

- growing *Cherax quadricarinatus* the aquaculture of Ukraine // Achievements and research prospects in animal husbandry and veterinary medicine : Scientific monograph. Latvia, Riga : Baltija Publishing, 2023. P. 221—235. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-316-3-11>.
9. Effects of feeding practical diets containing various protein levels on growth, survival, body composition, and processing traits of Australian red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*) and on pond water quality / Thompson K. R. // Aquaculture Research. 2004. Vol. 35(7). P. 659—668. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01063.x>.

УДК 639.371.52

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПЛІДНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ІКРИ ГІБРИДА ОСЕТРА (♀ *HUSO HUSO* × ♂ *ACIPENSER RUTHENUS*) ЗА ПРОЛОНГОВАНОЇ ВИТРИМКИ

**Ю. М. Забитівський**, [yurafish@ukr.net](mailto:yurafish@ukr.net) Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

**Я. В. Тучапський**, [yartuchapsky@ukr.net](mailto:yartuchapsky@ukr.net), Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

**О. І. Стрілецький**, Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України, м. Київ

Існує декілька особливостей організму зрілих осетрових риб, які безпосередньо можуть впливати на здатність ікри до запліднення та розвитку. Одна з них — наявність автополіплоїдності, оскільки осетрові є в більшості поліплоїдними організмами, і тому частота її виникнення є досить високою [1]. На сьогодні виявлено декілька причин виникнення автополіплоїдності, серед яких поліспермія та затримка розвитку другого полярного тільця. Також, останніми дослідженнями показано, що на спонтанну плідність прямо впливає механічний стрес, пов'язаний зі знеклеюванням ікри після запліднення. Проте, старіння ооциту в оваріальній рідині вважається найвагомішим чинником виникнення поліплоїдності. Показано, що постовуляційне старіння підвищує рівень триплоїдизації у багатьох видів риб, включно з бестерами (*Huso huso* × *Acipenser ruthenus*). Із збільшенням часу між овуляцією та заплідненням ооцити зазнають оксидативного стресу і пов'язаних з цим біохімічних змін. Ооцити у цей період знаходяться на стадії мейотичного поділу, коли група хромосом переходить до другого поділу дозрівання і досягає метафази II. Відповідно, відбуваються зміни в експресії материнського геному та реорганізації цитоскелету, що є необхідним для успішного мейотичного поділу, у тому числі екстрезії другого полярного тільця [2].

Дослідження спонтанної автополіплоїдії білого осетра, який в нормальних умовах має октаплоїдний геном (8N; 240 хромосом), показали високу варіабельність відсотка автополіплоїдів у маточному стаді, причому це не залежало від того, чи осетри вирощувалися для комерційних цілей чи з метою поповнення диких популяцій в природі [2]. В середньому близько 10% особин популяції кожного виду осетрових риб мають поліплоїдний геном (1,5X), який утворився спонтанно. Такі особини, як самиці, так і самці, мають здатність нормально розвиватися та бути плідними. Проте, при їх схрещуванні з особинами, які мають нормальний

набір хромосом, з'являється потомство з певними відхиленнями. Зокрема, у самиць гонади розвиваються довше і тому дозрівання настає пізніше, що несе більші економічні витрати на їх утримання в умовах аквакультури [3]. Також, у таких помісех відрізняється активність метаболічних ензимів, які відповідають за аклімацію до температури води. Якщо такі помісі використовуватимуться для зарибнення природних водойм, вони матимуть менший адаптаційний потенціал, що призведе до їх захворювань або елімінації.

Штучне розмноження осетрових риб, особливо в господарствах-репродукторах з численним маточним стадом, включає технологічні маніпуляції, в процесі яких овульована ікра певний період зберігається в оваріальній рідині перед процесом запліднення. Попри намагання точно синхронізувати процес овуляції у самиць осетрових риб, цього іноді важко досягнути з причини індивідуальності дозрівання кожної самиці після введення гонадотропних препаратів. Тому інформація про умови виникнення автополіплоїдів та особливості їхнього розвитку є важливою для формування здорових маточних стад осетрових риб, що є цінним як для їх збереження, так і комерційних цілей. У нашій роботі ми з'ясували здатність автополіплоїдної ікри гібрида осетра (♀ бестер × ♂ стерлядь) до запліднення, розвитку та особливості подальшого виживання отриманої молоді.

