

исследования IV-ой завершенной стадии зрелости и II-ой незавершенной стадии зрелости гонад, а также определены прослойки жира между мышцами и гонадами. Также представлено оптимальное расположение рабочего места при проведении бонитировки.

RESUME

Several methods are used to determine the stages of maturation of sturgeon gonads. The most common of these is a traditional biopsy and determination using a non-invasive express ultrasound method.

This article presents the results of research to determine the stages of maturity and preparation for biopsy of sturgeon gonads. The most important advantages of using this method are biological safety, efficiency and non-traumatism. The method of ultrasonic research is mainly used in the cultivation of sturgeon species (Russian sturgeon, Siberian sturgeon, sterlet, etc.) in sturgeon farms. For successful ultrasonic diagnostics of sturgeon, the article presents the most effective sites of the studied area. An example of the correct position of the sensor during scanning is shown by periodic tilt of the sensor left and right in the long and transverse plane, with the study being conducted along the entire gonad. Veasally, the figure shows the echogram of the study of the fourth complete stage of maturity and the second unfinished stage of gonad maturity, as well as fat layers between muscles and gonads. The optimal positioning of the workplace during the performance of bonitetting is also presented.

УДК 575.17:597.423:639.31

Сергалиев Н.Х.¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор

Какишев М.Г.², PhD

Гиниятов Н.С.², магистр ветеринарных наук, аспирант

¹РГП на ПХВ «Западно-Казахстанский государственный университет имени М.Утемисова», г. Уральск, Республика Казахстан

²НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан

ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ УСТАНОВОК ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ИХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Аннотация

В статье приведены исследования по изучению естественного микробиома осетровых рыб и их среды обитания с целью выявления особенностей микроорганизмов и разработки эффективных методов, способствующих предотвратить возникновение бактериозов, наносящих впоследствии экономический ущерб. В исследуемых образцах из поверхности кожного покрова, жаберной пластинки и прямой кишки отмечается максимальная обсемененность последнего, превышающей на 49,57% показатель в органах дыхания, кроме того в органах пищеварения выявлено наличие грибов. Наименьшее общее микробное число установлено на поверхности кожи.

Наиболее обсемененным участком в системе установка замкнутого обеспечения является биологический фильтр, на 16,8% превышающий аналогичный показатель в фильтре механической очистки воды. Представители условно-патогенной микрофлоры занимают 33,91%, кокковые – 10,86%, бактерии группы кишечной палочки – 8,01%, а также 1,12% – грибы из общего числа микроорганизмов.

В ходе проведенных исследований установлено, что типичная микрофлора обследуемых участков установка замкнутого обеспечения и органах осетров, наиболее контактируемых с окружающей водной средой представлена бактериями рода кишечной палочки, стрепто- и стафилококков, являющийся тестовыми микробами, *Aeromonas*,

Pseudomonas, *Clostridium* – условно-патогенной микрофлорой, а также грибами. Испытание антибиотиков *in vitro* в отношении условно-патогенной микрофлоры показало эффективность препарата ципрофлоксацин, который был впоследствии рекомендован для практического использования в борьбе с бактериозами, инициирующими инфекциями исследуемой группы.

Ключевые слова: осетровые, установки замкнутого водоснабжения, микробиологические исследования, естественная микрофлора, кожа.

Введение. В настоящее время в мировой практике для снижения промышленной нагрузки на естественную популяцию осетровых рыб, с целью сохранения и восстановления которой развивается индустриальное осетроводство с применением установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) как альтернативный способ выращивания ценных пород рыб и их гибридов [1].

Высокая степень приспособляемости гидробионтов к ограниченным условиям содержания, которая существенно отличается от их естественного ареала и изолированность системы от внешних патогенных факторов не может полностью исключить возникновение патологии инфекционной этиологии. Существенная доля, из которых принадлежит болезням (аэромоноз, псевдомоноз), вызываемым условно-патогенными бактериями, входящими в состав естественной микрофлоры, как оборотной воды в посадочных бассейнах, так и самих рыб [2-4].

Интерес к изучению естественного микробиома осетровых рыб и их среды обитания возникает в связи с необходимостью выявления особенностей микроорганизмов и разработки эффективных методов, способствующих предотвратить возникновение бактериозов, наносящих впоследствии экономический ущерб [5].

