

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СТИМУЛЯТОРІВ НЕРЕСТОВОГО СТАНУ В УМОВАХ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ СТЕРЛЯДІ (*ACIPENSER RUTHENUS L.*)

В. О. Коваленко, kovalenko_va_58@i.ua, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

О. С. Поплавська, lenusik921-5@mail.ru, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

В. М. Шумова, v.m.life@ukr.net, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

М. Ю. Симон, seemann.sm@gmail.com, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Дослідження ефективності заміни традиційного для осетрівництва, але дефіцитного і високоартісного препарату осетрових гіпофізів на його коропові аналог та на препарати, які стимулюють власну гонадотропну функцію гіпофізу плідників стерляді при одержанні потомства цього виду риб в умовах аквакультури.

Методика. Дослідження проведено за науковою тематикою НУБіП України протягом 2013–2015 рр. в умовах навчально-науково-виробничої лабораторії рибництва кафедри аквакультури (інкубцех і рибницька установка із замкнутим водопостачанням). Контролем в експерименті щодо порівняльної оцінки ефективності використання різних стимуляторів нерестового стану плідників стерляді за штучного відтворення цієї риби слугував препарат *Regoginol* (порошок ацетонованих гіпофізів осетрових риб у капсулах по 50 мг). Дослідний варіант 1 — препарати ацетонованих гіпофізів карася і сазана (не більше 1,5 років від заготівлі). Дослідний варіант 2 — експериментальний синтетичний стимулятор нерестового стану риб *Vadilen-2* (розробник препарату — доцент кафедри аквакультури НУБіП України Коваленко В.О.). Збір і опрацювання матеріалів експериментів здійснювали за загальноприйнятими у рибництві стандартними методами досліджень.

Результати. Встановлено стимулюючий вплив препарату *Vadilen-2* на гонадотропну функцію гіпофізу плідників стерляді і перехід риб з 4-ї на 5-ту стадію зрілості. Підібрано ефективні дози препарату *Vadilen-2* за температури води в межах 13–15°C для самиць і самців стерляді — 0,8–1,0 і 0,5–0,6 мг на 1 кг маси плідника відповідно. Відзначено, що самиці стерляді, яких утримували у басейнах рециркуляційної установки, за відсутності сезону зимівлі показали значно гірші результати в інкубаційній кампанії, ніж риби, яких взимку утримували у воді з температурою, характерною для природних водойм. Підтверджено можливість заміни препарату осетрових гіпофізів на його коропові аналоги за штучного відтворення стерляді та доцільність використання препарату «Танін» як речовини для знеклеювання ікри.

Наукова новизна. Вперше в Україні проведено порівняльну оцінку і доведено ефективність використання препаратів різного походження і характеру стимулюючого впливу для індукції нерестового стану у плідників стерляді за її штучного відтворення.

Практична значимість. Одержані результати рекомендовано для виробничого впровадження на підприємствах осетрової аквакультури. Матеріали розробки також будуть використані для навчально-методичних посібників з підготовки фахівців рибної галузі в Національному університеті біоресурсів і природокористування України за напрямом підготовки «Водні біоресурси та аквакультура» і за спеціальністю «Водні біоресурси» (спеціалізація «Осетрівництво»).

Ключові слова: стерлядь, гіпофіз, *Vadilen-2*, нерестовий стан, ікра, сперма, танін, запліднення, інкубація.

© В. О. Коваленко, О. С. Поплавська, В. М. Шумова, М. Ю. Симон, 2015



ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Одержання у достатній кількості доброякісної ікри та сперми від плідників є одним з проміжних завдань в процесі штучного відтворення риб. Найбільше проблем на цьому етапі виникає під час стимулювання самиць і самців для досягнення ними нерестового стану. При цьому важливу роль відіграють достатня кількість і доброякісність маточного матеріалу. Особливо актуальне це завдання для осетрівництва, адже стан більшості популяцій осетрових риб критичний, і вирішити проблему кількості плідників та їх якості заготівлею риби в природних водоймах неможливо [1, 2].

Висока цінність плідників осетрових видів риб зумовлена ще й тим, що переважна більшість їх стає статевозрілою у віці від шести років і більше. Тому питомі витрати, пов'язані з формуванням і утриманням племінного поголів'я цих риб, значно вищі, ніж, наприклад, у товарному коропівництві. Ці обставини зумовлюють потребу особливо бережного поводження з маточним матеріалом осетрових риб і його раціонального використання [3–5].

Чинна нормативна база технології штучного відтворення осетрових риб була сформована у сучасному вигляді, переважно, до початку 90-х років минулого сторіччя. З того часу у світовій аквакультурі відбувся значний прогрес як у поглибленні теоретичних основ технології відтворення риб, так і в розвитку матеріально-технічної бази рибництва. Деякі види осетрових риб, які в процесі розроблення технологічних нормативів штучного відтворення перебували на початкових стадіях domestикації (зокрема, стерлядь і сибірський осетер), були адаптовані до умов культивування упродовж тривалого штучного відбору. Отже, є потреба в уточненні нормативної бази для культивування таких видів риб.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Заміна традиційного, але дефіцитного і дорогого, осетрового гіпофізу на доступні і дешеві синтетичні стимулятори нерестового стану плідників — один із шляхів удосконалення технології штучного відтворення осетрових риб. Донедавна робота в цьому напрямі обмежувалась застосуванням для ін'єкцій осетровим риbam препарату «Сурфагон», що є синтетичним аналогом люліберину, однак для стерляді цей препарат виявився недостатньо ефективним [6, 7]. У подальшому для стимулювання осетрових риб в процесі штучного відтворення стали користуватись багатокомпонентними препаратами «Ovopel» (осетровий), «Нерестин-5» і «Нерестин-7» [8–10]. Однак, даних про досвід використання угорського препарату «Ovopel» на осетрових господарствах України немає, а препарат російського виробництва «Нерестин» у модифікаціях 5 і 7, хоча і використовується у вітчизняному осетрівництві, є досить дорогим, і ціна на нього щороку зростає.

