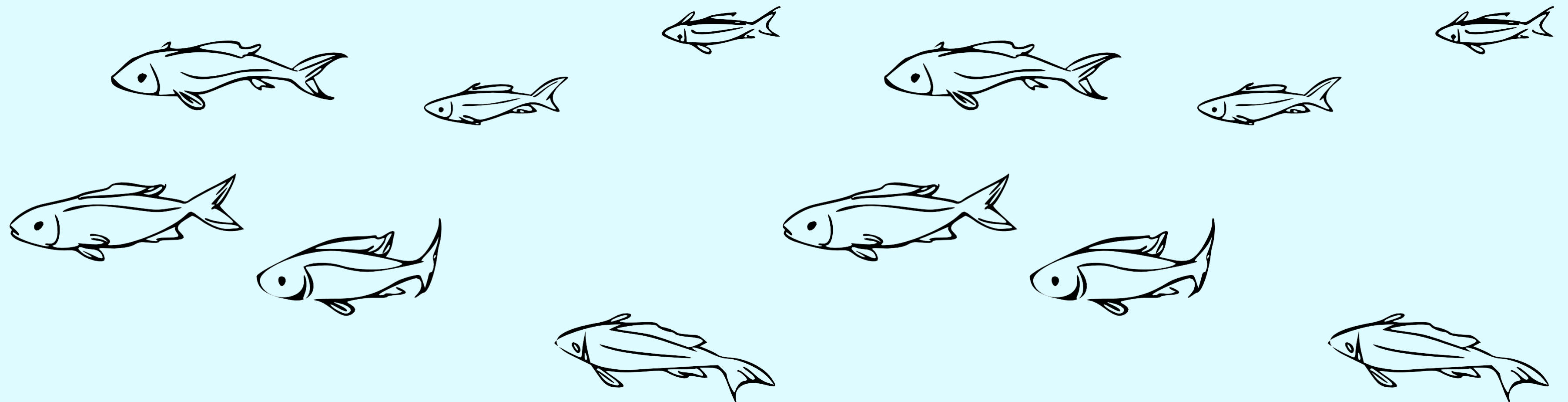




Генетична модифікація рибної культури



Як об'єкти модифікації риби мають низку цінних властивостей. Великі можливості пов'язані з їхньою високою плодючістю.

Величезна плодючість риб дозволяє проводити селекцію із надзвичайно високою інтенсивністю. Напруженість відбору на рибах у десятки разів перевищує максимально можливу напруженість відбору при селекції багатьох свійських тварин.

Виробництво гібридів каналного сома (***Ictalurus punctatus***) та синього сома (***Ictalurus furcatus***)

Розробка методів виробництва гібридів має економічне значення і продовжується до сьогодні. Здебільшого, отримані гібриди декількох виробничих ліній мають кращі, ніж у батьків, показники виживання, зростання, опірність захворювань.

Великі риби, максимальна довжина тіла 132 см, але зазвичай не перевищують довжину 57 см і маси 4,5-9 кг. Найбільший екземпляр вагою 26 кг виловлений у 1964 році з водосховища компанії Santee Cooper у Південній Кароліні.

Домен: Еукаріоти

Царство: Тварини

Тип: Хордові

Підтип: Хребетні

Група: Кісткові риби

Клас: Променеві риби

Підряд: Костноміхурові

Сімейство: Ікталурові

Рід: Американські сомики

Вигляд: Канальний сом



Блакитний сом є найбільшим видом північноамериканських сомів, сягаючи довжини 165 см (65 дюймів) і ваги 68 кг (150 фунтів) . Типова довжина становить приблизно 25–46 дюймів (64–117 см). Риба може жити до 20 років.