Это послужило основной целью проведения наших исследований, для достижения которой выдвинуты следующие задачи:

1. Определить микробный состав фильтратов всех типов в системе УЗВ (фильтр механической очистки воды, биологический фильтр);
2. Изучить нормальную микрофлору кожи, органов дыхания и пищеварения, наиболее контактируемых с окружающей средой;

Материалы и методы исследований. Производственный опыт производился на базе отдела аквакультуры, лабораторные исследования – в лаборатории биотехнологии инженерного профиля Научно-исследовательского института биотехнологии и природопользования Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана.

Материалом исследований послужили образцы воды объемом 50 мл, взятые при выходе из фильтра механической очистки, биологического фильтра посадочного бассейна №3 и №6, а также смывы с поверхности кожного покрова, жаберной пластинки и из прямой кишки условно-здоровых осетров.

Исследования произведены по общепринятым методам бактериологии, для которого исходный материал в объеме 0,1 см³ высевались на среду МПА – для определения общего микробного числа (ОМЧ), на среду Эндо – для изучения бактерий группы кишечной палочки (БГКП), на среду Чапека – для установления наличия грибов, равномерно распределяя по поверхности среды стерильным стеклянным шпателем и культивируют в термостатах течение 24 часов [6].

Изучение морфологических, и тинкториальных признаков микроба, подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) произведен по методу Л.И. Смирновой [7].

Отношение условно-патогенной микрофлоры к антибиотикам *in vitro* определяли диско-диффузионным методом, результат которого учитывают путем измерения диаметра зоны вокруг диска в миллиметрах.

Интерпретация результатов исследований. Наличие зон диаметром до 10 мм или полное отсутствие зон задержки роста микробов вокруг диска указывают на то, что испытываемая культура устойчива (У) к данной концентрации антибиотика. Наличие зон диаметром от 10 до 14 мм свидетельствует о малой чувствительности (М/ч) культуры; от 15 до 25 мм – испытываемая

культура чувствительна (Ч); от 25 мм и более, то бактерий высокочувствительны (В/ч) к данной концентрации антибиотика.

Результаты исследований. Естественный микробный состав объектов УЗВ и органов осетровых рыб, наиболее контактируемых с окружающей средой в основном представлен тест-микробами (*E.coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*), условно-патогенной микрофлорой (бактерий рода *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Clostridium*), а также грибы, количественные показатели которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели естественной микрофлоры осетров и в объектах УЗВ

Образцы	Показатели				
	ОМЧ*	БГКП**	Кокки	УПМ***	Грибы
Фильтр механической очистки воды	1,04± 0,27*10 ⁵	8,34± 0,31*10 ²	1,13± 0,30*10 ³	8,41± 0,12*10 ³	1,16± 0,21*10 ²
Биологический фильтр	1,25± 0,10*10 ⁵	1,17± 0,41*10 ³	2,96± 0,41*10 ³	7,80± 0,31*10 ³	6,63± 0,15*10 ²
Кожный покров	2,02± 0,24*10 ³	2,43± 0,71*10 ²	3,01± 0,25*10 ²	1,48± 0,24*10 ³	–
Жаберная пластинка	4,18± 0,32*10 ³	1,87± 0,19*10 ²	2,82± 0,47*10 ²	3,71± 0,20*10 ³	–
Прямой кишки	8,01± 0,17*10 ³	2,31± 0,10*10 ³	1,09± 0,14*10 ³	3,63± 0,34*10 ³	0,98± 0,20*10 ³

* ОМЧ – общее микробное число;

** БГКП – бактерий группы кишечной палочки;

*** УПМ – условно-патогенная микрофлора.

Из таблицы следует, что наиболее обсемененным участком в системе УЗВ является биологический фильтр, на 16,8% превышающий аналогичный показатель в фильтре механической очистки воды. Представители условно-патогенной микрофлоры занимают 33,91%, кокковые – 10,86%, БГКП–8,01%, а также 1,12% – грибы из общего числа микроорганизмов.

В исследуемых образцах из поверхности кожного покрова, жаберной пластинки и прямой кишки отмечается максимальная обсемененность последнего, превышающей на 49,57% показатель в органах дыхания, кроме того в органах пищеварения выявлено наличие грибов. Наименьшее ОМЧ установлено на поверхности кожи.