Мета роботи — дослідити ефективність заміни традиційного, але дефіцитного і високовартісного, препарату осетрових гіпофізів на його коропові аналоги та на препарати-стимулятори гонадотропної функції гіпофізу плідників риб за одержання потомства стерляді в умовах аквакультури.



МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведено у 2013–2015 рр. за науковою тематикою Національного університету біоресурсів і природокористування України (завдання НДР: «Удосконалити методи відтворення та культивування цінних об'єктів у ставовій та індустріальній аквакультурі») на базі навчально-науково-виробничої лабораторії рибництва кафедри аквакультури НУБіП України, смт Немішаїве Бородянського району Київської області.

Матеріал для проведення досліджень — плідники стерляді 7–9-річного віку та їх статеві продукти (ікра і сперма).

Маточне стадо стерляді Немішаївської рибдільниці сформоване із мальків, завезених влітку 2006 р. з рибгоспу «Миронівка» ПАТ «Донрибкомбінат».

Предмет досліджень — порівняльна ефективність використання заміників препарату осетрових гіпофізів за штучного відтворення стерляді.

Одержання потомства стерляді проводили за традиційною технологією штучного відтворення осетрових риб, з використанням методу прижиттєвого взяття ікри у самиць осетрових риб [11, 12]. Схема дослідів упродовж 3-х років досліджень суттєво не змінювалась. Контролем був препарат «Reproginol» (порошок ацетонованих гіпофізів осетрових риб у капсулах по 50 мг). Дослідний варіант 1 — препарат гіпофізів корошових риб (у 2013 і 2015 рр. — карасевий, у 2014 р. — сазанячий). Дослідний варіант 2 — експериментальний стимулятор нерестового стану риб Vadilen-2 (розробник препарату — доцент кафедри аквакультури НУБіП України Коваленко В. О.).

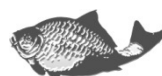
Кожного року експеримент було проведено протягом двох турів, з використанням наявної кількості статевозрілих плідників та різних доз препаратів (табл. 1).

Таблиця 1. Схема дослідження з випробувань різних стимуляторів нерестового стану стерляді

Варіант досліджу	Кількість плідників за статтю і дози препаратів по роках											
	2013 р.				2014 р.				2015 р.			
	♀♀, екз.	доза*	♂♂, екз.	доза*	♀♀, екз.	доза*	♂♂, екз.	доза*	♀♀, екз.	доза*	♂♂, екз.	доза*
	1 тур											
Контроль	3	5,0	3	2,5	4	4,0	-	-	5	3,5	4	2,5
Дослід 1	3	5,0	3	2,5	4	5,0	8	2,5	5	5,0	4	3,5
Дослід 2	3	1,2	3	0,6	4	0,9	-	-	5	1,0	4	1,0
	2 тур											
Контроль	4	3,5	3	1,8	-	-	-	-	2	3,0	-	-
Дослід 1	4	3,5	-	-	4	4,5	6	2,3	3	4,5	3	3,0
Дослід 2	4	0,9	3	0,5	6	0,8	-	-	3	0,9	3	0,9

Примітка: * — загальна доза препаратів вказана у мг сухої речовини гіпофізів на 1 кг маси тіла плідника, для препарату Vadilen-2 — у мл/кг.

Розчин препарату згідно з варіантом досліджу вводили внутрішньом'язово: самицям — за два прийоми (співвідношення доз — 20% : 80%, інтервал між



ін'єкціями — 12 год.), самцям — одноразово, за 2–4 години до другої ін'єкції самцям. При приготуванні суспензії препаратів гіпофізів для ін'єкції риbam в контролі і досліді-1 до її складу вводили антибіотик «Пеніцилін» з розрахунку 25 тис. МО на 1 плідника, незалежно від маси тіла.

Збір експериментальних матеріалів проведено з використанням загальноприйнятих методів досліджень у рибництві.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Формування стада стерляді проводили протягом трьох етапів. Упродовж перших двох років рибу вирощували у Немішаївській рибдільниці в басейнах ПЦА-2 і ЛПЛ-2, встановлених у приміщенні інкубеху. У подальшому, впродовж 2008–2012 рр., ремонтний матеріал утримували в садках ПП «Осетер», встановлених в акваторії водопостачального каналу Трипільської ТЕС (м. Українка Обухівського району Київської області).

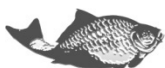
Стадо плідників, сформоване протягом 2013–2014 рр., утримувалось у басейнах УЗВ. Вода для інкубеху надходить із ставів рибдільниці, розташованих в руслі р. Топірець (табл. 2).

Таблиця 2. Параметри якості води водопостачального ставу Немішаївської рибдільниці НУБіП України у 2013–2015 рр.

