

## **СТВОРЕННЯ МОДЕЛЕЙ ВПЛИВУ ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТКІВ КОРОПОВИХ В ПОЛІКУЛЬТУРІ**

**С. І. Челомбітко – здобувач вищої освіти, ДВНЗ «Херсонський ДАЕУ»**

Технологія культивування коропа та рослиноїдних риб при отриманні рибопосадкового матеріалу для зариблення природних водойм базується на сталому відтворенні і отриманні життестійких личинок та мальків відповідної кількості за умови відповідності рибничо – господарським параметрам. На переважній більшості сучасних рибничих підприємств, що спрямовані у своїй діяльності на зариблення природних водойм, майже весь рибо посадковий матеріал коропових вирощується до життестійких стадій з використанням відповідних категорій ставів. Природно, що відповідні підприємства висувають неоднакові вимоги до якості посадкового матеріалу, його фізіологічного статусу та загальних екстер'єрних показників. Вирішення задач отримання різноякісного посадкового матеріалу осетроподібних сьогодні потребує застосування новітніх інструментів, одним із яких виступає математичне моделювання технологічних процесів.

Біологічні основи принципу математичного моделювання в рибництві були сформульовані в середині минулого сторіччя. Застосовувалося воно як математичне відображення кількісних сторін ходу того чи іншого біологічного процесу, як, наприклад, динаміки чисельності стада, динаміки біомаси популяції тощо. Головним чином, математичне моделювання застосовувалося при аналізі стану запасів, складанні рекомендацій промислу, техніки рибальства і знайшло своє відображення в роботах Ф.І.Баранова, Бівертона Р., Холта С. [1, 2]. У рибництві математичне моделювання почали активно використовувати в останні 30-40 років і особливо із розвитком комп'ютерних технологій. Основними напрямками було моделювання технологічних процесів при вирощуванні риби в штучних умовах [3,4], але основна частина досліджень була спрямована на традиційні об'єкти товарного вирощування – коропових та лососевих, у той час як застосування даного інструменту аналізу в осетрівництві не знайшло широкого розповсюдження й існуючі моделі відображають стан природних популяцій осетроподібних і деякі аспекти технології штучного відтворення та вирощування [5, 6].

Дослідження за темою роботи проводились протягом 2018 -2019 років на базі ДУ «Новокаховський рибзавод» у вирощувальних ставах першого порядку, загальна площа дослідної бази складала 404 га. Матеріалом досліджень слугували личинки та цьоголітки коропа і рослиноїдних риб, судака та сома, що вирощувалися у вирощувальних ставах господарства. За окремі варіанти експерименту були прийняті відповідні суміжні роки, які відрізнялися кількісним та якісним співвідношенням компонентів полікультури. Аналіз впливу полікультури на ефективність вирощування цьоголіток коропових риб

було розглянуто у розрізі близьких загальних щільностей посадки в 47,54 – 56,16 тис. екз./га. В ході постановки експерименту було сформовано три дослідних варіанти із співвідношенням компонентів полікультури – коропа, білого товстолобика, строкатого товстолобика, білого амура та сома. Найбільший відсоток об'ємної кількості личинок коропа при зарибленні експериментальних ставів спостерігався в першому варіанті і складав 17,57 %, що було на 5 – 6% більше ніж в інших варіантах. Доля білого амура натомість зростала із 11,78% у першому варіанті до 13,55 – 15,18 % в інших варіантах.

Вирощувальні стави господарства характеризуються певним об'ємом інтенсифікаційних заходів, серед яких в якості ведучих виступають склад полікультури, щільності посадки культивуємих видів риб та витрати добрив. Наряду з цим достатньо виражена диференціювання по особливостям гідрохімічного та гідробіологічного режимів, часу становлення та інших факторів. Показники середньо сезонної біомаси кормових гідробіонтів були схильні до значних коливань показників по окремих варіантах експерименту, середня величина для фітопланктону при коефіцієнті варіації  $C_v = 9,15\%$  склала  $27,05 \pm 2,52$  г/м<sup>3</sup>, для зоопланктону при  $C_v = 10,43\%$  відповідно складала  $3,97 \pm 0,34$  г/м<sup>3</sup>, для зообентосу при  $C_v = 17,67\%$  –  $4,30 \pm 0,38$  г/м<sup>2</sup>. Досить висока мінливість спостерігалася у показниках внесення органічних добрив, витрати добрив в середньому складала  $2,55 \pm 0,32$  т/га при коефіцієнті варіації 25,09 %. Різниця у біомасі кормових організмів, викликана мінливістю удобрення ставів, відобразилася на варіабельності середньої маси посадкового матеріалу, яка по коропу складала  $C_v = 15,56\%$  та по рослиноїдним -  $C_v = 17,42\%$ .

