

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ В УСТАНОВКАХ ІЗ ЗАМКНЕНИМ ВОДОПОСТАЧАННЯМ

М.М. Куліш, Ю.А. Пілюшенкова, студенти

Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Данильчук Г.А.

Миколаївський національний аграрний університет

Досліджено основні технологічні складові вирощування осетрових в УЗВ, визначено основні параметри умов існування риби та ефективність їх вирощування за різних технологічних параметрів.

Ключові слова: осетрові, вирощування, індустриальне рибництво, замкнене водопостачання, щільність посадки.

Постановка проблеми. Сучасні методи рециркуляції в індустриальному рибництві значно знижують екологічний вплив на довкілля в порівнянні з традиційними способами рибництва. Установки із замкненим водопостачанням мають дві безпосередні переваги: економічну ефективність і менший вплив на довкілля [1].

Технологія вирощування осетрових в басейнах зі зворотнім водопостачанням надає можливість не тільки в більш короткі терміни отримати високоякісну товарну продукцію, але й отримувати більший прибуток, про що незаперечно свідчить високий рівень рентабельності [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Основними об'єктами із осетрових в УЗВ є бестер, стербел, білуга, сибірський осетер, стерлядь та інші види і форми. Головною умовою інтенсивного вирощування рибної продукції в установках замкнутого забезпечення є оптимізація температурного режиму. Оптимальний термічний режим для росту осетрових риб, який знаходиться в межах від 20°C до 22°C. При виборі оптимальної температури для вирощування осетрових риб в системах із замкнутим водопостачанням враховують забруднення води метаболітами риб, витрата кисню на насичення води, швидкість розпаду зважених речовин і умови існування мікроорганізмів у системі біологічного очищення води [3].

Для вирощування осетрових в умовах індустриальних господарств із замкнутим циклом водозабезпечення необхідно підбирати види, що відповідають конкретним цілям експлуатації рибоводного підприємства - орієнтоване воно на випуск товарної риби, посадкового матеріалу або харчової чорної ікри. В системі УЗВ показана перспектива використання шипа для вирощування в замкнутих рибоводних системах. Шип швидко адаптується до індустриальних умов вирощування, добре переходить на харчування сухими гранульованими кормами. Після транспортування та первинної адаптації протягом 2-х тижнів в УЗВ молодь демонструє швидкий ріст. За 18 місяців вирощування риба досягає середньої маси 622 г, максимально – 1110 г. Загальний середній приріст маси за час вирощування становить 619 г [4, 5].

Найбільш інтенсивним ростом в умовах УЗВ володіє білуга, яка швидко адаптується до індустріальних умов вирощування, охоче споживає сухі гранульовані корми. Білуга за 2 роки і 7 місяців в УЗВ досягає середньої маси 4700 г, максимальної – 7170 г. Задовільні результати отримують при вирощуванні російського осетра. За 2,5 роки його середня маса становить 1510 г., максимальна – 3050 г. Загальний середній приріст маси становить 649 г, а максимальний приріст – 1700 г. Зміна швидкості росту осетрових риб в УЗВ пов'язана з їх біологічними ритмами, які простежуються в природі. На ріст риб у регульованих умовах впливають такі фактори, як пересадка, зміна кормів, погіршення гідрохімічного режиму та робота біологічного фільтра [6].

Відомо, що інтенсивність живлення змінюється не тільки протягом доби, а й у зв'язку з сезоном. При зміні температури істотно змінюється активність харчування риб. За спостереженнями фахівців, найкраще бестер споживає корм в ранкові та вечірні години (7:00 ранку і 19:00 годин вечора). Уповільнення темпу росту відзначаються з середини вересня до листопада і з кінця травня по кінець червня. Перший період був пов'язаний із зимовим похолоданням води. У природі в осетрових знижується інтенсивність живлення саме в цю пору року. У весняно-літній період уповільнення росту пов'язане з виходом із зимівлі і слабкою забезпеченістю кормами. Знання біологічних ритмів дозволило правильно нормувати годівлю риб в цей час і отримати хороші результати при вирощуванні в регульованих умовах водного середовища. Гібридні форми осетрових риб мають високий темп росту і швидко набирають масу при оптимальному температурному режимі [7, 8].

Постановка завдання. Метою дослідження було вивчення особливостей технології вирощування осетрових риб в УЗВ. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: визначити основні технологічні складові вирощування осетрових в УЗВ, визначити основні параметри умов існування риби та ефективність їх вирощування за різних технологічних параметрів.