Показник	Од. виміру	Факт			Нормовані значення показників якості води джерела водопостачання*
		квітень 2013 р.	листопад 2014 р.	травень 2015 р.	
Водневий показник (рН)	од.	7,85	8,39	8,23	7,0–8,0
Перманганатна окислюваність	мг О/дм ³	6,5	16,02	13,15	До 15,0
Амонійний азот (NH ₄ ⁺)	мг N/дм ³	1,60	**	**	До 0,5
Нітратний азот (NO ₃ ⁻)	мг N/дм ³	0,57	1,34	0,3	До 2,0
Нітритний азот (NO ₂ ⁻)	мг N/дм ³	0,05	**	0,04	До 0,1
Гідрокарбонати (НСО ₃ ⁻)	мг/дм ³	119,56	189,0	**	До 400,0
Сульфати (SO ₄ ²⁻)	мг/дм ³	88,32	109,1	164,6	До 200,0
Хлориди (С1 ⁻)	мг/дм ³	50,62	83,2	85,31	До 150,0
Фосфати (PO ₄ ³⁻)	мг P/дм ³	0,25	**	**	До 0,3
Залізо загальне (Fe _{заг.})	мг/дм ³	0,22	0,03	0,14	До 1,0
Кальцій (Ca ²⁺)	мг/дм ³	57,72	69,7	**	До 150
Магній (Mg ²⁺)	мг/дм ³	13,12	37,5	**	До 30
Твердість загальна	мг-екв./дм ³	3,96	4,83	5,06	5,0–7,0

Примітки: * — Стандарт організацій України (СОУ 05.01-37-385:2006). Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми;

** — не визначали.



Вода в джерелі водопостачання є гідрокарбонатно-сульфатною і містить значну кількість органічної речовини. Однак, за основними показниками якості вона відповідає технологічним вимогам для розведення осетрових риб.

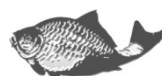
У 2013 р. за допомогою візуальної оцінки та методу біопсії було відібрано 24 самці і 29 самиць. У 21 екз. самиці ооцити мали значення коефіцієнта поляризації ядра у межах 0,09–0,12, що свідчило про можливість позитивної відповіді риб на гормональну стимуляцію.

Маса семирічок стерляді становила у межах: самиць — 0,75–1,6 кг, самців — 1,0–2,0 кг. Риб мітили проціоновим барвником, розчин якого вводили під шкіру у визначених за варіантами досліду місцях на черевці (табл. 3).

Таблиця 3. Результати досліджень 2013 р.

Варіант	Маса самиці, кг	Час від 2-ї ін'єкції до відбору ікри	Кількість ікри			шт.	Відносна робоча плодючість, шт. ікр./кг
			г				
			1 порція	2 порція	разом		
1 тур (25–27 квітня 2013 р.), температура води — 13°C							
Контроль	1,2	18 год. 05 хв.	55	25	80	10240	8533
	1,2	19 год. 25 хв.	Ікру не відбирали, бо при підрізанні яйцеводів самиця була травмована				
	1,6	19 год. 20 хв.	135	40	175	22400	14000
Дослід 1	1,4	18 год. 25 хв.	105	40	145	18560	13257
	1,3	18 год. 20 хв.	115	38	153	19584	15064
	1,35	18 год. 00 хв.	65	42	107	13696	10145
Дослід 2	1,6	18 год. 20 хв.	120	45	165	21120	13200
	1,0	20 год. 20 хв.	45	30	75	9600	9600
	1,3	19 год. 30 хв.	Ікру не відбирали, бо при підрізанні яйцеводів самиця була травмована				
2 тур (1–2 травня 2013 р.), температура води — 18–18,5°C							
Контроль	1,2	11 год. 10 хв.	80*	38	118	15104	12587
	1,3	11 год. 15 хв.	85	35	120	15360	11815
	1,15	10 год. 55 хв.	95	42	137	17536	15248
	1,5	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 1	1,2	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	1,4	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	1,0	12 год. 00 хв.	80	32	112	14336	14336
	0,75	10 год. 30 хв.	65*	24	89	11392	15189
Дослід 2	1,2	14 год. 00 хв.	50	37	87	11136	9280
	1,0	14 год. 20 хв.	45	33	78	9984	9984
	1,0	14 год. 30 хв.	40	28	68	8704	8704
	0,95	13 год. 15 хв.	Ікру не відбирали, бо при підрізанні яйцеводів самиця була травмована				

Примітка: * — ікра частково перезріла.



Як видно з таблиці, у першому турі всі самиці позитивно реагували на фізіологічну стимуляцію нерестового стану. Овуляцію ікри у них фіксували в інтервали від 18,0 до 20,5 годин після 2-ї ін'єкції. Відбір ікри проводили двічі, з інтервалом 60–90 хв. Для штучного осіменіння використовували лише першу порцію ікри через малу кількість інкубаційних апаратів.

Дві самиці були травмовані, тому ікру в них не відбирали. У решти семи самиць за перший раз було взято від 55 до 120 г візуально доброякісної ікри, за другий — від 25 до 45 г ікри. Відносна робоча плодючість за сумою двох разів відбору ікри склала від 8,5 до 15,1 тис. шт. ікринок на 1 кг маси тіла самиці. Таку різницю для риб одного віку можна пояснити різноякісністю самиць за розмірами і вгодованістю через їх утримання у садках за великої густоти посадки упродовж трьох попередніх років.

Через низьку продуктивну якість лише чотири самці з дев'яти своєчасно віддали сперму: два — з групи контролю і по одному — з дослідних груп. Кількість сперми, отриманої у самців, становила від 5 до 12 мл, консистенція була від напівпрозорої, кольору сироватки, до молочно-білої з блакитним відтінком. Незважаючи на різну консистенцію, частка спермій з прямолінійно-поступальним рухом у всіх пробах становила в середньому 80%, з коливаннями значення від 70 до 90%.

