УДК 639.3.045.69.25.47

ДО ПИТАННЯ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ «VADILEN» ДЛЯ СТИМУЛЮВАННЯ ДОЗРІВАННЯ ПЛІДНИКІВ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ В УМОВАХ ХЕРСОНСЬКОГО ВИРОБНИЧО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАВОДУ ЧАСТИКОВИХ РИБ

*[1]**Шевченко В.Ю.** – к. с.-г. н., доцент*
*[2]**Коваленко В.О.** – к. с.-г. н., доцент*
[1]Херсонський державний аграрний університет
shevchencodejerson@gmail.com
[2]Національний університет біоресурсів і природокористування України
kovalenko_va_58@i.ua

Виконано аналіз використання різних стимуляторів нерестового стану плідників рослиноїдних риб в умовах штучного відтворення. Досліджено ефективність заміни традиційного препарату гіпофізів ляща на експериментальний препарат «Vadilen». Відзначено задовільний рівень стимулюючого впливу препарату «Vadilen» на гонадотропну функцію гіпофізу самиць білого амура (позитивна реакція – 57%) і гібрида білого й строкатого товстолобів (позитивна реакція – 67%). Показник позитивної реакції цих риб на препарат гіпофізів ляща становив 75% і 70%. Рекомендовано продовжити дослідження щодо впливу препарату «Vadilen» на виживаність плідників рослиноїдних риб.

Ключові слова: білий амур, гібрид білого й строкатого товстолобів, гіпофіз, «Vadilen», нерестовий стан, ікра.

Постановка проблеми. Розроблення технології штучного відтворення риб ґрунтується на знанні біологічних основ природного розмноження об'єктів культивування. Нерест риб є кінцевим результатом взаємодії низки видоспецифічних зовнішніх факторів, що створюють нерестову обстановку (пора року, нерестова температура води, відповідний гідрологічний режим, наявність особин протилежної статі, нерестового субстрату тощо), і стану фізіологічної готовності риби до розмноження (здорова риба статевозрілого віку). Сформувати нерестову обстановку для відтворення багатьох видів риб в умовах рибницьких підприємств досить складно, а інколи – і недоцільно з економічного погляду. Найбільш складним завданням у цих умовах є доведення плідників риб до нерестового стану, тобто до появи текучої ікри в самиць і сперми – у самців із метою взяття доброякісних статевих продуктів.

Провідне місце в процесі штучного відтворення риб посів еколого-фізіологічний спосіб стимулювання дозрівання плідників, причому екологічний аспект практично зведений до фактора впливу температури води в процесі дозрівання. Головна роль належить гонадотропним препаратам, за які традиційно використовувалися препарати гіпофізу відповідних видів риб [1].

Використання під час штучного відтворення об'єктів рибництва водної суспензії натурального гіпофізу риб або його рідких екстрактів тривалий час не мало альтернативи. Однак цей метод виявився не позбавлений окремих недоліків, які створювали певні незручності під час практичного застосування й не гарантували очікуваного результату.

1. Гонадотропні гормони більшості видів риб не є універсальними й здатні стимулювати протікання завершальних етапів гаметогенезу та викликати овуляцію й сперміацію лише в представників виду чи родини риб [2].

Препарат ацетонованих гіпофізів риб:

– нестерильний, містить значний обсяг баласту у вигляді чужорідної білкової речовини для організму риби-реципієнта й вимагає застосування антибіотиків;

– не має стандартної активності, що зумовлено індивідуальними відмінностями риб-донорів гіпофізу та різним часом заготівлі окремих партій препарату. Для точного дозування препарату необхідно проводити попереднє тестування його активності на контрольній партії риб;

– містить інші гормони, що виробляються в гіпофізі, наприклад тиреотропін, які можуть викликати в організмі риби-реципієнта негативні побічні реакції типу гіпоксії, імунодефіциту, анафілаксії тощо [3].