Стимуляцію дозрівання самиць та самців бестерів здійснювали з двоетапним застосуванням ін'єкції українського препарату «Сурфагон» при температурі води 13°C. Для стимулювання автополіплоїдності овульовану ікру, отриману від самиці бестера прижиттєвим методом, перетримували в оваріальній рідині протягом 12 год при нерестовій температурі 14°C. За нормальних обставин час витримування ікри в оваріальній рідині має бути обмеженим, і становить близько однієї години [4]. В експерименті використали 4350 ікринок. Для забезпечення дихальних процесів в ооцитах ікру зберігали в поліетиленовому пакеті з киснем. Оскільки ікра транспортувалася, був також присутнім механічний коливальний вплив. Запліднення ікри здійснювалося напівсухим методом протягом 1,5 хв із застосуванням розведеної (1:200) сперми самців стерляді. Знеклеювання ікри здійснювали в 0,05%-му розчині таніну протягом 45 с.

У результаті, кількість запліднених ікринок, в яких було помітно два поділи, тобто тих, що перейшли на 5-у стадію розвитку, становила 85%. Вихід передличинок на 35-ій стадії розвитку при температурі 14°C почався через 5 діб після запліднення, проте їх масовий вихід відбувся через повних 6 діб. Загалом вийшло 1523 передличинки, що становить 35% від загальної кількості ікринок. На цій стадії у них ще не сформований травний тракт, і їхній ріст і розвиток базується на реалізації генетичної інформації завдяки запасам жовтка. В цілому, 65% ікринок не змогли повноцінно розвинути і замирили на різних ембріональних стадіях. З числа передличинок, які вийшли з оболонки, ще 123 були нежиттєздатними. У них проявилися соматичні відхилення у розвитку опорної системи, які виявлялися у постійному круговому русі. Вони припиняли свій розвиток на 37 та 38 стадіях і згодом гинули. Після виходу меланінових корків, що відбувається на 45 стадії розвитку, коли передличинки перетворилися на личинкок і почали переходити на змішане живлення, залишилося 1400 екз. Тобто вихід повноцінних личинок, які перейшли на екзогенне живлення і продовжили нормальний розвиток, становив 32,18% від кількості ікринок.

Таким чином, тривале перетримання овульованої ікри в оваріальній рідині,

що запускає механізм поліплоїдизму, дещо знижує здатність ікри до запліднення, хоча це питання ще потрібно додатково дослідити, оскільки рівень запліднення залежить від декількох чинників, які не були враховані у цій роботі. Проте це досить сильно впливає на постембріональний розвиток, знижуючи вихід личинок приблизно на 50%. Попри те, такий механізм дозволяє на тривалий час затримати процес запліднення і майже третій частині ікринок розвинути в життєздатні личинки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Evidence for a material origin of spontaneous autopolyploidy in cultured white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) / Gille D. A. et al. // *Aquaculture*. 2015. Vol. 435. P. 467—474. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.10.002>.
2. Mechanical shock during egg de-adhesion and post-ovulatory ageing contribute to spontaneous autopolyploidy in white sturgeon culture (*Acipenser transmontanus*) / Van Eenennaam J. et al. // *Aquaculture*. 2020. Vol. 515. 734530. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734530>.
3. Schreier A. D., Van Eenennaam J. P. Genetic diversity monitoring of white sturgeon in the Kootenai Tribe of Idaho Native Fish Conservation Aquaculture Program and study of 10N reproductive development // Technical report to the Kootenai Tribe of Idaho. Bonners Ferry, 2019.
4. Отримання зрілих статевих продуктів у осетрових риб. Ч. 8. URL : <https://fishindustry.com.ua/otrimannya-zrilix-statevix-produktiv-u-osetrovix-rib-chastina-8/> (дата звернення : 09.10.2025).

---

УДК 639.371.5

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИНОЇДНИХ ВИДІВ РИБ НА ПРИКЛАДІ ПОСП «ГОЛУБА НИВА»

**М. А. Ковтуненко**, [masakovtunenko338@gmail.com](mailto:masakovtunenko338@gmail.com), Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**А. А. Климковецький**, [klimkoveckiya@nubip.edu.ua](mailto:klimkoveckiya@nubip.edu.ua), Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Аквакультура є одним із найдинамічніших секторів аграрного виробництва України, що забезпечує продовольчу безпеку держави та сприяє розвитку сільських територій. Розширення обсягів рибопродукції стає можливим завдяки вдосконаленню технологій вирощування високопродуктивних видів риб, до яких належать рослиноїдні представники родини коропових. Вони відзначаються високою кормовою конверсією, активним використанням природних кормових ресурсів та важливою роллю у формуванні сталих екологічних систем водойм, що надає їм значної господарської переваги.

Практичне вдосконалення технологій вирощування рослиноїдних видів риб у ставових господарствах забезпечує стабільну рибопродуктивність, оптимальний екологічний стан водойм і підвищення рентабельності виробництва шляхом комплексного аналізу чинників, що впливають на розвиток рибогосподарської діяльності.

Метою досліджень було надання характеристики біологічних й екологічних