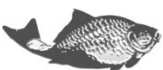
Ікру, отриману у першому турі (640 г), осіменили і знеклеїли таніном (0,7 г препарату на 1 л чистої води, перемішування упродовж 45–50 секунд). Інкубування ікри проводили в апаратах Вейса.

У другому турі дев'ять самиць з дванадцяти позитивно реагували на фізіологічну стимуляцію їх нерестового стану: три з чотирьох — у контролі, дві з чотирьох — у досліді 1 і чотири з чотирьох — у досліді 2. Дозрівання риб після другої ін'єкції було більш розтягнутим, ніж у першому турі: від 10,5 до 14,5 годин. За перший раз було відібрано від 40 до 95 г ікри від однієї самиці. Одна риба була травмована і ікру в неї не брали. Дві самиці були з частково перезрілою ікрою, по одній з контролю і досліді 1. За другий раз було взято від 24 до 42 г ікри від самиці. Відносна робоча плодючість самиць склала від 8,7 до 15,2 тис. ікринок на 1 кг маси їх тіла.

У цьому турі три самці з шести своєчасно дозріли і віддали від 4,5 до 8 мл доброякісної сперми: один — з групи контролю, два — з досліді 2 (у цьому турі групу дослід 1 не формували через малу кількість статевозрілих самців). Оскільки дозрівання самиць було розтягнутим у часі, а кількість дозрілих самців — мала, сперму від них брали повторно. У другій порції, відібраній через 6 годин після першої, отримали від 4 до 6 мл доброякісної сперми.

На інкубування у другому турі заклали 540 г ікри.

За результатами інкубаційної кампанії 2013 р. і підрощування молоді впродовж 30-ти діб було отримано близько 1500 екз. однограмових мальків стерляді. Низький вихід молоді з ікри зумовлений недостатньо доброякісною водою, яка надходила в інкубаційні апарати і басейни з личинками із водопостачального ставу (в окремі дні вміст кисню у воді опускався до 3,5 мг O₂/л).



У квітні–травні 2014 р. було проведено другу серію дослідів. Для досліджень використовували як вперше дозрілих восьмирічок стерляді, завезених наприкінці березня із садків ПП «Осетер», так і плідників такого ж віку, яких упродовж року утримували в басейнах УЗВ. Частину з цих риб вже залучали до робіт з інкубації у 2013 р.

Через наявність двох груп риб, однакових за віком, але отриманих з різних джерел (садкове господарство і УЗВ), на додаток до основного завдання дослідження, було перевірено реакцію самиць, яких утримували в різних умовах передінкубаційного періоду, на фізіологічну стимуляцію. Так, риби, завезені з садків, пройшли повноцінну зимівлю в умовах природної сезонної динаміки змін температури води. Самиці з УЗВ утримувались у басейнах з температурою води, яка в міжінкубаційний період коливалась у межах від 9 до 24°C. Тобто, ці риби фактично не мали періоду зимівлі. Крім того, утримання риб у закритому приміщенні із штучним освітленням не дало змоги риbam відстежувати зміну сезонів року за зміною тривалості світлового дня. Через це виникло припущення щодо можливого різного рівня підготовленості садкових і басейнових самиць до робіт зі штучного відтворення. Перше підтвердження цьому отримали за результатами розрахунку значень коефіцієнта поляризації ядер (далі в тексті скорочено — $K_{\text{Пя}}$) в ооцитах самиць за різних умов міжсезонного утримання (табл. 4).

Таблиця 4. Величини $K_{\text{Пя}}$ у самиць стерляді різного походження

Походження риби	Кількість риб, екз.	Величина $K_{\text{Пя}}$, од.	
		$M \pm m$	$C_v, \%$
Садки ПП «Осетер»	20	0,09 ± 0,003	15,1
Басейни УЗВ Немішаївської рибдільниці	20	0,05 ± 0,007	56,1

Як видно з таблиці, самиці з садків за ступенем готовності до штучного відтворення відрізнялися меншою мірою, ніж самиці з басейнів УЗВ. В біопсійних пробах гонад більшості самиць з першої групи ооцити перебували на 4-й стадії зрілості. Ікринки мали овальну або трохи грушоподібну форму з добре вираженою плямою круглої форми на анімальному полюсі. Ооцити самиць другої групи мали в пробах значну розбіжність за ступенем зрілості: від незрілих клітин з показником $K_{\text{Пя}}$ 0,15 і вище до перезрілих, з $K_{\text{Пя}}$ 0,04 і менше, з ознаками резорбції, що і зумовило високу варіабельність за цим показником самиць із басейнів УЗВ.

Плідників риб з обох груп було розподілено на дві партії за рівнем готовності до штучного відтворення, щоб використати в інкубації у два тури, і помічено барвниками. В першу групу відібрали самиць, ооцити яких мали значення $K_{\text{Пя}}$ від 0,05 до 0,1, у другу — від 0,11 до 0,13. Риб з показником $K_{\text{Пя}}$, меншим 0,04 (перезрілі самиці з басейнів УЗВ) або більшим за 0,13, посадили в басейни УЗВ на утримання до наступного сезону робіт з відтворення. Маса риб становила: самиці — 0,78–2,3 кг, самці — 0,7–1,65 кг. Дозу експериментального препарату Vadilen-2 скоригували за результатами експерименту, проведеного у 2013 р.

Результати дослідження з порівняльної оцінки впливу на стерлядь різних препаратів, проведеного у 2014 р., представлено в табл. 5.



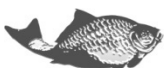
Таблиця 5. Результати досліджень 2014 р.

