

ВЗАЄМОВПЛИВ КОРОПА ТА СТЕРЛЯДІ В ПОЛІКУЛЬТУРІ: РІСТ, ВИЖИВАНІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ

Світельський Микола,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Житомирський державний університет імені Івана Франка (м. Житомир)

Іщук Оксана,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Житомирський державний університет імені Івана Франка (м. Житомир)

Гуць Юрій

магістрант 1 курсу спеціальності
207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Поліський національний університет (м. Житомир)

Анотація. Спільне вирощування коропа (*Cyprinus carpio*) та стерляді (*Acipenser ruthenus*) в полікультурі є перспективним напрямком інтенсифікації аквакультури. Дослідження показало, що ці види ефективно доповнюють один одного: короп використовує зоопланктон і бентос, тоді як стерлядь спеціалізується на донних безхребетних. Протягом дослідження проаналізовано динаміку росту, виживаності та продуктивності обох видів за різних умов годівлі. Встановлено, що оптимальне співвідношення коропа та стерляді (3:1) забезпечує найвищі показники приросту (23-27%) та знижує міжвидову конкуренцію. Результати свідчать про перспективність полікультури для рибогосподарських підприємств.

Вступ. Полікультурне вирощування коропа (*Cyprinus carpio*) та стерляді (*Acipenser ruthenus*) становить значний інтерес для сучасної аквакультури, що підтверджується даними останніх досліджень [1]. Ці види демонструють гармонійну трофічну взаємодію: короп, як бентофаг-еурифаг, споживає широкий спектр кормових організмів, тоді як стерлядь спеціалізується на донних безхребетних, що мінімізує міжвидову конкуренцію [2,3].

Згідно з дослідженнями [4], оптимальне поєднання цих видів у полікультурі дозволяє досягти значного підвищення продуктивності водойм - до 15-20% у порівнянні з монокультурою. Особливо важливим є врахування онтогенетичних особливостей харчування, оскільки харчові преференції змінюються на різних етапах розвитку [5].

Як зазначають [6], успішність полікультури значною мірою залежить від точного балансу між видами, відповідності кормової бази потребам риб, оптимізації гідрохімічних показників середовища.

Сучасні українські дослідження [7] підтверджують перспективність такого поєднання для рибогосподарських господарств, особливо в умовах інтенсифікації аквакультури. Проте питання оптимального співвідношення видів, особливостей їх росту та виживаності в умовах полікультури потребують подальшого вивчення.

Мета дослідження. Метою даної роботи є комплексне дослідження взаємного впливу коропа (*Syrpinus carpio* L.) та стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) в умовах полікультурного вирощування, зокрема:

- оцінка біологічних показників: детальний аналіз динаміки росту (абсолютний та відносний приріст, добові прирости) для обох видів на різних етапах онтогенезу, визначення показників виживаності та коефіцієнта варіації розмірно-вагових характеристик, дослідження впливу сезонних факторів на темпи росту;

- оптимізація структури посадки: визначення оптимального співвідношення видів (короп:стерлядь) з урахуванням вікових особливостей, розмірних груп, щільності посадки. Розробка рекомендацій щодо періодичності сортування. Оцінка міжвидової конкуренції за кормові ресурси;

- аналіз продуктивності системи: дослідження впливу різних типів годівлі на коефіцієнт конверсії корму, енергетичну ефективність росту, якість продукції, розробка оптимальних раціонів для полікультури.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у ставках об'ємом 0,5 га протягом 2022-2023 років. Використовували такі методики: біометричні виміри (щомісяця); контроль якості води (кисень, температура, pH); аналіз кормової бази; розрахунок індексів росту.

Результати та обговорення. Динаміка росту та виживаності. Експериментальні дані за 2022-2023 рр. виявили суттєві відмінності у показниках росту між досліджуваними групами. Найкращі результати спостерігалися при співвідношенні короп:стерлядь 3:1.

Середньодобовий приріст коропа складав $2,8 \pm 0,3$ г (проти $2,1 \pm 0,2$ г у монокультурі). Приріст стерляді - $1,5 \pm 0,2$ г (проти $1,2 \pm 0,1$ г). Виживаність обох видів досягала 85-90%. Ці результати узгоджуються з даними Woynarovich et al. [3], які також відзначали підвищення продуктивності при подібному співвідношенні. Механізм цього явища, на нашу думку, пов'язаний з оптимальним розподілом трофічних ніш, синергетичним впливом видів на кормову базу, зменшенням стресових факторів.

Особливості живлення. Аналіз вмісту шлунків показав: у коропа переважали *Daphnia magna* ($42 \pm 5\%$) та личинки *Chironomidae* ($35 \pm 4\%$). У стерляді домінували молюски ($58 \pm 6\%$) та личинки комах ($32 \pm 3\%$).

Це підтверджує висновки Billard [2] про видову специфічність харчування. Варто відзначити, що у перші 2 тижні спостерігалось часткове перекриття трофічних ніш (до 15%). Після досягнення 5 см довжини конкуренція практично відсутня.

Вплив температури. Температурний режим суттєво впливав на результати: оптимум - 20-24°C (приріст 2,8 г/добу). При 16-18°C приріст знижувався на 35-40%. Вище 26°C спостерігалось пригнічення росту.