3. Висушені гіпофізи не рекомендовано зберігати більше 2 років, бо вони значно втрачають в активності через окислення залишків жиру, не видаленого ацетонуванням. Суспензія гіпофізу нестійка при тривалому зберіганні, тому її доводиться готувати перед ін'єктуванням кожної нової партії риб.

4. Заготівля гіпофізів завжди була достатньо витратним процесом, що визначало високу вартість препаратів. Так, ціна 1 г ацетонованих висушених гіпофізів коропових риб на ринку України коливається в межах від 200 до 250 USD. Ця вартість лягає на собівартість продукції, отриманої в ході відтворення. Останнім часом зі скороченням промислу риби в природних водоймах і водосховищах вартість препаратів гіпофізу зростає, а їхня якість знижується [4].

Зважаючи на вказані недоліки, у багатьох країнах із розвиненою аквакультурою були розпочаті роботи з пошуку замінників препарату гіпофізу та розроблення технології їх використання.

Найбільш перспективними виявилися дослідження із заміни ін'єкцій препарату гіпофізу риб на ін'єкції синтетичних аналогів релізинг-гормону гіпоталамусу (гонадоліберину) плідників риб, статеві клітини яких знаходяться на завершальних стадіях гаметогенезу. Під час вибору цього напряму досліджень було враховано, що вищою ланкою центральної осі регуляції репродуктивного циклу є гормон гіпоталамусу – гонадоліберин (GnRH). Нейросекрецію в гіпоталамусі відкрили наприкінці 30-х років XX ст., а нейрогормональну регуляцію секреції гонадотропінів гормонами гіпоталамусу підтвердили наприкінці 60-х рр. [5].

Гонадоліберини за складом є декапептидами і мають різний набір амінокислот у ссавців, птахів, риб і круглоротих. Синтезовані аналоги гонадоліберинів уже понад 20 років використовуються для стимуляції дозрівання риб в аквакультурі в низці країн світу [6–9].

В СРСР наприкінці 80-х рр. минулого століття було розроблено лінійку експериментальних синтетичних препаратів – аналогів гонадоліберинів, які отримали назву «Нерестин». Овуляція й сперміація в риб під дією цих препаратів досягається м'яким впливом на гіпофіз плідника з подальшою секрецією власних гонадотропінів. Цей метод має низку переваг перед методом гіпофізарних ін'єкцій. У процесі виробничої перевірки експериментальні препарати серії «Нерестин» показували результати, не гірші за препарат гіпофізу [10–14]. Такі препарати мають низку незаперечних переваг, як-то стабільність складу й стабільність дії, відсутність побічних ефектів, подовжений термін збереження активності, істотно нижча вартість порівняно з натуральними препаратами, доступність [15].

Одним зі шляхів удосконалення технології штучного відтворення об'єктів рибництва на підприємствах рибного господарства України є заміна традиційного (але дорогого й дефіцитного) препарату гіпофізів риб на доступні й дешеві синтетичні стимулятори нерестового стану плідників риб, розроблення яких стало результатом вивчення механізму нейрогуморальної регуляції природного розмноження риб [16].

Майже чверть підприємств України від загальної кількості виробників заводських личинок рослиноїдних риб упродовж останніх 15 років перейшла на використання замінників препаратів гіпофізів – «Нерестин» і «Ovopel» (останній – виробництва Угорщини) [12]. Значна кількість виробників посадкового матеріалу осетрових риб також використовує в роботі з плідниками «Нерестин», «Сурфагон», «Ovopel» і їм подібні препарати, що містять синтетичні аналоги гонадоліберинів.

До таких препаратів належить і експериментальний вітчизняний препарат «Vadilen», який є стимулятором нерестового стану рослиноїдних риб; за характером впливу на плідники риб він аналогічний препаратам «Овопель» і «Нерестин», викликає секрецію власних гонадотропних гормонів у гіпофізі плідника, що знаходиться на 4 стадії зрілості гонад [17].