Домен: Eukaryota

Царство: Animalia

Тип: Chordata

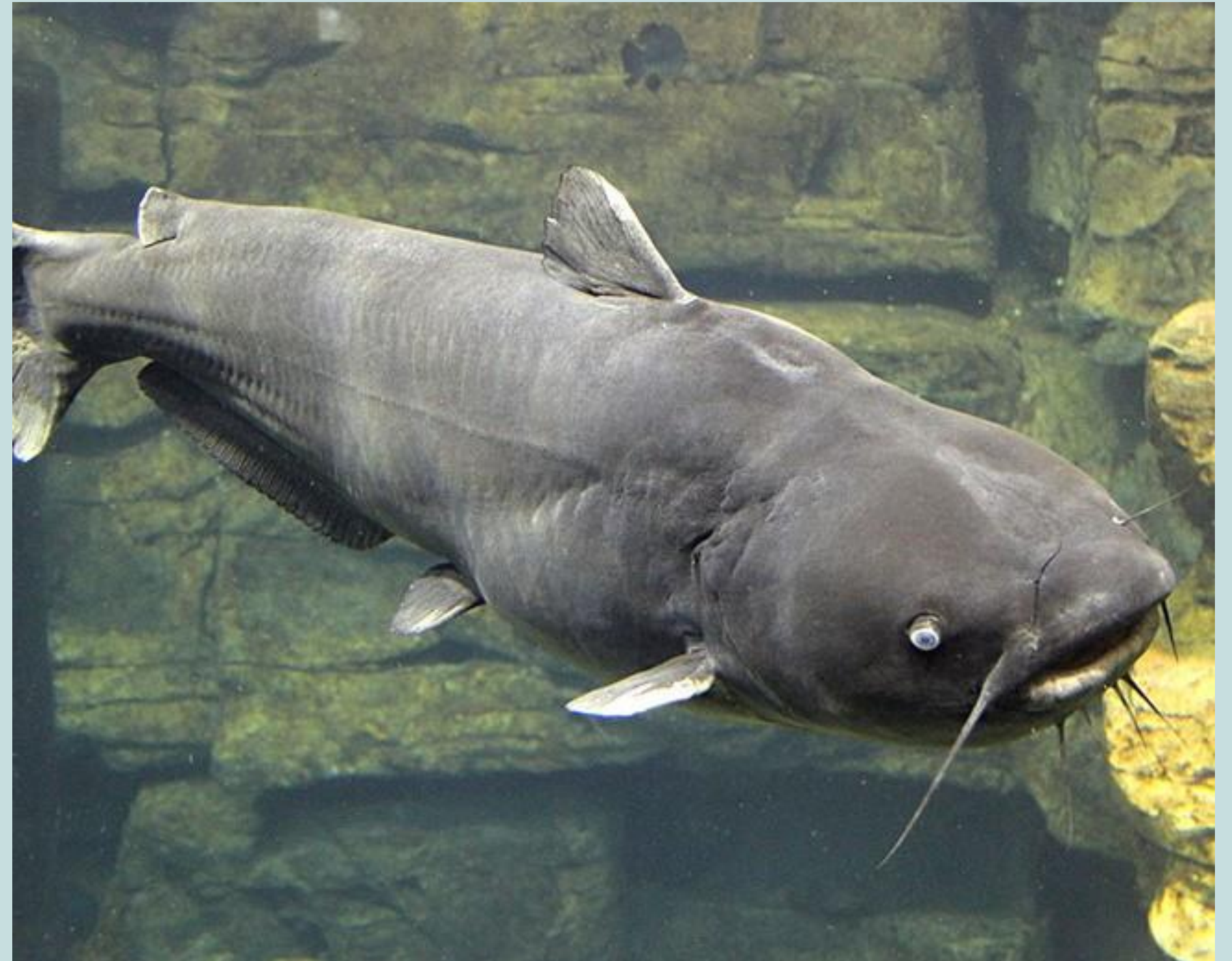
Клас: Actinopterygii

Отряд: Siluriformes

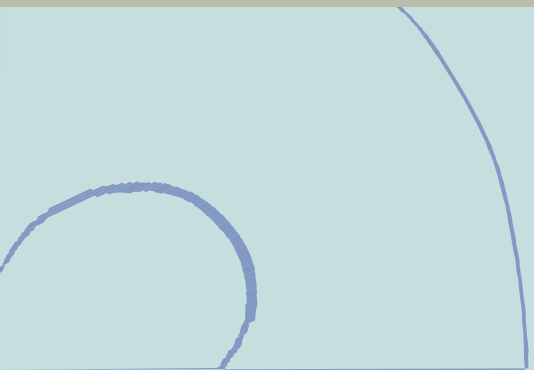
Семейство: Ictaluridae

Род: Ictalurus

Вид: I. furcatus



В даний час створення гібридів базується на використанні гормонів індукування овуляції (остаточна зрілість і вивільнення ікри) у самок, ручному відділенні ікринок та їх запліднення спермою синього сома. Нерест, що викликається гормонами, широко використовується в техніці виробництва мальків різних видів і включає різні речовини (загальний гіпофізарний екстракт коропа — ССР, аналог гонадотропін-вивільняючого гормону або люліберину — LHRHa, людський плацентарний гормон росту). Дані речовини ініціюють ланцюг реакцій, що призводить до овуляції та вивільнення ікринок сома. Широко використовуваними та визнаними як найбільш ефективні для індукування овуляції є ССР та LHRHa.