Ці дані узгоджуються з результатами Kestemont & Dabrowski [5], але суттєво відрізняються від їхніх даних для інших регіонів, що підкреслює необхідність врахування місцевих умов.

Продуктивність системи. Порівняльний аналіз показав, що вихід рибної продукції зріс на 18±2%, витрати кормів знизились на 22±3%, прибутковість збільшилась на 25±3%.

Ці результати значно перевищують показники, описані в [4] для аналогічних систем, що може бути пов'язане з оптимізацією співвідношення видів, поліпшенням управління кормовою базою, точнішим контролем параметрів середовища.

Вплив якості води на продуктивність. Детальний аналіз гідрохімічних показників виявив чіткі кореляції між якістю води та продуктивністю системи: оптимальний рівень розчиненого кисню (6,5-7,2 мг/л) сприяв максимальним темпам росту. При зниженні рН нижче 6,5 спостерігалось зменшення активності годівлі на 25-30%. Концентрація амонійного азоту не повинна перевищувати 0,5 мг/л для запобігання стресу у риб.

Ці дані підтверджують результати досліджень [6], але з деякими відмінностями, пов'язаними з видовими особливостями стерляді. Наприклад, стерлядь виявилась більш чутливою до коливань рН порівняно з коропом.

Розрахунки економічної ефективності показали, що собівартість продукції знизилась на 18,5% порівняно з монокультурою. Термін окупності інвестицій скоротився з 2,3 до 1,7 років. Рентабельність вирощування зросла з 22% до 31%. Особливу увагу варто приділити факторам, що вплинули на такі результати: ефективніше використання кормової бази, зменшення витрат на лікування, оптимізація трудових ресурсів.

Експериментальні дані за 2022-2023 рр. виявили суттєві відмінності у показниках росту між досліджуваними групами (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльні показники росту та виживаності в полікультурі

Параметр	Короп (полікультура)	Короп (монокультура)	Стерлядь (полікультура)	Стерлядь (монокультура)
Середньодобовий приріст, г	2,8±0,3	2,1±0,2	1,5±0,2	1,2±0,1
Вживаність, %	87±2	85±3	89±1	83±2
Коефіцієнт варіації маси, %	12,5	15,2	10,8	14,3

Найкращі результати спостерігалися при співвідношенні короп:стерлядь 3:1. Ці результати узгоджуються з даними Woynarovich et al. [3]. Механізм цього явища пов'язаний з оптимальним розподілом трофічних ніш, синергетичним впливом видів на кормову базу, зменшенням стресових факторів.

У порівнянні з іншими видами полікультур: система «короп-стерлядь» показала на 12-15% кращі результати, ніж «короп-товстолоб». Продуктивність перевищувала показники «короп-лосось» на 18-20%. Вживаність була вищою на 8-10% порівняно з «короп-сом». Ці відмінності пояснюються кращою трофічною доповнюваністю, меншою конкуренцією за простір, більш схожими вимогами до умов середовища (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльна характеристика різних полікультур

Система	Перевага, %	Вживаність, %
Короп-стерлядь	+15	88
Короп-товстолоб	-	82
Короп-лосось	+18	85
Короп-сом	+10	80

На основі отриманих результатів можна виділити кілька напрямків для подальшого вдосконалення: використання селекційних форм з підвищеною продуктивністю, застосування цільових кормових добавок, оптимізація температурного режиму шляхом регульованого підігріву води, впровадження автоматизованих систем моніторингу.

Висновки. Полікультура коропа та стерляді демонструє значні переваги перед монокультурою. Запропоноване співвідношення 3:1 є оптимальним для умов України. Система демонструє стабільність при коливаннях температури 18-26°C. Економічна ефективність підтверджує доцільність впровадження. Система потребує ретельного контролю параметрів води, особливо температури та рН. Економічна ефективність робить цю технологію привабливою для комерційного виробництва

Перспективи подальших досліджень: вплив різних кормових добавок на продуктивність, оптимізація для водойм різного типу, довгострокові екологічні наслідки впровадження

Список літератури

1. FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
2. Billard, R., & Lecointre, G. (2001). Biology and conservation of sturgeon and paddlefish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10(4), 355-392.

3. Woynarovich, A., Moth-Poulsen, T., & Péteri, A. (2010). Small-scale carp polyculture in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 554.
4. Kestemont, P., & Dabrowski, K. (1996). Recent advances in the nutrition of larval fish. *Aquatic Living Resources*, 9(3), 211-220.
5. Шекк, П. В., & Бургаз, М. І. (2021). Методи рибогосподарських досліджень. Одеса: Одеський державний екологічний університет.
6. Микитюк, О. Ю., & Грищенко, Л. І. (2019). Перспективи розвитку осетрової аквакультури в Україні. *Рибогосподарська наука України*, 47(1), 56-68.
7. Jana, B. B., & Jana, S. (2003). The potential and sustainability of aquaculture in India. *Journal of Applied Aquaculture*, 13(3-4), 283-316.
8. Dabrowski, K., & Poczyczyński, P. (1988). Comparative physiology of digestion in fish larvae. *Environmental Biology of Fishes*, 22(2), 81-94.