Матеріали і методика. Об'єктом дослідження слугували технологія вирощування осетрових риб в установках із замкненим водопостачанням.

Предметом дослідження були сукупність технологічних складових вирощування риби та параметрів забезпечення життєдіяльності об'єктів аквакультури.

Результати досліджень. Для осетрових риб оптимальні температурні показники знаходилися в межах від 19°C до 24°C. При вирощуванні в нашому комплексі утримували температуру межах 17,4 – 24,8°C.

Джерелом постачання води слугувала артезіанська свердловина, якість води яка потрапляла в басейни регулярно контролювалася. В результаті дослідження гідрохімічних проб з водозабору було виявлено, що вони відповідали нормам для систем з замкненим водопостачанням, а незначні відхилення від норми не мали суттєвого впливу на об'єкти вирощування (табл. 1).

Якість води при вирощуванні осетрових в УЗВ

Найменування норм	Норма	Водопостачання	Басейни
Водневий показник	7,8-8,0	7,9-8,1	8,0-8,4
Вільна вуглекислота, мг/дм ³	до 10	3-5	5-6
Аміак, мг/дм ³	0,01 – 0,07	0,01-0,03	0,01-0,06
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	До 10	5-8	8,2-14,5
Жорсткість, мг-екв./дм ³	5,0 – 8,0	5,0-7,0	6,0-8,0
Азот амонійний, мг/дм ³	До 0,1-0,5	0,01	0,01
Азот нітратний, мг/дм ³	0,05-0,1	0,07-0,1	0,6-0,84
Азот нітритний, мг/дм ³	0,01-0,02	0,001-0,01	0,01-0,11
Фосфати, мг/дм ³	0,2 – 0,3	0,09-0,139	0,06
Сульфати, мг/дм ³	100	80-130	122,5
Хлориди, мг/дм ³	100	50-120	122,0
Залізо, мг/дм ³	Не більш 0,1	До 0,1	0,072

Значення рН коливалися в межах від 7,9-8,1. Допустима концентрація нітритів у воді що поступала складала 0,02 мг/дм³, нітратів – 1,0 мг/дм³. Отримані нами показники коливалися у межах норми.

Щільність посадки є одним з найважливіших біотичних факторів. Нами були проведені дослідження по визначенню впливу різної щільності посадки на ріст російського осетра в умовах УЗВ. Молодь російського осетра масою 100 г була посаджена в басейни площею 42 м² при щільності посадки 250 екз/м² (варіант 1) та 165 екз/м² (варіант 2). Протягом року риба вирощувалась при середній температурі води 20,5°C. Кожний місяць проводили сортування та зважування.

Риби що вирощувалися при меншій щільності посадки мали більшу кінцеву масу (табл. 2)

Таблиця 2

Показники росту російського осетра

Показники	1 варіант	2 варіант
Початкова маса вирощування	100± 0,02 (C _v – 3,05)	100± 0,02(C _v – 4,18)
Кінцева маса вирощування	2574 ± 0,28 (C _v – 16,90)	3027± 0,14 (C _v – 10,93)
Загальний приріст	2470,29	2921,43
Середньодобовий приріст	6,3	7,4
Коефіцієнт масонакопичення	0,0685	0,0742
Тривалість вирощування	394	394

Слід відмітити, що вже через 15 діб в обох варіантах виділилися групи риб з більш швидким темпом росту, які в першому варіанті склали 17% від загального числа риб, а в другому – 13%. Група дрібних риб, що відставали в рості в першому варіанті складала 22%, а в другому – 17%. В кінці вирощування в першому варіанті група дрібних риб складала 26%, а в другому – 19%. Кількість крупних риб не змінилася.

В результаті наших досліджень було встановлено, що збільшення щільності посадки визивало пригнічення росту риб, збільшувало варіабельність. Збільшуючи початкову щільність посадки, можна отримати високі виходи кінцевої продукції з кожного квадратного метру площі, що використовується (табл. 3).

Таблиця 3

Результати товарного вирощування російського осетра в УЗВ при різній щільності посадки

Варіант	Щільність посадки, екз/м ²	Посаджено			Виловлено			Рибо-продукція, кг/м ²
		кг/м ²	всього екз.	маса, г	екз/м ²	всього екз.	маса, г	
1	250	26,0	10500	100	18,6*	784*	2574	48
2	165	17,3	6900	100	13,2*	555*	3027	40

Відхід за період вирощування був поодиноким і складав не більше 1% від загальної кількості посаджених риб.