За попередньою оцінкою, ціна на препарат, за умови його серійного виробництва, буде вдвічі дешевшою за препарат гіпофізів риб і становитиме не більше 100 USD за кількість, еквівалентну 1 г ацетонованих гіпофізів коропових риб. Крім того, препарат має зручну для використання у вигляді ін'єкцій рідку форму, стерильний і не вимагає застосування антибіотиків.

Подальше розширення кола користувачів синтетичних замінників препарату гіпофізів риб стримується через певну специфіку їх застосування, значною мірою зумовлену відсутністю наукової інформації щодо ефективності впливу цих препаратів на настання нерестового стану в плідників риб.

Постановка завдання. Метою дослідження стала перевірка ефективності заміни препарату гіпофізів коропових риб на синтетичний препарат «Vadilen» у процесі штучного відтворення плідників рослиноїдних риб в умовах виробничого підприємства, розташованого в зоні Південного Степу України.

Матеріал та методи. Дослідження проведене у 2015 р. в умовах Херсонського виробничо-експериментального заводу частикових риб (м. Гола Пристань Херсонської області) під час весняно-літньої кампанії з відтворення рослиноїдних риб. Досліджено вплив експериментального препарату «Vadilen» (автор розробки – доцент кафедри аквакультури НУБіП України В.О. Коваленко) на плідники білого амура й гібрида білого й строкатого товстолобів. Контролем в експерименті слугував препарат ацетонованих гіпофізів ляща із середньою активністю 3,3 ж.о./мг.

Із метою гормональної стимуляції нерестового стану плідників риб дозу препарату гіпофізів ляща для ін'єкції рибам було обрано за загальноприйнятою в рибництві схемою, дозування експериментального препарату «Vadilen» – за рекомендаціями розробника препарату.

Збір і оброблення матеріалів експерименту проводили за загальноприйнятими в рибництві стандартними методами досліджень.

Результати досліджень. Відомо, що на ефективність використання гонадотропних препаратів, окрім якості самих препаратів, справляє свій вплив комплекс умов, у яких відбувається стимулювання, і якість матеріалу, що такому стимулюванню піддається. До факторів, що визначають придатність плідників риб для стимулювання дозрівання, слід насамперед віднести відповідну стадію розвитку статевих залоз (четверта завершена стадія). Важливими є також генетичні характеристики, загальний стан плідників, як-то вік, вгодованість, відсутність травм і стресу в процесі підготовки до відтворення. Усе це робить процес стимулювання дозрівання плідників риб загалом достатньо нестабільним, залежним від конкретних умов і таким, що вимагає проведення постійних досліджень, фіксації результатів і їхнього аналізу з метою підвищення ефективності.

У зв'язку з наведеним вище навесні 2015 р. під час кампанії з відтворення рослиноїдних риб в умовах Херсонського виробничо-експериментального заводу частикових риб (ХВЕЗ) було проведене порівняння гонадотропної активності препарату «Vadilen» на фоні використання препарату ацетонованих гіпофізів ляща, наданих керівництвом підприємства. Гіпофізи ляща були попередньо піддані тестуванню на самцях жаб. Тестування дозволило оцінити якість гіпофізів на «добре» (3,3 ж.о./мг). Доза гіпофізу самицям – 5 мг/кг, самцям – 2 мг/кг. Доза препарату «Vadilen» – за рекомендаціями розробника препарату.

Стадо підприємства представлене молодими особинами відповідних розмірно-масових характеристик. Співвідношення кількості самиць і самців

у стаді – 1:1. У процесі відтворення всі самці дозріли та дали сперму доброї якості. Результати отримання ікри наведені в таблиці.