Варіант	Група самиць	Маса самиці, кг	Час від 2-ї ін'єкції до відбору ікри	Кількість ікри			шт.	Відносна робоча плодючість, шт. ікр./кг
				г				
				1 порція	2 порція	разом		
1 тур (28–30 квітня 2014 р.), температура води — 13–14°C								
Контроль	садки	1,345	19 год. 00 хв.	65	45	110	12980	9651
	садки	1,490	19 год. 55 хв.	60	35	95	11210	7524
	УЗВ	1,450	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	УЗВ	2,320	18 год. 15 хв.	115	55	170	20060	8646
Дослід 1	садки	1,835	18 год. 45 хв.	115	40	155	18290	9967
	садки	1,540	19 год. 20 хв.	85	35	120	14160	9194
	УЗВ	1,330	18 год. 00 хв.	80	40	120	14160	10647
	УЗВ	1,300	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 2	садки	1,295	18 год. 20 хв.	70	25	95	11210	8656
	садки	1,465	20 год. 20 хв.	85	30	115	13570	9263
	УЗВ	1,450	19 год. 30 хв.	Ікра перезріла				
	УЗВ	1,380	20 год. 20 хв.	95	35	130	15340	11115
2 тур (8–10 травня 2014 р.), температура води — 14–15,5°C								
Дослід 1	С	1,310	16 год. 50 хв.	70	35	105	12390	9458
	С	1,130	15 год. 30 хв.	65	25	90	10620	9398
	УЗВ	1,020	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	УЗВ	0,980	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 2	С	1,045	14 год. 40 хв.	50	35	85	10030	9598
	С	1,220	15 год. 20 хв.	65	35	100	11800	9672
	С	1,170	15 год. 00 хв.	55	35	90	10620	9077
	С	1,130	14 год. 00 хв.	45	35	80	9440	8354
	УЗВ	1,360	14 год. 30 хв.	80	40	120	14160	10412
	УЗВ	1,120	Самиця не відреагувала на стимуляцію					

Як видно з таблиці, у першому турі дев'ять самиць з дванадцяти дозріли і віддали доброякісну ікру. Не відреагували на фізіологічну стимуляцію нерестового стану по одній самиці з груп контролю і дослід 1. Одна самиця з групи дослід 2 виявилась з перезрілою ікром. Слід відзначити, що всі самиці, які не дали доброякісної ікри, були з групи риб, яких утримували в басейнах УЗВ. Відносна робоча плодючість самиць за сумою двох порцій ікри складала від 7,5 до 11,1 тис. шт. ікринок на 1 кг маси їх тіла, причому у самиць з басейнів УЗВ за цим показником була перевага — в середньому 10,2 тис. шт. ікринок на 1 самицю проти 9,35 тис. шт. у садкової риби.

У самців, яким робили одноразові ін'єкції препарату гіпофізів сазана, п'ять риб з восьми своєчасно віддали сперму, кількість якої становила від 8 до 15 мл, колір — від напівпрозорого блакитно-сірого до молочно-білого.

В другому турі сім самиць з десяти позитивно відреагували на ін'єкції: дві з чотирьох — на препарат гіпофізів сазана, п'ять з шести — на «Vadilen-2». Не відреагували риби, яких упродовж року утримували в басейнах УЗВ. Вони мали ознаки наявності перезрілої ікри.



Також було отримано доброякісну сперму у п'яти самців з шести, в об'ємі від 4 до 12 мл.

В дослідженнях 2015 р. були використані дев'ятирічки стерляді з числа риб, яких утримували в басейнах УЗВ. Приміщення інкубцеку в зимовий сезон 2014–2015 рр. не опалювали з економічних причин, тому температура води в басейнах у грудні–лютому була в межах 4–7°C, що забезпечило риbam зимівлю за температурного режиму води, характерного для природних водойм. Результати дослідження представлено в таблиці 6.

Таблиця 6. Результати досліджень 2015 р.

Варіант	К _п станом на 03.02.15	Маса самиці, кг	Час від 2-ї ін'єкції до відбору ікри	Кількість ікри			шт.	Відносна робоча плодючість, шт. ікр./кг
				г				
				1 порція	2 порція	разом		
1 тур (3–5 травня 2015 р.), температура води — 14–15°C								
Кон- троль	0,10	1,450	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,08	0,820	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,07	1,100	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,07	1,120	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,09	1,100	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 1	0,12	1,070	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,05	0,835	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,08	0,850	17 год. 50 хв.	100	10	110	12650	14882
	0,07	1,285	17 год. 55 хв.	185	25	210	24150	18794
	0,08	0,860	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 2	0,11	0,740	17 год. 20 хв.	90	20	110	12650	17095
	0,07	0,935	17 год. 40 хв.	130	20	150	17250	18449
	0,07	1,265	17 год. 00 хв.	100	25	125	14375	11364
	0,08	0,890	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,05	0,935	19 год. 50 хв.	140	20	160	18400	19679
2 тур (11–13 травня 2015 р.), температура води — 15–16°C								
Кон- троль	0,10	1,065	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,11	0,450	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
Дослід 1	0,13	0,760	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,07	1,050	Самиця не відреагувала на стимуляцію					
	0,09	0,680	19 год. 30 хв.	135	15	150	17250	25368
Дослід 2	0,09	1,890	21 год. 50 хв.	190	25	215	24725	13082
	0,11	1,215	22 год. 30 хв.	130	45	175	20125	16564
	0,12	0,640	20 год. 15 хв.	85	15	100	11500	17969

Як видно з таблиці, у 2015 р. жодна з семи самиць з групи контролю (п'ять — у першому турі, дві — у другому) не відреагували на ін'єкцію препарату «Reproginol». Так само не дозріли після ін'єкції цього препарату і самці. Єдиною імовірною причиною цього може бути лише недоброякісність препарату «Reproginol» з останньої партії, оскільки в 2013–2014 рр. препарат був доброякісним.