За вирощування при різній щільності посадки вдалося отримати практично однакові показники, однак кінцева щільність особин була вище в першому варіанті, ніж у другому.

Таким чином експериментально встановлено, що оптимальна щільність посадки при вирощуванні товарної риби від маси 100 г складала 250 екз/м² (26 кг/м²), при цьому кінцева щільність посадки складала в середньому 48 кг/м².

Годівля російського осетра здійснювалася гранульованими продукційними кормами від виробників Coppens та Aller Aqua (табл. 4).

Таблиця 4

Результати вирощування російського осетра в залежності від виду корму

Показники	Aller Aqua	Coppens
Щільність посадки, екз/м ²	214	214
кг/м ²	22	22
всього екз/басейн	9000	9000
Початкова маса вирощування	102± 0,018 (C _v – 3,12)	102± 0,020(C _v – 4,03)
Кінцева маса вирощування	2489,5 ± 0,24 (C _v – 12,52)	2829,0± 0,19 (C _v – 10,28)
Вживання, %	99,8	99,9
Кормові витрати	2,01	1,00
Тривалість вирощування	390	390

Найбільший темп росту спостерігався у російського осетра на кормах фірми Correns, та в кінці вирощування вони випереджали за масою на 12% групу риб, годівля яких здійснювалась кормами фірми Aller Aqua. В результаті вирощування товарної риби на кормах Aller Aqua та Correns спостерігалися високі показники виживання (99,8% - 99,9%) та товарної маси (2489,5 кг та 2829,0 кг), що характеризує данні корми як високопродуктивні. Але кормові витрати значно більші при використанні кормів Aller Aqua ніж кормів Correns і складають 2,01 кг та 1,00 кг на кілограм приросту.

Загалом треба зазначити, що ріст і розвиток організму залежить не тільки від біологічних особливостей виду, але і від чинників навколишнього середовища. Так при збільшені щільності посадки ми отримуємо нижчу середню масу на 12% (2574 кг), але отримуємо більшу продукцію з одиниці площі на 16% (48 кг/м²). Коли риба знаходиться в своєму біологічному оптимумі, вона показує темпи зростання близькі до потенційно можливих.

Для визначення економічної ефективності виробництва осетрових риб використовували такі показники: роздрібна вартість 1 т продукції (грн.), розмір валового і чистого доходу та прибутку на 1 т рибопродукції, рівень рентабельності й норма прибутку рибогосподарського виробництва.

Головними критеріями оцінки були величина отриманого прибутку та рівень рентабельності, що визначає його доцільність. Економічна ефективність в залежності від щільності посадки представлена в таблиці 5.

Таблиця 5

Економічна ефективність різної щільності посадки

Показники	1 варіант (250 екз/м ²)	2 варіант (165 екз/м ²)
Посаджено: екз/басейн	10500	6900
кг/м ²	26	17,3
Отримано: екз/басейн	784	555
кг/м ²	48	40
Ціна реалізації продукції за 1кг, грн.	140	140
всього, тис. грн.	3780	2924
Загальні витрати, тис. гривень	2525	2113
в тому числі: вода	19	19
корма	1158	896
посадковий матеріал	448	298
електроенергія	260	260
заробітна плата	376	376
опалення	264	264
Витрати за 1 кг, грн.	93,52	101,17
Прибуток за 1 кг, грн.	46,2	39,2
Прибуток, тис. грн.	1254,4	811,3
Рівень рентабельності, %	49,69	38,4

В результаті більш щільної посадки рівень рентабельності збільшувався у першому варіанті при щільності посадки 26 кг/м² та на кінці вирощування 48 кг/м² і склав – 49,69 %. У другому варіанті, при щільності на початку вирощування 17,3 кг/м² та в кінці вирощування 40 кг/м², рівень рентабельності склав 38,4%.

Економічна ефективність вирощування російського осетра з використанням кормів від різних виробників представлена в таблиці 6.