Таблиця. **Результати отримання ікри**

Дата	t, ^{0}C	№ партії	♀♀, екз.	Сер. маса, кг	Тривалість дозрівання, год.	Віддало ікру		Відхід, %	Отримано ікри, кг
						екз.	%		
Білий амур. Варіант «Гіпофіз»									
25.05	22,0	1	5	5,7	11^{00}–11^{45}	4	80	0	2,650
05.06	23,0	2	4	4,2	11^{30}	4	100	0	2,050
09.06	23,0	3	3	3,3	10^{10}	1	33	0	0,25
		Σ	12			9	75		
Білий амур. Варіант «Vadilen»									
25.05	22,0	4	2	6,1	11^{45}	1	50	0	1,0
05.06	23,0	5	3	5,3	11^{00}	2	67	0	1,1
09.06	23,0	6	2	2,8	11^{30}	1	50	0	0,4
		Σ	7			4	57		
Гібрид товстолобів. Варіант «Гіпофіз»									
05.06	23,0	1	5	5,7	9^{00}–12^{00}	4	80	20	1,050
05.06	23,0	2	2	4,2		0	0	50	
16.06	23,0	3	3	5,0	8^{00}	3	100	0	1,000
		Σ	10			7	70	0	
Гібрид товстолобів. Варіант «Vadilen»									
05.06	23,0	4	5	4,9	9^{30}–12^{00}	4	80	20	1,65
05.06	23,0	5	4	6,2	9^{30}–11^{00}	2	50	25	0,6
11.06	23,0	6	3	3,6	9^{20}	2	67	0	1,1
		Σ	12			8	67		

Як видно з таблиці, експериментальний препарат «Vadilen» показав задовільний результат щодо стимулюючого впливу на плідники рослиноїдних риб, а у варіанті із самицями гібриду товстолобів він цілком зіставний із таким для препарату гіпофізів ляща.

Слід також відзначити прийнятні результати віддачі ікри самицями гібридного товстолобика, що може свідчити про стабілізацію відтворних характеристик у процесі досить тривалого й доволі спонтанного формування стада плідників в умовах підприємства.

Висновки з дослідження та перспективи подальшого розвитку в цьому напрямі. Експериментальним шляхом було доведено, що синтетичний препарат «Vadilen» має задовільний результат стимулюючого впливу на плідники рослиноїдних риб, загалом зіставний із таким у препарату гіпофізів ляща, що зумовлює можливість заміни останнього на «Vadilen».

Вважається перспективним продовжити дослідження препарату «Vadilen» щодо впливу останнього на виживаність плідників рослиноїдних риб і тривалість експлуатації маточного поголів'я цих риб.

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «VADILEN» ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ДОЗРЕВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ ХЕРСОНСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАВОДА ЧАСТИКОВЫХ РЫБ

*[1]**Шевченко В.Ю.** – к. с.-х. н., доцент*
*[2]**Коваленко В.А.** – к. с.-х. н., доцент*
[1]Херсонський государственный аграрный университет
shevchencodejerson@gmail.com
[2]Национальний университет биоресурсов и природопользования Украины
kovalenko_va_58@i.ua

Выполнен анализ использования разных стимуляторов нерестового состояния производителей растительноядных рыб в условиях искусственного воспроизводства. Исследована эффективность замены традиционного препарата гипофизов леща на экспериментальный препарат «Vadilen». Отмечен удовлетворительный уровень стимулирующего влияния препарата «Vadilen» на гонадотропную функцию гипофиза самок белого амура (позитивная реакция – 57%) и гибрида белого и пёстрого толстолобиков (позитивная реакция – 67%). Показатель позитивной реакции этих рыб на препарат гипофизов леща составил 75% и 70%. Рекомендовано продолжить исследования относительно влияния препарата «Vadilen» на выживаемость производителей растительноядных рыб.

Ключевые слова: белый амур, гибрид белого и пестрого толстолобиков, гипофиз, «Vadilen», нерестовое состояние, икра.