Індукований гіногенез

Довжина тіла коропа — до 1 м, жива маса може сягати понад 20 кг. Найбільші особини сягають понад 45 кг (поточний на 2016 рік світовий рекорд — 48 кг). Відомі гігантські коропа, що сягають 120 та більше кілограмів, належать до інших видів, що мешкають у країнах Південно-Східної Азії.

Домен: Ядерні (Eukaryota)

Царство: Тварини (Metazoa)

Підцарство: Справжні багатоклітинні (Eumetazoa)

Тип: Хордові (Chordata)

Підтип: Черепні (Craniata)

Надклас: Щелепні (Gnathostomata)

Клас: Променепері (Actinopterygii)

Підклас: Новопері (Neopterygii)

Ряд: Коропоподібні (Cypriniformes)

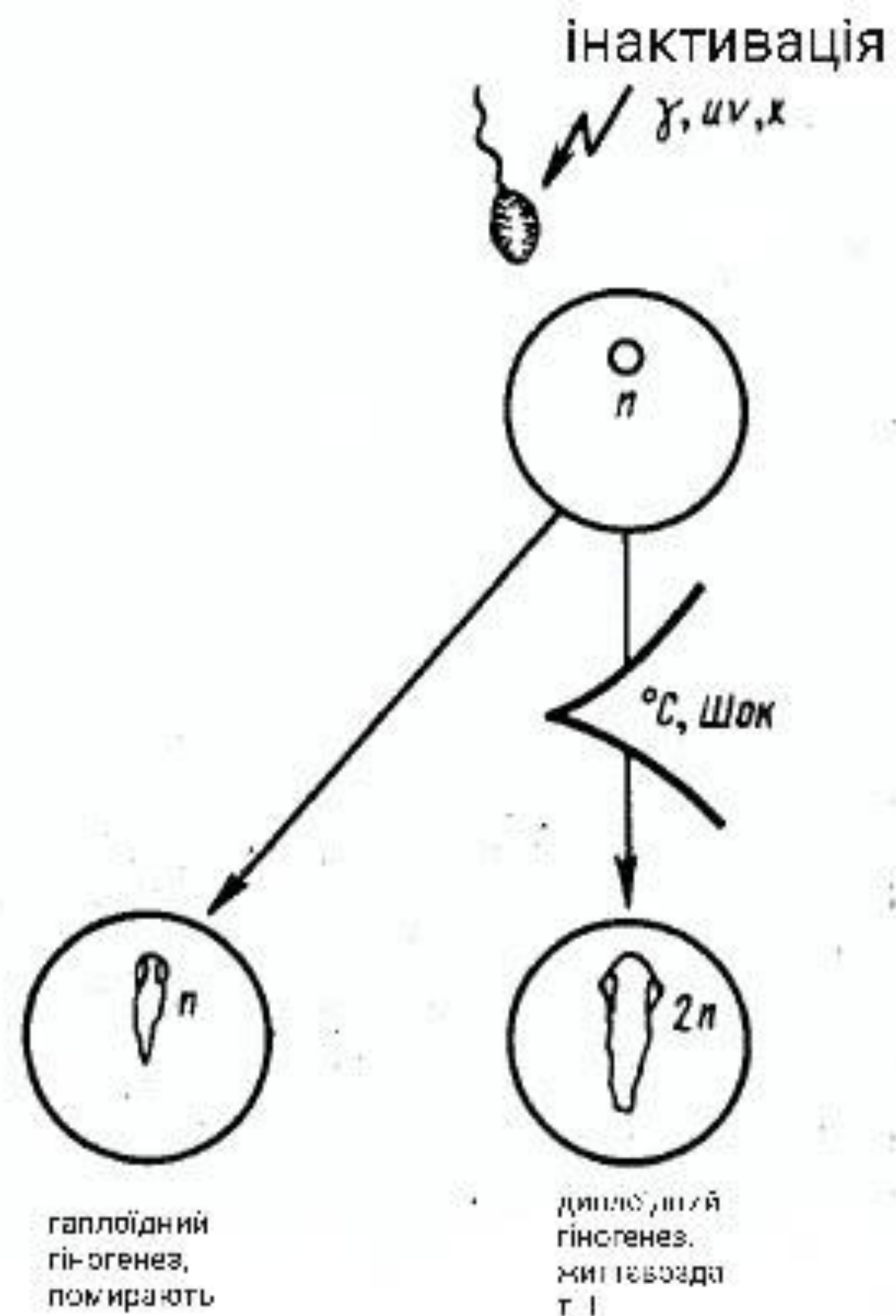
Родина: Коропові (Cyprinidae)