У першому і другому турах самиці з групи дослід 2 за рівнем позитивної реакції на стимуляцію нерестового стану переважали таких з групи дослід 1: у першому турі чотири самиці з п'яти віддали доброякісну ікру проти двох самиць з п'яти у групі дослід 1, а в другому турі всі риби у групі дослід 2 дозріли і віддали овульовану ікру проти однієї з трьох самиць у групі дослід 1. Слід зазначити, що суттєво зросла відносна плодючість самиць-дев'ятирічок у порівнянні зі значеннями цього показника для риб меншого віку.

У самців своєчасно дозріли і дали доброякісну сперму у першому турі по три особини з чотирьох у групах дослід 1 і дослід 2. У другому турі два самці з трьох у групі дослід 1 своєчасно дозріли, а у групі дослід 2 всі риби позитивно відреагували на стимуляцію їх нерестового стану.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Встановлено ефективність заміни дефіцитного високовартісного препарату осетрових гіпофізів для фізіологічної стимуляції плідників стерляді в умовах штучного відтворення їх, на заміники як природного походження (препарати гіпофізів коропових риб), так і синтетичні препарати (аналоги гонадоліберинів тварин).

Експериментальний препарат «Vadilen-2», який за характером впливу є стимулятором гонадотропної активності гіпофізу статевозрілих риб, показав найвищу ефективність стимулюючого впливу на плідників стерляді у порівнянні з препаратами осетрових і коропових гіпофізів в процесі штучного відтворення цієї риби. Крім того, цей препарат має низку додаткових переваг: зручність у користуванні (стерильний, готовий для ін'єкцій), стандартну активність, м'яку дію на риб, що перебувають на межі перезрівання. Рекомендована загальна доза препарату для самиць стерляді за температури води в межах 13–15°C складає від 0,9 до 0,8 мл/кг маси тіла, одноразова для самців — 0,5–0,7 мл/кг.

Препарат коропових гіпофізів незначно поступався за стимулюючим впливом на плідників стерляді у порівнянні з препаратом осетрових гіпофізів.

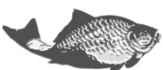
Самиці стерляді, яких утримували в умовах відсутності сезону зимівлі (басейни УЗВ), показали значно гірші результати в інкубаційній кампанії, ніж риби після проведеної зимівлі. Значна частина риб першої групи мали порушення репродуктивного циклу, що підтверджує висновки інших дослідників щодо потреби організації штучної зимівлі для маточного стада осетрових риб, яких утримують в умовах статичного температурного режиму води.

Препарат «Танін» у розведенні 0,7 г на 1 л чистої води при перемішуванні з ікром упродовж 45–50 секунд ефективно позбавляє ікру стерляді від клейкості.

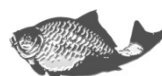
Перспективними вважаються більш глибокі дослідження щодо ефективності заміни препарату осетрових гіпофізів на його коропові аналоги та на стимулятори гонадотропної активності гіпофізу плідників в процесі штучного відтворення осетрових риб, з оцінкою ефекту цієї заміни на стадіях їх розвитку в період раннього онтогенезу та підготовки практичних рекомендацій виробництву.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мильштейн В. В. Осетроводство / Мильштейн В. В. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 151 с.
2. Баранникова И. А. Проблема сохранения осетровых в современный период / И. А. Баранникова, С. И. Никоноров, А. Н. Белоусов // Осетровые на рубеже XXI века : Междунар. конф. : тез. докл. — Астрахань, 2000. — С. 7—9.



3. Виноградов В. К. Новые концептуальные подходы к проблеме развития осетрового хозяйства России / В. К. Виноградов // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития : II Междунар. науч.-практ. конф. : матер. докл. — Астрахань, 2001. — С. 11—16.
4. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні / О. М. Третяк, Б. О. Ганкевич, О. М. Колос [та ін.] // Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 4. — С. 4—22.
5. Поплавская Е. С. Методические подходы к формированию маточных стад осетровых видов рыб в хозяйствах аквакультуры / Е. С. Поплавская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : XVIII Междунар. науч.-практ. конф., 28-29 мая 2015 г., г. Горки : матер. докл. — Горки : БГСХА, 2015. — С. 200—204.
6. Гончаров Б. Ф. Синтетический аналог люлиберина – новый перспективный стимулятор созревания половых продуктов осетровых рыб / Б. Ф. Гончаров // Доклады АН СССР. — 1984. — Т. 276, № 4. — С. 1002—1006.
7. Подушка С. Б. Вариабельность в чувствительности производителей стерляди к сурфагону / С. Б. Подушка // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития : II Междунар. науч.-практ. конф. : матер. докл. — Астрахань : Нова, 2001. — С. 29—30.
8. Евгениуш Б. Использование препарата Ovopel в индустриальном рыбоводстве Польши / Б. Евгениуш, В. Костылев // Современное состояние рыбоводства на Урале и перспективы его развития : Междунар. науч.-практ. конф. : матер. докл. — Екатеринбург, 2003. — С. 29—31.
9. Коваленко В. О. Досвід використання в Україні синтетичного гонадотропного препарату «Нерестин-5» при відтворенні стерляді в промисловому масштабі / В. О. Коваленко, А. В. Куліш // Рибе господарство.— 2006. — Вип. 65. — С. 41—48.
10. Основные результаты испытаний препаратов серии «Нерестин» при искусственном воспроизводстве рыб в 2006 году / Н. Н. Мотлох, В. А. Коваленко, Д. П. Лисник [и др.] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. — 2006. — № 12. — С. 15—30.
11. Чебанов М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / Чебанов М. С., Галич Е. В., Чмырь Ю. Н. — М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2004. — 136 с.
12. Подушка С. Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб / С. Б. Подушка // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири : Всерос. науч.-практ. конф., Тюмень, 1996 г. : тезисы докл. — Тюмень, 1996. — С. 115—116.
13. Досвід отримання потомства стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) в лабораторії рибництва кафедри аквакультури НУБіП України / В. О. Коваленко, Р. В. Кононенко, В. М. Шумова [та ін.] // Зб. наук. праць Вінницького НАУ. — 2013. — Вип. 5 (78). — С. 140—148. — (Серія: Сільськогосп. науки).
14. Поплавська О. С. Проблеми і шляхи удосконалення технології штучного відтворення стерляді / О. С. Поплавська, В. О. Коваленко // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології : VII Міжнар. іхтіол. наук.-практ. конф., 10-13 вер. 2014 р., Мелітополь-Бердянськ : матер. доп. — Херсон : Гринь Д.С., 2014. — С. 194—197.