Первинним кроком складання загальної моделі вирощування цьоголітків в полікультурі виступив кореляційний аналіз, в який було включено фізико-хімічні показники, біомасу основних кормових об'єктів, головні рибогосподарські показники.

Проведений кореляційний аналіз показав дуже істотний позитивний зв'язок рибопродуктивності з загальною щільністю посадки риб ( $r = 0,98$ ), з щільністю посадки рослиноїдних риб ( $r = 0,79$ ), з виходом по коропу ( $r = 0,75$ ), витратами добрив ( $r = 0,98$ ), з середньою масою цьоголіток коропа ( $r = 0,92$ ), з середньою масою рослиноїдних риб ( $r = 0,94$ ). Кореляція рибопродуктивності з іншими факторами дуже слабка або практично відсутня та коливається в межах від  $-0,22$  до  $+0,58$ . Відсутність кореляційного зв'язку між рибопродуктивністю та гідрохімічними, гідробіологічними характеристиками вирощувальних ставів може бути обумовлена різними причинами, не виключаючи того, що діапазон розглянутих показників знаходиться поза рівнем дії лімітуючих факторів. Відмічено істотний взаємозв'язок рівня розвитку біомаси фітопланктону ( $X_2$ ), відсотком виходу рослиноїдних риб ( $r = 0,68$ ) та середньою масою цьоголіток рослиноїдних риб ( $r = 0,90$ ). Очевидний зв'язок між біомасою зоопланктону ( $X_3$ ) і виходом по коропу ( $r = 0,84$ ). Взаємозв'язок розвитку зообентосу відмічений з щільністю посадки коропа ( $r = 0,84$ ). Отримані пари залежностей дозволили визначити максимальний зв'язок між аналізуємими показниками.

Для встановлення впливу на загальну рибопродуктивність всій

сукупності факторів був використаний метод множинної покрокової регресії, який дозволив сформулювати відповідну модель (1):

$$y = - 3,12 + 0,19x_1 + 0,43x_2 + 0,72x_3 + 0,75x_4 + 0,59x_5 + 0,08x_6 + 0,30x_7 + 0,44x_8 \quad (1)$$

В результаті отримано рівняння, яке єднає рибопродуктивність ( $y$ ) із наступними введеними факторами – загальна щільність посадки риби ( $X_1$ ), щільність посадки коропа ( $X_2$ ), щільність посадки рослиноїдних риби ( $X_3$ ), вихід по коропу ( $X_4$ ), вихід по рослиноїдним ( $X_5$ ), витрати добрив ( $X_6$ ), середня маса цьоголіток коропа ( $X_7$ ), середня маса цьоголіток рослиноїдних ( $X_8$ ). Судячи з коефіцієнту детермінації  $R^2$ , який дорівнював 96,6%, рівняння достовірно описує залежність рибопродуктивності від даних факторів. Відповідно, дана модель може застосовуватися при плануванні вирощування цьоголітків в полікультурі ставів Степової зони України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. Москва - Ленинград: Всесоюзное кооперативное объединенное изд-во, 1933. 469 с.
2. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. Москва: Пищевая промышленность, 1969. 248 с.
3. Медведєв М.Г., Кравчук Н.М., Третьак О.М. Застосування оптимізаційного моделювання при визначенні щільностей посадки об'єктів полікультури за випасного вирощування риби в ставах. Рибне господарство. К.: Аграрна наука, 1999. Вип. 54 – 55. С. 140 – 145.
4. Кравчук Н.М., Пекарський А.В. Моделювання показників ефективності вирощування товарної риби. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми аквакультури и функціонування водних екосистем». К.: ІРГ УААН, 2002. С. 28 – 29.
5. Корнієнко В.О. Можливості застосування математичного моделювання для оптимізації вирощування осетроподібних. Науковий журнал: Таврійський науковий вісник. Вип.74. Херсон: ТОВ «Айлант», 2011. С.144-148.
6. Корнієнко В.О., Бушуєв В.С. Моделювання окремих елементів біотехніки штучного відтворення стерляді. The 4 International scientific and practical conference “Science, society, education: topical issues and development prospects (March 16-17, 2020) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kharkiv, Ukraine. 2020. С. 32-35.
7. Sherman I. M., Kornienko V. A., Shevchenko V.Y. Modelovanie i prognozovanie efektywnosci biotechniki produkcji jsiotra rosyskego. Rozrod, podchow, profilactyca ryb jsiotrowatych i innych gatunkow. /Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. Olsztyn.:IRS, 2004. P. 79-80.