Рід: Короп (Cyprinus)

Вид: Короп звичайний



Одержання гногенетичного потомства у видів риб, які розмножуються статевим шляхом. Цей метод здійснюється осіменінням зрілої ікри інактивованою спермою. Для цього використовуються високі дози радіації. Осіменіння ікри генетично інактивованою спермою призводить до утворення гаплоїдних зародків, які розвиваються під контролем одинарного жіночого набору хромосом. Для гаплоїдизації жіночого хромосомного набору використовують так звані температурні шоки і вплив низькими чи високими температурами на незапліднену чи запліднену ікру. Застосування індукованого гногенезу у практиці і прискорене одержання високоінбредних родин (ліній). За швидкістю гомозиготизації індукований гногенез переважає всі типи близькоспоріднених паруваль. Гногенетичні лінії можна використовувати у промисловому схрещуванні і в міжлінійному доборі.



Андрогенез

Осетер — рід риб родини Осетрових, в якому відомо 17 видів.

Це один з найстаріших теперішніх родів риб, рідний до рік та морів Європи, Азії і Північної Америки.

Домен: Ядерні (Eukaryota)

Царство: Тварини (Metazoa)

Підцарство: Справжні багатоклітинні (Eumetazoa)

Тип: Хордові (Chordata)

Підтип: Черепні (Craniata)

Надклас: Щелепні (Gnathostomata)

Клас: Променепері (Actinopterygii)

Підклас: Хрящові ганоїди (Chondrostei)

Ряд: Осетроподібні (Acipenseriformes)

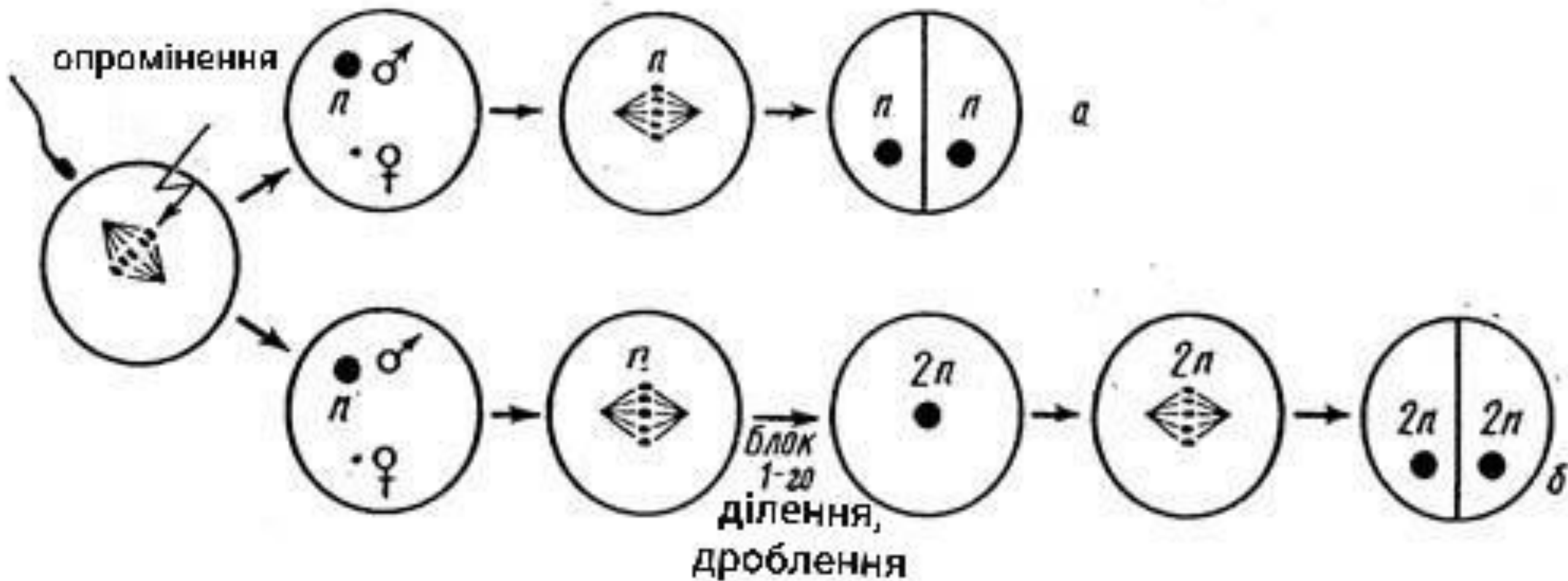
Родина: Осетрові (Acipenseridae)