Таблиця 6

Економічна ефективність використання кормів Aller Aqua та Coppens

Показники	Aller Aqua	Coppens
Посаджено: екз/басейн	9000	9000
кг/м ²	22	22
Отримано: екз	8985	8992
Всього, кг	22368,3	25438,4
Середня маса, кг	2489,5	2829
Вартість вирощеної продукції, грн./кг	140	140
всього, тис гривень	3131,6	3561,4
Загальні витрати, тис гривень	2669,5	2434,4
в тому числі: вода	24	24
Корма	1121,2	886,1
посадковий матеріал	379,1	379,1
Електроенергія	331	331
заробітна плата	477,8	477,8
Опалення	336,4	336,4
Витрати за 1 кг, грн..	119,34	95,70
Прибуток за 1 кг, грн..	20,66	44,30
Прибуток, тис. гривень	462,1	1127
Рівень рентабельності, %	17,31	46,3

Вартість кормів фірми Coppens складає 36 грн./кг [45], Aller Aqua – 26 грн./кг [46]. За рахунок зменшення витрат кормів фірми Coppens, навіть при більшій їх вартості, збільшується прибуток до 112,7 тис. гривень та рівень рентабельності до 46,3%. Рівень рентабельності господарства при використанні кормів фірми Aller Aqua значно менший і складає 17,31%.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вода з артезіанської свердловини придатна для системи з замкненим водопостачанням. Усі показники, що досліджувалися, знаходилися у межах оптимальних норм для осетрових видів риби. Абсолютний приріст при щільності посадки 165 екз/м² був вищим на 15,5%, ніж при щільності 250 екз/м². Середньодобова швидкість росту при менш щільній посадці склала 7,4% на відміну від 6,3% при збільшенні щільності, коефіцієнт масонакопичення також був вищим (0,081 та 0,075 од. відповідно). Отримання більшої кількості продукції з одиниці площі в першому варіанті (48 кг/м²) сприяло збільшенню прибутку на 1,3 %. Рівень рентабельності при цьому склав 49,69%, що на . В другому варіанті, при

щільності на початку вирощування 17,3 кг/м², в кінці вирощування 40 кг/м², рівень рентабельності склав 38,4%. При вирощуванні товарної риби на кормах Aller Aqua та Correns спостерігалися високі показники виживання (99,8 – 99,9%) та товарної маси (2489,5 кг та 2829,0 кг), що характеризує данні корми як високопродуктивні. Проте кормові витрати при застосуванні кормів Aller Aqua були вдвічі більші в порівнянні з кормами Correns. За рахунок зменшення витрат кормів фірми Correns, навіть при більшій їх вартості, рівень рентабельності становив 46,3%. Рівень рентабельності господарства при використанні кормів фірми Aller Aqua був значно меншим і становив лише 17,31%.

Список використаних джерел

1. Шерман І.М., Корнієнко В.О., Шевченко В.Ю. Осетрівництво: підручник К.: 2010. 208 с.: іл.
2. Филатов В.И., Докукина К.И., Петров Ф.А. Рыбоводство в замкнутых системах. Избр.тр. ВНИИПРХ: в 4 тт. Кн. 2. Т. 3–4. Дмитров: дом «Север Подмосковья», 2017. С. 100–102.
3. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения – <http://aquaculture.dp.ua/index.php>
4. Основы осетроводства в условиях замкнутого водообеспечения для фермерских хозяйств / Матишов Г.Г. и др. – Ростов на Дону, Из-во ЮНЦ РАН, 2018. 112 с.
5. Жигин А.В. Пути и методы интенсификации выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым водоиспользованием (УЗВ): афт. диссертации доктора с-г. наук. М.: ВНИИПРХ, 2002. 36 с.
6. Выращивание рыбы в системах оборотного водоснабжения (СОВ) и установках замкнутого водообеспечения (УЗВ) – <http://aquaculture.dp.ua>
7. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва. К: Вища освіта, 2005. 351 с.
8. Іванов В.С., Геращенко Л.С. Рибовідтворення та рибальство у внутрішніх водах України, Азовському і Чорному морях. *Рибне господарство України*. 2002. № 5. С. 9-12.

M. Kulish, J. Piliushenkova, TECHNOLOGY OF STAMP GROWING IN INSTALLATIONS WITH CLOSED WATER SUPPLY

The main technological components of sturgeon cultivation in UZV are investigated, the main parameters of fish living conditions and efficiency of their cultivation at different technological parameters are determined.

Key words: sturgeon, cultivation, industrial fish farming, closed water supply, planting density