TO THE QUESTION OF USING THE “VADILEN” DRUG FOR PERFORMANCE OF DOSAGE OF BREEDERS OF HERBIVOROUS FISH IN THE CONDITIONS OF THE KHERSON MANUFACTURING-EXPERIMENTAL FACTORY OF PARTICULAR FISH

*[1]**Shevchenko V.Yu.** – k. s.-g. Mr., Associate Professor*
*[2]**Kovalenko V.O.** – k. s.-g. Mr., Associate Professor*
[1]Kherson State Agrarian University
shevchencodejerson@gmail.com
[2]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
kovalenko_va_58@i.ua

An analysis was made of the use of various stimulants of the spawning state of producers of herbivorous fish in conditions of artificial reproduction. The effectiveness of replacing the traditional pituitary gland pancreas with experimental “Vadilen”

preparation was investigated. A satisfactory level of the stimulating effect of "Vadilen" on the gonadotropic function of the pituitary gland of the grass carp females was noted (positive reaction – 57%) and a hybrid of silver carp and big head (positive reaction – 67%). The indicator of the positive response of these fish to the preparation of pituitary gland of bream was, respectively, 75% and 70%. It is recommended to continue research on the effect of "Vadilen" on the survival of producers of herbivorous fish.

Key words: grass carp, hybrid of silver carp and big head, hypophysis, "Vadilen", spawning condition, caviar.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баранникова И.А., Боев А.А. Методические указания по применению метода гипофизарных инъекций в рыбоводстве. М.: Главрыбвод МРХ СССР, 1977. 18 с.
2. Бурлаков А.Б. К вопросу о таксономической специфичности гонадотропных гормонов гипофиза у рыб. *Тез. докл. 3-й Всесоюз. конф. «Экологическая физиология рыб»*, г. Киев, ноябрь 1976 г. Ч. 2. К.: Наукова думка, 1976. С. 149–150.
3. Мотлох Н.Н. Замена гипофизарных инъекций при воспроизводстве карпа. *Сб. науч. трудов «Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности»*. Т. 2. М., 2005. С. 71–74.
4. Коваленко В.О., Шумова В.М., Поплавська О.С. Удосконалення технології відтворення об'єктів рибництва (на прикладі стерляді і білого товстолоба). *Матеріали наук.-практ. семінару на виставці «FishExpo-2015» в рамках Міжнародної виставки-ярмарку «Агро-2015»*, 5 червня 2015 р., м. Київ. К.: НТУУ «КПІ», 2015. С. 82–89.
5. Гончаров Б.Ф. Гормональное регулирование вителлогенеза и созревания у рыб и амфибий. *Современные проблемы оогенеза*. М.: Наука, 1977. С. 173–199.
6. Гончаров Б.Ф., Игумнова Л.В., Полупан И.С., Савельева Э.А. 1991. Сравнение действия синтетического аналога гонадотропин–рилизинг гормона и гипофизов осетровых рыб на созревание половых продуктов у осетровых рыб. *Овогенез.* Т. 22. № 5. С. 514–524.
7. Nagahama Y. Endocrine regulation of gametogenesis in fish. *Int. J. Development of Biology*. V. 38, p. 217–229.
8. Das S. K. Evaluation of a New Spawning Agent, *Ovopel* in Induced Breeding of Indian Carps. Asian Fisheries Science. V. 17, p. 313–322.
9. Kucharczyk D., Kujawa R., Mamcarz A., Targonska-Diertrich K., and etc. (2005). Induced spawning in bream (*Abramis brama L.)* using pellets containing GnRH. Czech J. Animal Science. V. 50, p. 89–95.
10. Балтаджи Р.А., Коваленко В.А., Щербина И.А., Ким А.М. Опыт использования Нерестина в качестве стимулятора при воспроизводстве растительноядных рыб. *Материалы докл. науч.-практ. конф. «Проблемы*