Підродина: Acipenserinae

Рід: Осетер (Acipenser)

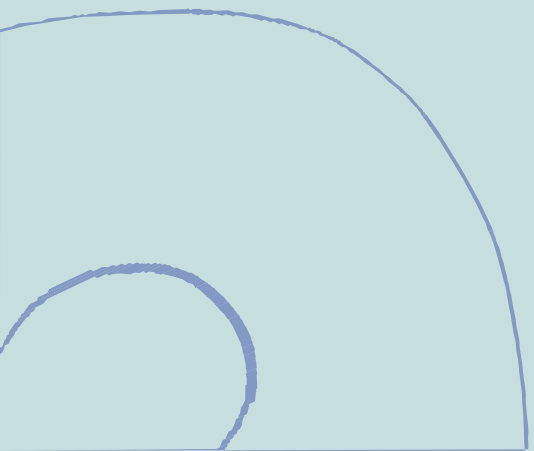


Схема індукованого андрогенезу. а - гаплоїдний; б - диплоїдний (точкою позначені інактивовані жіночі хромосоми).



Для отримання життєздатних диплоїдних андрогенетичних риб необхідно викликати подвоєння чоловічого хромосомного комплексу, що досягається блокування першого поділу дроблення у зародків гаплоїдів.

Як і гіногенетичні особини, отримані подібним способом, андрогенетичні диплоїди гомозиготні за всіма генами. У видів з чоловічою гетерогаметністю андрогенетичні потомства двостатеві – вони складаються із самок **XX** та самців **YY**. У видів із жіночою гетерогаметністю при андрогенезі утворюються лише самці **ZZ**.



Міжвидова гібридизація

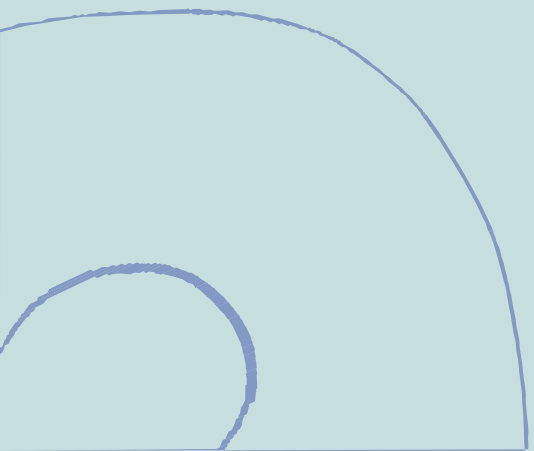
Товарне вирощування бестера виконується заводським способом. Для отримання молоді відбираються самки білуги вагою близько **100 кг** і самці стерляді масою **250-500 г**. Весною їм роблять гіпофізарні ін'єкції. Самкам – **2-4 мг** сухої речовини гіпофіза на **1 кг** ваги, а самцям – **3-5 мг**.

Наприкінці квітня — на початку травня виконується запліднення ікри. На **1 кг** ікри додається **10 мл** молока, розведених з водою у пропорції **1:200**, від **2-3** самців. Після перемішування круговими рухами протягом **3-5** хвилин зливається зайва рідина. Запліднена ікра міститься в секції апарату «Осетр». Інкубаційний період – **7-9** діб. У процесі інкубації проводиться профілактична обробка марганцовою калієм або іншими спеціальними препаратами.



У довжину бестери досягають **1,8 метра**, а маса може сягати **30 кілограмів**. Статеве дозрівання у самців бестерів настає у **3-4 роки**, а у самок – у **8 років**.

GloFish - запатентований комерційний бренд , під яким продаються генетично модифіковані флуоресцентні акваріумні рибки. Назва утворена двома англійськими словами: glow - "сяючий", "світіння" і fish - "риба". Під таким брендом трансгенні рибки продаються на території Америки, але офіційним виробником рибок вважається корпорація Тайконг у Тайвані.