Ввиду значительного перевеса показателя условно-патогенной микрофлоры в составе естественной микрофлоры, несмотря на то, что бактерий рода *Aeromonas* и *Pseudomonas* участвуют в нитрификации и самоочищении воды в системе УЗВ, были испытаны к действию антибиотиков *in vitro*, так как эти бактерии являются потенциальными возбудителями инфекционных патологий осетровых рыб, результаты которых представлены в таблице 2.

Из таблицы следует, что наибольший подавляющий эффект для бактерий рода *Aeromonas* и *Pseudomonas* оказывает антимикробный препарат ципрофлоксацин представитель группы хинолонового ряда. Испытуемые средства группы доксициклин и сульфаметраксозол показали наименьшие зоны подавления роста бактерии, что указывает на нецелесообразность применения данных препаратов при лечении рассматриваемых групп инфекций.

Таблица 2 –Отношение условно-патогенной микрофлоры к антибиотикам *in vitro*

Антибиотики	Условно-патогенная микрофлора					
	<i>Aeromonas</i>			<i>Pseudomonas</i>		
	Отношение микроорганизма	Диаметр зоны подавления роста (мм)		Отношение микроорганизма	Диаметр зоны подавления роста (мм)	
		M±m	Cv (%)		M±m	Cv (%)
Доксициклин	У	8,20±0,15	12,27	М/ч	14,26±0,47	12,70
Амоксициллин	М/ч	12,04±0,40	9,35	У	7,30±0,35	17,41
Энрофлоксацин	Ч	15,20±0,31	7,44	Ч	12,68±0,72	7,12
Сульфаметраксозол	М/ч	11,17±1,01	10,23	М/ч	10,10±0,33	8,38
Колистин	М/ч	10,82±0,61	9,42	М/ч	11,90±0,43	11,37
Ципрофлоксацин	В/ч	23,37±0,45	4,95	В/ч	21,30±0,45	5,71

*Примечания:

В/ч – высокочувствительные;

Ч– чувствительные;

М/ч – малочувствительные;

У– устойчивые микроорганизмы;

М – среднее арифметическое значение;

m – ошибка средней;

Cv– коэффициентвариабельности.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что типичная микрофлора обследуемых участков УЗВ и органах осетров, наиболее контактируемых с окружающей водной средой представлена бактериями рода кишечной палочки, стрепто- и стафилококков, являющийся тестовыми микробами, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Clostridium* – условно-патогенной микрофлорой, а также грибами. По количественному показателю наиболее «чистым» участком является поверхность кожи, что обусловлено образованием и выделением слизи из кистозных желез, расположенных в поверхностном слое эпидермиса, служащей местным фактором защиты.

Испытание антибиотиков *in vitro* отношении условно-патогенной микрофлоры показало эффективность препаратаципрофлоксацин, который был впоследствии рекомендован для практического использования в борьбе с бактериозами, инициирующимиинфекциями исследуемой группы.

Таким образом, по результатам исследований следует о значимости изучения естественной микрофлоры осетровых и их искусственного ареала в снижении риска возникновения или ликвидации опасных болезней рыб.

Исследования проведены за счет средств выделяемых по бюджетной программе 217 «Развитие науки», по подпрограмме 102 «Грантовое финансирование научных исследований», по приоритету: 4. Науки о жизни и здоровье, по подприоритету: 4.1 Фундаментальные и прикладные исследования в области биологии в рамках договора № 302 с Комитетом науки Министерства науки и образования Республики Казахстан от 29.03.2018 г. По теме проекта: № АР05135817 «Применение методов метагеномики в оценке состояния микробиома осётровых видов рыб и биофильтров установок замкнутого водоснабжения».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tacon A.G., Hasan M.R., Subashinge R.P. Use of fishery resources as feed inputs to aquaculture development: trends and policy implications // FAO Fisheries Circular. - 2006. –№ 1018. – P. 99-110.

