 14—15.
  8. Бех В. В. Проблеми в селекційно-племінній роботі в рибництві // Рибогосподарська наука України. 2008. № 1. С. 27—29.
  9. Биологические основы рыбоводства. Проблемы генетики и селекции / ред. Кирпичников В. С. Ленинград : Наука, 1983. 335 с.
  10. Биохимическая и популяционная генетика рыб / ред. Кирпичникова В.С. Ленинград : Ин-т цитологии АН СССР, 1979. 183 с.
  11. Бургаз М. І., Романенко К. І. Селекція риб : Конспект лекцій. Одеса, 2014. 92 с.
  12. Владовская С. А. Современное состояние и перспективы развития морского товарного лососеводства в Европейских странах // Рыбное хозяйство. Пастбищное и товарное лососеводство. 1991. Вып. 1. С. 1—11.
  13. Владовская С. А. Тенденции развития лососеводства в некоторых странах // Рыбное хозяйство. Лососевые: разведение и выращивание. 1992. Вып. 2. С. 1—22.
  14. Галасун П. Т. Состояние и перспективы форелевого хозяйства на Украине // Рыбное хозяйство. 1968. Вып. 6. С. 14—28.
  15. Розведення форелі на Україні / Алтухтов К. О. та ін. Київ : Урожай, 1967. 80 с.
  16. Генетика в аквакультурі / Кирпичникова В.С. Ленинград : Наука, 1989. 120 с.
  17. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Москва : Мир, 2002. 589 с.
  18. Гринжевський М. В. Аквакультура України. Львів : Вільна Україна, 1998. 264 с.
  19. Основи фермерського рибного господарства / Гринжевський М. В. та ін. Київ : Світ, 2000. 40 с.
  20. Гринжевський М. В., Пекарський А. В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури. Київ : Поліграфконсалтинг, 2004. 328 с.
  21. Організація селекційно-племінної роботи в рибництві / Гринжевський М. В. та ін. Київ : Рибка моя, 2006. 352 с.
  22. Рибогосподарська оцінка цьоголіток малолускатого коропа четвертого селекційного покоління / Грициняк І. І. та ін. Рибогосподарська наука України. 2014. № 3. С. 67—73.
  23. Фермерське рибництво / Грициняк І.І. та ін. Київ : Герб, 2008. 560 с.
  24. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции. Москва: Высшая школа. 1989. 591 с.
  25. Катасонов В. Я., Гомельский Б. И. Селекция рыб с основами генетики. Москва : Агропромиздат, 1991. 194 с.
  26. Катасонов В. Я. Научные и практические аспекты развития селекционно-племенной работы в рыбоводстве // Биологические основы рыбоводства: проблемы генетики и селекции. Москва : Агропромиздат, 1983. С. 113—120.
  27. Катасонов В. Я., Черфас Н. Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. Москва : Агропромиздат, 1986. 180 с.
  28. Кирпичников В. С. Генетика и селекция рыб. Ленинград : Наука, 1987. 208 с.
  29. Кирпичников В. С. Генетические основы селекции рыб. Ленинград : Наука, 1979. 391 с.
  30. Кирпичников В. С. Значение гетерозиготности и гетерозиса в эволюции и селекции животных // Вестник с.-х. науки. 1967. № 3. С. 65—69.



31. Кузема А. И. Украинские породы карпа // Рыбоводство и рыболовство. 1966. № 1. 16 с.
32. Використання безперервно поліпшуваного відбору в селекції українських коропів / Олексієнко О. О. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2012. № 1. С. 78—87.
33. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. Москва : Мир, 2004. 456 с.
34. Протасов А. А. Ручьевая и радужная форель в прикарпатских районах УССР // Труды научно-исследовательского института озерно-речного рыбного хозяйства. 1949. № 6. С. 111—123.
35. Симон М. Ю. Основні гематологічні показники осетрових видів риб (*Acipenseridae*) (огляд) // Рибогосподарська наука України. 2017. № 1. С. 92—117.
36. Проблемы и перспективы фермерского рыбководства в Украине / Третяк А. М. и др. // Актуальні проблеми аквакультури та раціонального використання водних біоресурсів междунар. науч. конф. : матер. Київ : ІРГ УААН, 2005. 276 с.
37. Шевцова Э. Е. Тенденции развития товарного лососеводства в некоторых зарубежных странах // Рыбное хозяйство. Пастбищное и товарное лососеводство. 1991. Вып. 2. С. 1—6.
38. Шерман І. І., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. Розведення і селекція риб : навчальний посібник. Київ : БМТ, 1999.
39. Шерман І. М., Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибництва : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 484 с.
40. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.
41. Applications of electrophoretic genetic markers to fish breeding. I. Advantages and methods / Moav R. et al. // Aquaculture. 1976. Vol. 9, № 3. P. 217—228.
42. Hunter R. L., Markert C. L. Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels // Science. 1957. Vol. 125, № 3261. P. 1294—1295.
43. Kato T. Selective breeding of rainbow trout with regard to reproduction characteristics // Aquaculture : 7<sup>th</sup> Jap. Sov. Joint. Symp. : proceed. Tokyo, 1979. P. 137—144.