REFERENCES

1. Milshtein, V. V. (1982). *Osetrovodstvo*. Moskva : Legkaja i pischevaja promishlennost.
2. Barannikova, I. A., Nikonorov, S. I., & Belousov, A. N. (2000). Problema sohraneniya osetrovih v sovremenniy period. *Osetroviye na rubeje XXI veka: Mezhdunar. konf.* Astrakhan, 7-9.
3. Vinogradov, V. K. (2001). Novie kontseptualnie podhodi k problem razvitiya osetrovogo hozjaistva Rossii. *Akvaculjtura osetrovikh rib: dostizheniya i perspektivi razvitiya: II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Astrakhan, 11-16.
4. Tretyak, O. M., Gankevich, B. O., Kolos, O. M., & Yakovleva, T. V. (2010). Stan zapasiv osetrovih rib ta rozvitok osetrovoji akvaculjтури v Ukrajinі. *Rybozhospodarsjka nauka Ukrajinі, 4*, 4-22.
5. Poplavskaja, E. S. (2015). Metodicheskiye podhodi k formirovaniju matochnih stad osetrovih vidov rib v hozjajstvah akvaculjтури. *Aktualnije problem intensivnogo razvitiya dgivotnovodstva: XVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: materialy dokl.* Horky, 200-204.
6. Goncharov, B. G. (1984). Sinteticheskiy analog luliberina — noviy perspektivniy stimulator sozrevaniya polovikh produktov osetrovikh rib. *Dokladi AN SSSR, 276, 4*, 1002-1006.
7. Podushka, S. B. (2001). Variabelnost v chuvstvitelnosti proizvoditeley sterljadi k surfagonu. *II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* Astrakhan, 29-30.
8. Evgeniush, B., & Kostilev, V. (2003). Ispoljzovaniye preparata Ovopel v industrial'nom ribovodstve Poljski. *Sovremennoye sostojaniye ribovodstva na Urale i perspektivi ego razvitiya: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: materialy dokl.* Ekaterinburg, 29-31.
9. Kovalenko, V. O., & Kulish, A. V. (2006). Dosvid vikoristannya v Ukrajinі sintstichnogo gormonal'nogo preparatu Nerestin-5 pri vidtvorenni sterljadi v promislovomu mashtabi. *Ribne gospodarstvo, 65*, 41-48.
10. Motlokh, N. N., Kovalenko, V. A., Lisnik, I. V., Rachek, E. I., & Vedrashko, A. I. (2006). Osnovniye rezultati ispitaniy preparatov serii Nerestin pri iskusstvennom vosproizvodstve rib v 2006 godu. *Rybovodstvo i rybnoje hozjajstvo, 12*, 15-30.
11. Chebanov, M. S., Galich, E. V., & Chmir, U. N. (2004). *Rukovodstvo po razvedeniju i viraschivaniju osetrovokh rib*. Moskva : FGNU Rosinformagrotekh.
12. Podushka, S. B. (1996). Pridjiznennoj poluchenije ikri u osetrovikh rib. *Biologicheskije resursi i problem razvitiya akvakuljтури na vodojomakh Urala i Zapadnoy Sibiri: Vseros. nauch.-prakt. konf.: tezisi dokl.* Tjumen, 115-116.
13. Kovalenko, V. O., Kononenko, R. V., Shumova, V. M., & Onischuk, Y. V. (2013). Dosvid otrimannya potomstva sterljadi *Acipenser ruthenus L.* v laboratorii ribnitstva kafedri akvakuljтури NUBiP Ukraini. *Zb. nauk. prats Vinnitskogo NAU, 5 (78)*, 140-148.
14. Poplavska, O. S., & Kovalenko, V. O. (2014). Problemi i shljakhi udoskonalennja tekhnologiji sztuchnogo vidtvorennja sterljadi. *Suchasni problemi teoretichnoji i praktichnoji ikhtiologiji: VII Midgnar. ikhtiol. nauk.-prakt. konf.: materialy dopovidey*. Kherson, 194-197.



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ НЕРЕСТОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS L.*)

В. А. Коваленко, kovalenko_va_58@i.ua, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Е. С. Поплавская, lenusik921-5@mail.ru, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

В. Н. Шумова, v.m.life@ukr.net, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

М. Ю. Симон, seemann.sm@gmail.com, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. Исследование эффективности замены традиционного для осетроводства, однако дефицитного и дорогостоящего препарата осетровых гипофизов на его карповый аналог и на препараты, стимулирующие собственную гонадотропную функцию гипофиза производителей стерляди при получении потомства этого вида рыб в условиях аквакультуры.