2. Жезмер В.Ю., Галдина Е.А., Кутищева К.В., Лаврова Н.С. Контроль санитарно-бактериологического состояния водной среды в УЗВ // Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах: сб. науч. тр. ВНИИПРХ. – М.: ВНИИПРХ, 1991. – № 64. – С. 14-15.
3. Гридина Т.С. Особенности микрофлоры биологической системы установки замкнутого водообеспечения // Актуальные вопросы рыбного хозяйства и аквакультуры бассейнов южных морей России: матер. междунар. науч. конф. – Рн/Д., 2014. – С. 108-109.
4. Заплечникова Э.Н., Этиологическая роль псевдомонад и аэромонад при заболеваниях растительноядных рыб // Основные проблемы рыбоводческого хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов: сб. науч. тр.– РнД., 1996. – С. 215-220.
5. Казимирченко О.В., Котлярук М.Ю. Некоторые особенности функционирования микробных сообществ при выращивании рыбы в УЗВ // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: матер. IV междунар. конф. – М.: Борок, 2015. – С. 526-529.
6. Gibbs, V.M., Skinner F.A. Identification methods for microbiology. - London: London Academic Press, 1966. - Vol. 1-2, – №.5. – P. 1966-1968
7. Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И. Микробиологическая безопасность объектов внешней среды и пищевых продуктов: учебное пособие для вузов. – СПб, 2013. – С.48-52.

ТҮЙІН

Бұл мақалада қомақты экономикалық шығынға әкелетін бактериоздарды алдын алуды тиімді әдістерін жасақтау және микроорганизмдердің қасиеттерін зерттеу мақсатында жүргізілген бекіре тұқымдас балықтардың және оларды қоршаған ортасының табиғи қалыпты микробиомын зерттеу нәтижелері келтірілген. Нәтижесінде зерттелген тері беті, желбіршек пластинкалары және тік ішектен алынған үлгілер ішінде максималды көрсеткіш залалданған соңғы үлгіге тиесілі, ол тыныс алу мүшелеріндегі көрсеткіштен 49,57% жоғары, сонымен қатар асқорту жүйесінен алынған үлгіде саңырауқұлақтардың өсуі анықталған. Жалпы микробты сан бойынша бекіре терісінің бетінен алынған үлгіде ең төмен көрсеткіш болып табылған.

Тұйық сумен қамтамасыз ету жүйесінің фильтрлік қондырғыларының микробтық санын анықтау барысында биологиялық фильтрдің көрсеткіші механикалық су тазарту фильтрымен салыстырғанда 16,8% жоғары, құрамында шартты патогенді микроорганизмдер – 33,91%, кокктар – 10,86%, ішек таяқшалар тобының бактериялары – 8,01%, сонымен қатар 1,12% саңырауқұлақтар.

Зерттеулер барысында тұйық сумен қамтамасыз ету жүйесінің қондырғыларының және бекіре балығын қоршаған су ортасымен тығыз қатынастағы мүшелерінің типтік микрофлорасы құрамына тест-микроб болып табылатын ішек таяқшалары, стрепто- және стафилококктар; шартты патогенді микробтар – *Aeromonas*, *E. coli*, *Pseudomonas*, *Clostridium* және саңырауқұлақтар.

Шартты патогенді микрофлораға тиесілі *in vitro* антимикробтерге қарсы қатынасын анықтау нәтижесінде ципрофлоксацин микробқа қарсы препаратының тиімділігі анықталды. Аталған препарат кейіннен зерттелген микробтар себеп болатын бактериоздарға қарсы тиімді шара ретінде өндірістік қолданымға ұсынылды.

RESUME

The article presents studies on the study of the natural microbiota of sturgeon fish and their habitat in order to identify the characteristics of microorganisms and to develop effective methods to prevent the occurrence of bacterioses that subsequently cause economic damage. In the samples from the surface of the skin, gill plate and rectum, the maximum seeding of the latter, exceeding by 49.57% in the respiratory organs, is noted, in addition, the presence of fungi in the digestive organs is revealed. The smallest common microbial number is found on the surface of the skin. In the course of the conducted studies it was established that the typical microflora of the surveyed areas, the closed supply facility and organs of sturgeons, most in contact with the surrounding aquatic environment, are represented by *E. coli* bacteria, strepto- and staphylococci, which are test microbes, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Clostridium* – opportunistic microflora, as well as mushrooms.