#### REFERENCES

1. Kozlov, V. I., et al. (2004) *Akvakul'tura*. Moskva: MGUTU.
2. Alymov, S. I. (2003). *Rybne hospodarstvo Ukrainy: Stan i perspektyvy*. Kyiv: Vyshcha osvita.
3. Altukhtov, K. O., et al. (1967) *Rozvedennia foreli na Ukraini*. Kyiv: Urozhai.
4. Babiy, V. A. (1998). Ispol'zovanie biologicheskikh i tekhnologicheskikh osobennostey kollektzii porod raduzhnoy foreli plemzavoda «Adler» dlya kompletovaniya matochnykh stad rybkhozov. *Extended abstract of candidate's thesis*. Krasnodar.
5. Bekh, V. V., & Hrytsyniak, I. I. (2011). Maloluskatyi korop — analiz osnovnykh rezultativ doslidzhen ta selektsiinoi roboty. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 94-98.
6. Bekh, V. V., Hrytsyniak, I. I., & Oleksiienko, O. O. (2011). Maloluskatyi vnutrishnoporodnyi typ ukrainskoi ramchastoi porody koropa. *Ahrarna nauka* —



- vyrobnytstvu, 6, 26.
7. Bekh, V. V., & Gritsinyak, I. I. (2011). Malocheshuychatyy karp — novoe selektsionnoe dostizhenie v rybovodstve Ukrainy. *Akvakul'tura Evropy i Azii: realii i perspektivy razvitiya i sotrudnichestva: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: mater.* Tyumen': Gosrybtsentr, 14-15.
  8. Bekh, V. V. (2008). Problemy v selektsiino-pleminnoi roboty v rybnytstvi. *Rybohospodarska nauka Ukrainy.*
  9. Kirpichnikov, V. S. (Ed.) (1983). *Biologicheskie osnovy rybovodstva. Problemy genetiki i selekcii.* Leningrad: Nauka.
  10. Kirpichnikov, V. S. (Ed.) (1979). *Biokhimicheskaja i populjacionnaja genetika ryb.* Leningrad: In-ta citologii AN SSSR.
  11. Burhaz, M. I., & Romanenko, K. I. (2014) *Selektsiia ryb: Konspekt lektsii.* Odesa.
  12. Vladovskaya, S. A. (1991). Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya morskogo tovarnogo lososevodstva v Evropeyskikh stranakh. *Rybnoe khozyaystvo. Pastbishchnoe i tovarnoe lososevodstvo, 1,* 1-11.
  13. Vladovskaya, S. A. (1992). Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya morskogo tovarnogo lososevodstva v Evropeyskikh stranakh. *Rybnoe khozyaystvo. Pastbishchnoe i tovarnoe lososevodstvo, 2,* 1-22.
  14. Galasun, P. T. (1968). *Sostoyanie i perspektivy forelevogo khozyaystva na Ukraine.* *Rybnoe khozyaystvo, 6,* 14-28.
  15. Altukhtov, K. O., et al. (1967) *Rozvedennyya foreli na Ukraini.* Kyiv: Urozhay.
  16. Kirpichnikov, V. S. (Ed.). (1989). *Henetyka v akvakulture.* Leningrad.: Nauka.
  17. Glik, B., & Pasternak, Dzh. (2002). *Molekulyarnaya biotekhnologiya. Printsipy i primenenie.* Moskva: Mir.
  18. Hrynzhhevskiy, M. V. (1998). *Akvakultura Ukrainy.* Lviv: Vilna Ukraina.
  19. Hrynzhhevskiy, M. V., Andriushchenko A. I., Tretiak O. M., & Hrytsyniak I. I. (2000). *Osnovy fermerskoho rybnoho hospodarstva.* Kyiv: Svit.
  20. Hrynzhhevskiy, M. V., & Pekarskiy, A. V. (2004) *Optyimizatsiia vyrobnytstva produktsii akvakultury.* Kyiv: Polihrafkonsal'tynh.
  21. Hrynzhhevskiy, M. V., Sherman, I. I., Hrytsyniak, I. I., Vasylets, S. V., Tretiak, O. M., Tomilenko, V. H., Oleksienko, O. O., & Mruk, A. I. (2006). *Orhanizatsiia selektsiino-pleminnoi roboty v rybnytstvi.* Kyiv: Rybka moja.
  22. Hrytsyniak, I. I., Osipenko, M. I., Bekh, V. V., Oleksienko, O. O., & Tretiakova, T. V. (2014). Rybohospodarska otsinka tshoholitok maloluskatoho koropa chetvertoho selektsiinoho pokolinnia. *Rybohospodarska nauka Ukrainy, 2, 3,* 67-73.
  23. Hrytsyniak, I. I., Hrynzhhevskiy, M. V., Tretiak, O. M., Kiva, M. S., & Mruk, A. I. (2008). *Fermerske rybnytstvo.* Kyiv: Herb.
  24. Inge-Vechtormov, S. G. (1989). *Genetika s osnovami selekcii.* Moskva: Vysshaja shkola.
  25. Katasonov, V. Ja., & Gomel'skiy, B. I. (1991). *Selekcija ryb s osnovami genetiki.* Moskva: Agropromizdat.
  26. Katasonov, V. Ja. (1983). Nauchnye i prakticheskie aspekty razvitija selekcionno-plemennoj roboty v rybovodstve. *Biologicheskie osnovy rybovodstva: problemy genetiki i selekcii.* Moskva: Agropromizdat.
  27. Katasonov, V. Ja., & Cherfas, N. B. (1986) *Selekcija i plemennoe delo v rybovodstve.* Moskva: Agropromizdat.
  28. Kirpichnikov, V. S. (1987). *Genetika i selekcija ryb.* Leningrad: Nauka.
  29. Kirpichnikov, V. S. (1979). *Geneticheskie osnovy selekcii ryb.* Leningrad: Nauka.