Методика. Исследования проведены по научной тематике НУБиП Украины в 2013–2015 гг., в условиях учебно-научно-производственной лаборатории рыбоводства кафедры аквакультуры (инкубцех и рыбоводная установка с замкнутым водоснабжением). Контролем в эксперименте по сравнительной оценке эффективности использования разных стимуляторов нерестового состояния производителей стерляди при искусственном воспроизводстве этой рыбы служил препарат Reproginol (порошок ацетонированных гипофизов осетровых рыб в капсулах по 50 мг). Опытный вариант 1 — препараты ацетонированных гипофизов карася и сазана (не более 1,5 лет от заготовки). Опытный вариант 2 — экспериментальный синтетический стимулятор нерестового состояния рыб Vadilen-2 (разработчик препарата — доцент кафедры аквакультуры НУБиП Украины Коваленко В.А.). Сбор и обработку материалов экспериментов проводили по общепринятым в рыбоводстве стандартным методом исследований.

Результаты. Установлено стимулирующее влияние препарата Vadilen-2 на гонадотропную функцию гипофиза производителей стерляди и переход рыб с 4-й на 5-ю стадию зрелости. Подобраны эффективные дозы препарата Vadilen-2 при температуре воды в пределах 13–15°C для самок и самцов стерляди — 0,8–1,0 и 0,5–0,6 мг на 1 кг массы производителя соответственно. Отмечено, что самки стерляди, которых содержали в бассейнах рециркуляционной установки, при отсутствии сезона зимовки показали значительно худшие результаты в инкубационной кампании, чем рыбы, которых зимой содержали в воде с естественной температурой. Подтверждена возможность замены препарата осетровых гипофизов на его карповые аналоги при искусственном воспроизводстве стерляди и целесообразность использования препарата «Танин» для обклеивания икры.

Научная новизна. Впервые в Украине проведена сравнительная оценка и доказана эффективность использования препаратов разного происхождения и характера стимулирующего влияния для индукции нерестового состояния у производителей стерляди при их искусственном воспроизводстве.

Практическая значимость. Полученные результаты рекомендованы для производственного внедрения на предприятиях осетровой аквакультуры. Материалы разработки также будут использованы для учебно-методических пособий по подготовке специалистов рыбной отрасли в Национальном университете биоресурсов и природопользования Украины по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» и по специальности «Водные биоресурсы» (специализация «Осетроводство»).

Ключевые слова: стерлядь, гипофиз, Vadilen-2, нерестовое состояние, икра, сперма, танин, оплодотворение, инкубация.



EFFICIENCY EVALUATION OF USING DIFFERENT SPAWNING INDUCERS IN THE CONDITIONS OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF STERLET (*ACIPENSER RUTHENUS L.*)

V. Kovalenko, kovalenko_va_58@i.ua, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

O. Poplavska, lenusik921-5@mail.ru, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

V. Shumova, v.m.life@ukr.net, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

M. Symon, seemann.sm@gmail.com, Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

Purpose. To study the efficiency of replacing the preparation of sturgeon hypophyses, which is traditional for sturgeon culture but scarce and expensive, with its carp analogue as well as with preparations, which induce own gonadotrophic function of brood sterlet hypophysis when producing offspring in aquaculture conditions.

Methodology. The research was performed in the framework of the NULES research theme for 2013–2015, in the conditions of the Fishery Academic, Research and Production Laboratory of the Aquaculture Department (hatching room and fish culture facility with closed water supply in Nemishaev, Borodianka district, Kyiv region). The control in the experiment on a comparative evaluation of the efficiency of different spawning inducers for artificially reproduced sterlet was Reproginol (powder of acetoned sturgeon hypophysis in 50 mg capsules). The experimental variant 1 included acetoned hypophyses of Prussian carp and common carp (no older than a year and half since their collection). The experimental variant 2 is experimental synthetic fish spawning inducer Vadilen-2 (the developer of the preparation is Kovalenko V. O., assistant professor of the Aquaculture Department of the NULES of Ukraine). Collection and processing of experiment data were performed using conventional aquaculture research methods.

Findings. It was found that Vadilen-2 produced inducing effect on the gonadotrophic function of sterlet hypophysis and transition from the 4th to the 5th stage of maturation. The effective doses of Vadilen-2 with water temperature of 13–15°C for sterlet females and males were 0.8–1.0 and 0.5–0.6 mg per 1 kg of brood fish, respectively. We observed that sterlet females, which were kept in basins of the recirculated water facility, showed worse results during incubation period when they missed winter period compared to fish, which were kept in the water with natural temperature in the winter. The possibility of replacing the preparation of sturgeon hypophysis with its carp analogue when artificially reproducing sterlet and the advisability of using tannin as a substance for eliminating egg adhesiveness has been justified.

Originality. For the first time in Ukraine, a comparative evaluation of using preparations of different origins as well as the nature of the stimulating effect on induction spawning condition in artificially reproduced sterlet was performed and its efficiency was proven.

Practical value. The obtained results are recommended to be implemented at enterprises of sturgeon aquaculture. The materials can also be used when writing academic and methodological manuals for training aquaculture specialists at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine in the specialties of “Water biological resources and aquaculture” and “Water bioresources” (specialization “Sturgeon culture”).

Keywords: sterlet, hypophysis, Vadilen-2, spawning state, eggs, sperm, tannin, fertilization, incubation.