The most contaminated site in the system is a closed-circuit facility, a biological filter that is 16.8% higher than in a mechanical water filter. Representatives of conditionally pathogenic microflora occupy 33.91%, cocci – 10.86%, colibacillus bacteria -8.01%, and 1.12% – fungi from the total number of microorganisms.

The in vitro antibiotic test for opportunistic microflora showed the efficacy of ciprofloxacin, which was subsequently recommended for practical use in the control of bacterioses that initiate infections of the study group.

ӘОЖ 639.2.04:626.884

Туменов А.Н., PhD, ихтиология және аквакультура зертханасының меңгерушісі

Сариев Б.Т., PhD, ихтиология және аквакультура зертханасының аға ғылыми қызметкері

Габдуллина А.Т., оқытушы

Шадьяров Т.М., жобаларды басқару жөніндегі маманы

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан Республикасы

МОБИЛЬДІ ИНКУБАТОР АРҚЫЛЫ ЖЕРГІЛІКТІ БАЛЫҚТАРДЫ ЖАСАНДЫ КӨБЕЙТУ ТӘЖІРИБЕСІ

Аннотация

Мақалада жергілікті кәсіптік балықтардың қорының азаюы және оған әсер етіп отырған факторлар келтірілген. Кәсіптік балықтарды өсіріп көбейтетін елдерді мысалға келтірілді. Тұйық жүйеелі сумен қамтамасыз ету қондырғысы жағдайында жергілікті тұқы балықтарын өсіру және көбейту бойынша белгілі бір жетістіктерге қол жеткізген университеттің ғалымдары ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізді. Ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін жасанды өсіру орыны немесе мобильді инкубатор құрастырылды. Зерттеу Батыс Қазақстан облысының Ақжайық ауданындағы өзеннің ескі арналарында жүргізілді. Судың гидрохимиялық режимі зерттелді. Судың рН, судың лайлылығы, нитрат, нитрит, перманганатты тотығу, аммонийлік азот, фосфат, бихроматты тотығу көрсеткіштері алынды. Зерттеудің нысаны сазанның Орал-Каспий тұқымдастары. Балық аулау үшін 70-тен 90 мм-ге дейінгі өлшемді торлар пайдаланылды. Балықтар ауланып, жыныстық ерекшеліктеріне қарай ажыратылып қапастарға отырғызылды. Балықтарды қапастарда ұстағандағы судың температурасы 20-220С аралығында болғанды. Ынталандыру жұмыстары жүргізілген соң 47 дана балықтың жыныс өнімдері пісіп жетілу деңгейі анықталды. Өндіргіштерден жыныс өнімдері алынған соң қолдан ұрықтандырылып, инкубациялау аппараттарына салынды. Эмбриондардың даму деңгейіне талдау жасалынды. Алынған дернәсілдердің бір бөлігі табиғи суқоймаларына, ал қалған бөлігі кері мобильдік инкубаторияға алдағы уақыттағы зерттеулер үшін кері жіберілді.

Түйін сөздер: *мобильдік инкубатория, тұқы, ихтиофауна, эмбрион, ескі арна.*

Табиғи су тоғандарында бақылаусыз балық аулау жергілікті (аборигенді) кәсіптік балық қорларының азаюына әкеліп соқтырды, бұл су объектілерінің ихтиофаунасының жалпы сандық арақатынасында кәсіптік емес балықтарының үлесін ұлғаюына әкелді. Табиғи жағдайда уылдырық шашуына байланысты тұщы су балықтарының басым бөлігі көбеюде. Дегенмен, көптеген жерлерде табиғи көбею жағдайларына адамдардың кері әсері бар: табиғи уылдырық шашатын жерлер ластанып, уылдырық шашатын жерлерде қажетті гидрологиялық режим бұзылады және азықтауы нашарлайды.

Қазіргі уақытта республиканың көптеген су қоймаларында өздігінен балықтандырып жасанды өсірумен айналысатын табиғат пайдаланушыларға жалға береді. Көп жағдайларда балықты отырғызу материалын басқа өңірлерден, тіпті көршілес елдерден сатып алып жатады, бірақ олар суқоймасына барлығы бірдей бейімделе бермейді. Сонымен қатар экологиялық тепе-теңдікті бұзуға не басқа өңірлердегі патогенді (жұқпалы ауруларды) әкелуі мүмкін.