30. Kirpichnikov, V. S. (1967). Znachenie geterozigotnosti i geterozisa v evolyutsii i selektsii zhyvotnykh. *Vestnik s.-kh. nauki*, 3, 65-69.
31. Kuzema, A. I. (1966). Ukrainskie porody karpa. *Rybovodstvo i rybolovstvo*, 1.
32. Oleksienko, O. O., Bekh, V. V., Hrytsyniak, I. I., Pavlishchenko, V. M., & Osipenko, M. I. (2012). Vykorystannia bezperervno polipshuvanoho vidboru v selektsii ukrainskykh koropiv. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1, 78-87.
33. Privezencev, Ju. A., & Vlasov, V. A. (2004). *Rybovodstvo*. Moskva: Mir.
34. Protasov, A. A. (1949). Ruch'evaya i raduzhnaya forel' v prikarpatskikh rayonakh USSR. *Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta ozerno-rechnogo rybnogo khozyaystva*, 6, 111-123.
35. Symon, M. Yu. (2017). Osnovni hematolohichni pokaznyky osetrovyykh vydiv ryb. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1, 92-117.
36. Tretjak, A. M., Dubrovskij, Ju. V., & Smirnjuk, N. I., et al. (2005) Problemy i perspektivy fermerskogo rybovodstva v Ukraine *Aktualni problemy akvakultury ta ratsionalnoho vykorystannia vodnykh bioresursiv*. Kyiv: IRG UAAN.
37. Shevtsova, E. E. (1991). Tendentsii razvitiya tovarnogo lososevodstva v nekotorykh zarubezhnykh stranakh. *Rybnoe khozyaystvo. Pastbishchnoe i tovarnoe lososevodstvo*, 2, 1-6.
38. Sherman, I. I., Hrynzhhevskiy, M. V., & Hrytsyniak, I. I. (1999). *Rozvedennia i selektsiia ryb. Navchalnyi posibnyk*. Kyiv: BMT.
39. Sherman, I. M., & Yevtushenko, M. Iu. (2012). *Teoretychni osnovy rybnystva: pidruchnyk*. Kyiv: Fitosotsiotsentr.
40. Sherman, I. M., & Rylov, V. H. (2005). *Tykhnolohiia vyrobnystva produktii rybnystva*. Kyiv: Vyshcha osvita.
41. Moav, R., et al. (1976). Applications of electrophoretic genetic markers to fish breeding. *I. Advantages and methods*
42. Hunter, R. L. & Markert, C. L. (1957). Histochemical demonstration of enzymes separated by zone electrophoresis in starch gels. *Science*, 125, 3261, 1294-1295.
43. Kato, T. (1979). Selective breeding of rainbow trout with regard to reproduction characteristics. *Aquaculture: 7<sup>th</sup> Jap. Sov. Joint.: Symp. proceed*. Tokyo.