Даніо-реріо - вид прісноводних променеперих риб сімейства коропових.
Популярна акваріумна рибка. Є модельним організмом у біології розвитку.

Домен: Еукаріоти

Царство: Тварини

Тип: Хордові

Група: Кісткові риби

Клас: Променеві риби

Підклас: Новопері риби

Інфраклас:

Костисті риби

Сімейство: Коропові

Рід: Даніо

Вид: Даніо-реріо



Тернеція - срібляста риба з трьома чорними поперечними смугами з боків, одна з яких перетинає око.

Домен: Еукаріоти
Царство: Тварини
Підцарство: Еуметазої
Тип: Хордові
Підтип: Хребетні
Інфратип: Щелепнороті
Група: Кісткові риби
Клас: Променеві риби
Підклас: Новопері риби
Сімейство: Харацинові
Підродина: Stethaprioninae
Рід: Тернеції
Вид: Тернеція



Суматранський барбус - вид променеперих риб сімейства коропових. Популярна акваріумна рибка.

Домен: Еукаріоти

Царство: Тварини

Підцарство: Еуметазої

Тип: Хордові

Підтип: Хребетні

Група: Кісткові риби

Клас: Променеві риби

Підклас: Новопері риби

Сімейство: Коропові

Підродина: Varbinae

Рід: Puntigrus

Вид: Суматранський барбус



Таїландський лабео - вид риб сімейства коропових, ареал - північ Таїланду.

Домен: Еукаріоти

Царство: Тварини

Підцарство: Еуметазої

Тип: Хордові

Група: Кісткові риби

Клас: Променеві риби

Підклас: Новопері риби

Сімейство: Коропові

Рід: Epalzeorhynchos

Вид: Таїландський лабео



Трансгенні дані відрізняються від своєї вихідної форми забарвленням тіла. У їх ДНК вбудовані фрагменти ДНК медузи *Aequorea victoria* та червоного корала *Discosoma*. Данію з фрагментом ДНК медузи (ген GFP) мають зелений колір, з ДНК корала (ген RFP) - червоний, а рибки, в генотипі яких присутні обидва фрагменти - жовті. Завдяки наявності цих чужорідних білків рибки яскраво світяться в ультрафіолетовому світлі.

Трансгенна форма віддає перевагу теплішій воді — близько 28 °С. Зміст, годування чи відмінності у розведенні та розвитку генетично змінених Данію реріо не помічені: трансгенні рибки так само невибагливі у змісті та миролюбні. Всі особини GloFish з моменту народження мають флуоресцентне забарвлення, яке зберігається все життя і стає яскравіше в міру дорослішання рибки. Колір, що світиться, передається малкам при розмноженні трансгенних видів.





Домен: Еукаріоти
Царство: Тварини
Підцарство: Еуметазої
Тип: Хордові
Підтип: Хребетні
Група: Кісткові риби
Клас: Променеві риби
Підклас: Новопері риби
Сімейство: Пецилієві
Підродина: Пецилінові
Рід: Пецилії
Вид: Гуппі



Для селекції гуппи найчастіше використовується трилінійний зміст породи. Це означає, що в трьох ємностях об'ємом близько 20 л містяться 3 пари виробників. Для їх потомства використовуються 6 акваріумів об'ємом близько 100 літрів, в яких самці і самки містяться окремо. Також для вирощування мальків і молоді гуппи використовуються додаткові ємності, кількість яких варіює в кожному випадку. Після того, як виробники завершують репродуктивне життя, їх замінюють найкращим власним потомством. При цьому самку від першої батьківської пари садять до самця, народженого від третьої пари виробників, самку від другої пари виробників — до самця від першої пари виробників, самку від третьої пари виробників — до самця від другої пари виробників. Таке зміщення робиться при кожній зміні поколінь риб для зниження ефекту інбридингу, в результаті якого погіршується здоров'я наступних поколінь, розміри і забарвлення. Вирішується ця проблема обміном неспоріднених риб аналогічної породи з іншими разводчиками.

Генетично модифікований лосось

Атлантичний лосось, генетично модифікований, розроблений компанією AquaBounty Technologies в 1989 році. Типовий ген, що регулює гормон росту, у атлантичного лосося був замінений геном, що регулює гормон росту, у тихоокеанської чавичі з промотором.