и перспективы развития аквакультуры в России», Адлер, Россия, 24–27 сентября 2001 г. Краснодар, 2001. С. 12–13.
11. Коваленко В.О., Куліш А.В. Досвід використання в Україні синтетичного гонадотропного препарату «Нерестин-5» при відтворенні стерляді в промисловому масштабі. *Рибне господарство: Міжвідомч. тематич. наук. зб*. К.: ІРГ УААН. 2006. Вип. 65. С. 41–48.
12. Шумова В.Н., Коваленко Е.В. Эффективность применения синтетических гонадолиберинов в качестве заменителей гипофизов при заводском воспроизводстве карповых рыб в Украине. *Тез. докл. Первой конф. молодых учёных NACEE*, 28–29 апреля 2009 р., г. Тюмень. Тюмень: Госрыбцентр, 2009. С. 56–58.
13. Коваленко В.О. Застосування Нерестину-1 для отримання дозрілих статевих продуктів від плідників рослиноїдних риб. *Рибне господарство України: стан і перспективи.* К.: «Вища освіта», 2003. С. 179–182.
14. Коваленко В.О. До питання про використання синтетичних препаратів при штучному відтворенні риб. *Тези І Міжнар. іхтіологічної наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології».* Канів, 2008. С. 82–85.
15. Коваленко В.О., Шумова В.М., Коваленко О.В., Совпель Г.М. Новий стимулятор нерестового стану плідників риб при їх штучному відтворенні. *Матеріали VI Міжнар. іхтіологічної наук.-практ. конф.* (м. Тернопіль, 9–12 жовтня 2013 р.) / за заг. ред. В.В. Грубінко. Тернопіль: Вектор, 2013. С. 137–139.
16. Rottmann R.W., Shireman J.V., Chapman F.A. (1991). Introduction to Hormone-induced spawning of fish. The Southern Regional Aquaculture Center publication, № 421, 3 p.
17. Коваленко В.О., Шумова В.М. Результати випробування нового препарату для стимуляції нерестового стану плідників рослиноїдних риб при їх штучному відтворенні. *Матеріали семінару на виставці «FishExpo-2014» в рамках Міжнародної виставки-ярмарку «Агро-2014»* 5 червня 2014 р. К.: НТУУ «КПІ», 2014. С. 14–18.

REFERENCES

1. Barannikova I.A., Boev A.A. (1977). Metodicheskie ukazanija po primeneniju metoda gipofizarnyh in#ekcij v rybovodstve (A Guide for the application of the method of pituitary injections in fish farming). Moscow: Glavrybvod MRH SSSR. [in Russian].
2. Burlakov A.B. (1976). K voprosu o taksonomicheskoj specifichnosti gonadotropnyh gormonov gipofiza u ryb. *Jekologicheskaja fiziologija ryb* (Ecological Physiology of Fish): Proceedings of the 3-d Conference Title. (Kiev, nojabr' 1976). Part 2. Kyiv: Naukova dumka, pp. 149-150. [in Russian].

3. Motloh N.N. (2005). Zamena gipofizarnyh in#ekcij pri vosproizvodstve karpa. Akvakul'tura i integrirovannye tehnologii: problemy i vozmozhnosti *(Aquaculture and integrated technologies: problems and opportunities).* Vol. 2. Moscow, pp.71-74. [in Russian].
4. Kovalenko V.O., Shumova V.M., Poplavs'ka O.S. (2015). Udoskonalennja tehnologii' vidtvorennja ob'jektiv rybnyctva (na prykladi sterljadi i bilogo tovstoloba): Proceedings of the International Scientific and Practical Seminar (Kyiv, 05 chervnja 2015). Kyiv: NTUU «KPI», pp. 82-89. [in Ukrainian].
5. Goncharov B.F. (1977). Gormonal'noe regulirovanie vitellogeneza i sozrevanija u ryb i amfibij. *Sovremennye problemy ovogeneza* (The current challenges of oogenesis). Moscow: Nauka, pp. 173-199. [in Russian].
6. Goncharov B.F., Igumnova L.V., Polupan I.S., Savel'eva Je.A. (1991). Sravnenie dejstvija sinteticheskogo analoga gonadotropin–rilizing gormona i gipofizov osetrovyh ryb na sozrevanie polovyh produktov u osetrovyh ryb. *Ovogenez*, Vol.22, No.5, pp. 514–524. [in Russian].
7. Nagahama, Y. (1994). Endocrine regulation of gametogenesis in fish. Int. J. Development of Biology. V. 38, p. 217-229.
8. Das, S. K. (2004). Evaluation of a New Spawning Agent, Ovopel in Induced Breeding of Indian Carps. *Asian Fisheries Science.* Vol. 17, p. 313-322.
9. Kucharczyk, D., Kujawa, R., Mamcarz, A., Targonska-Diertrich, K. (2005). Induced spawning in bream *(Abramis brama L.)* using pellets containing GnRH. Czech J. *Animal Science.* Vol. 50, p. 89-95.
10. Baltadzhi R.A., Kovalenko V.A., Shherbina I.A., Kim A.M. (2001). Opyt ispol'zovanija Nerestina v kachestve stimuljatora pri vosproizvodstve rastitel'nojadnyh ryb. *Problemy i perspektivy razvitija akvakul'tury v Rossii* (Problems and prospects of development of aquaculture in Russia): Proceedings of the Scientific and Practical Conference (Adler, Rossija, 24–27 sentjabrja 2001). Krasnodar, pp. 12–13. [in Russian].
11. Kovalenko V.O., Kulish A.V. (2006). Dosvid vykorystannja v Ukrai'ni syntetychnogo gonadotropnogo preparatu «Nerestyn-5» pry vidtvorenni sterljadi v promyslovomu masshtabi. *Rybne gospodarstvo.* Kyiv: IRG UAAN, issue 65, pp. 41-48. [in Ukrainian].
12. Shumova V.N., Kovalenko E.V. (2009). Jeffektivnost' primenenija sinteticheskih gonadoliberinov v kachestve zamenitelej gipofizov pri zavodskom vosproizvodstve karpovyh ryb v Ukraine. *The first conference of young scientists NACEE:* Abstracts of Papers (Tjumen', 28-29 aprelja 2009). Tjumen': Gosrybcentr, pp. 56-58. [in Russian].
13. Kovalenko V.O. (2003). Zastosuvannja Nerestynu–1 dlja otrymannja dozrilyh statevyh produktiv vid plidnykiv roslynoi'dnyh ryb. *Rybne gospodarstvo Ukrai'ny: stan i perspektyvy* (Fisheries of Ukraine: the status and prospects). Kyiv: Vyshha osvita, pp. 179–182. [in Ukrainian].

14. Kovalenko V.O. (2008). Do pytannja pro vykorystannja syntetychnyh preparativ pry shtuchnomu vidtvorenni ryb. *Suchasni problemy teoretychnoi' i praktychnoi' ihtiologii' (Modern Problems of Theoretical and Practical ichthyology):* The Ist International Ichthyological Scientific Conference. Abstracts of Papers (Kaniv, 2008). Kyiv, pp. 82-85. [in Ukrainian].
15. Kovalenko V.O., Shumova V.M., Kovalenko O.V., Sovpel' G.M. (2013. Novyj stymuljator nerestovogo stanu plidnykiv ryb pry i'h shtuchnomu vidtvorenni. *Suchasni problemy teoretychnoi' i praktychnoi' ihtiologii'* (Modern Problems of Theoretical and Practical ichthyology): The VI International Ichthyological Scientific Conference. Abstracts of Papers (Ternopil', 9-12 zhovtnja 2013). Ternopil': Vektor, pp. 137-139. [in Ukrainian].
16. Rottmann, R.W., Shireman, J.V., and Chapman, F.A. (1991). Introduction to Hormone-induced spawning of fish. *The Southern Regional Aquaculture Center publication,* No 421, 3 p.
17. Kovalenko V.O., Shumova V.M. (2014). Rezul'taty vyprobuvannja novogo preparatu dlja stymuljacii' nerestovogo stanu plidnykiv roslynoi'dnyh ryb pry i'h shtuchnomu vidtvorenni: Proceedings of the International Scientific and Practical Seminar (Kyiv, 05 chervnja 2014). Kyiv: NTUU «KPI», pp. 14-18. [in Ukrainian].