

Шалгимбаева С.М.,  
Садвакасова А.К.,  
Акмуханова Н.Р.,  
Жолдыбай М.Б.,  
Кенжеева А.Н.,  
Джумаханова Г.Б.

**Изучение влияния различных  
продукционных кормов  
на микробиоценоз форели  
и тилапии**

Проведен сравнительный анализ количественного и качественного состава сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов рыб Капчагайского НВХ при ее кормлении различными видами кормов. Исследование ОМЧ органов форели и тилапии при ее кормлении различными продукционными кормами показало незначительное превышение показателей контаминации ее органов в опытных вариантах. В целом изучением культурально – морфологических свойств обнаруженных и выделенных культур бактерий установлено, что микрофлора, как форели, так и тилапии представлена подвижными и неподвижными, грамположительными и грамотрицательными кокками и палочками. При этом необходимо отметить доминирование в микрофлоре рыб подвижных грамотрицательных бактерий (палочек), количество которых составляет более 50% от общего микробного фона. Установлено, что микрофлора как форели так и тилапии представлена сапрофитными и условно-патогенными бактериями родов *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Proteus*, *Vibrio*, *Escherichia*, *Serratia*, *Hafnia*, *Enterobacter*, *Clostridium*, *Spirillum*.

**Ключевые слова:** форель, тилапия, микробиоценоз, сапрофитные бактерии, условно-патогенные бактерии.

Shalgimbaeva S.M.,  
Sadvakasova A.K.,  
Akmuhanova N.R.,  
Zholdybay M.B.,  
Kenzheeva A.N.,  
Dzhumakhanova G.B.

**Study of the effect of different  
forage production on microflora  
of Trout and Tilapia**

The comparative analysis of quantitative and qualitative composition of saprophytic and conditionally pathogenic microorganisms of fish Kapshagai NVH when it is feeding different types of feeds. Study of TMN bodies trout and tilapia with its feeding different fodder production showed a slight excess of indicators of contamination of its organs in pre-production versions. In General, the study of the cultural-morphological properties discovered and cultures of bacteria found that microorganisms like trout and tilapia represented moving and not moving, gram-positive and gram-negative cocci and sticks. It should be noted the dominance in the microflora of fish moving gram-negative bacteria (sticks), which represents more than 50% of the total microbial background. Found that the microflora as trout and tilapia represented saprophytic and opportunistic bacteria genera *Lactobacillus*, *TB test Sarcina*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Proteus*, *Vibrio*, *E.*, *Serratia*, *Hafnia*, *Enterobacter*, *Clostridium*, *Spirillum*.

**Key words:** Trout, Tilapia, microflora, saprophytic bacteria, opportunistic bacteria.

Шалгимбаева С.М.,  
Садвакасова А.К.,  
Акмуханова Н.Р.,  
Жолдыбай М.Б.,  
Кенжеева А.Н.,  
Джумаханова Г.Б.

**Әртүрлі өнімдік жемдердің  
бахтах және тилапия  
микробиоценозына әсерін  
зерттеу**

Әртүрлі жеммен қоректендірілген Қапшағай УБШ балықтарының сапрофитті және шартты патогенді микроорганизмдерінің сандық және сапалы құрамына салыстырмалы талдау жүргізілді. Әртүрлі өнімдік жеммен қоректендіріліген бахта және тилапияның мүшелерінің ЖМС зерттеу нәтижесі тәжірибе нұсқасында олардың мүшелерінің контаминация көрсеткіштерінің болмашы жоғарлағанын көрсетті. Жалпы бөлініп алынған және анықталған бактерия дақылдарының дақылды – морфологиялық қасиеттерін зерттеу нәтижесі бахтада да, тилапияда да микрофлорасы жылжитын және жылжымайтын грам теріс және грам оң коккалар мен таяқшалардан тұратынын көрсетті. Сонымен бірге балық микрофлорасында саны бойынша жалпы микроб аясының 50% құрайтын, жылжитын грам теріс бактериялардың (таяқша) доминантты болатынын атап өту қажет. Бахтада да, тилапияда да микрофлорасы сапрофитті және шартты патогенді бактериялардың *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Proteus*, *Vibrio*, *Escherichia*, *Serratia*, *Hafnia*, *Enterobacter*, *Clostridium*, *Spirillum* туыстарынан тұратыны анықталды.

**Түйін сөздер:** бахта, тилапия, микробиоценоз, сапрофитты бактериялар, шартты патогенді бактериялар.

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОДУКЦИОННЫХ КОРМОВ НА МИКРОБИОЦЕНОЗ ФОРЕЛИ И ТИЛЯПИИ

### Введение

Одной из важнейших основ интенсификации производства продукции при культивировании любых видов животных является рациональное кормление, основанное на применении высокоэффективных комбикормов. Несмотря на то, что для рыб, на основе изучения их пищевых потребностей в основных питательных веществах, аминокислотах и жирных кислотах, витаминах, разработаны стартовые и производственные комбикорма реальная практика рыбоводства свидетельствует, что проблема кормления рыб решена далеко не полностью [1]. Как известно в сегодняшней повседневной практике отечественного рыбоводства о безопасности комбикормов, в частности ее микробиологической составляющей в силу разных причин известно не много. Применяемые для изготовления комбикормов источники сырья, помимо питательных веществ, содержат различные контаминанты, в том числе и микроорганизмы. Поражая комбикорма, они не только уничтожают и разрушают их питательные вещества, но и выделяют токсические метаболиты, способные вызывать заболевания и гибель выращиваемых объектов.

Анализ немногочисленных сведений о микрофлоре рыбных комбикормов показал, что для них характерно присутствие высокоактивных форм микроорганизмов – участников гнилостных процессов и возбудителей неинфекционных заболеваний [2 – 4]. Размножение микроорганизмов при нарушениях технологии изготовления или хранения кормов вызывает не только снижение их вкусовых качеств, под действием продуктов жизнедеятельности микрофлоры, но и накопление токсинов. Как известно питание рыб комбикормами с высокой степенью обсемененности микроорганизмами может сопровождаться интоксикацией организма рыб, поражениями внутренних органов, нарушениями в обмене веществ, а также бактериальными заболеваниями и гибелью [5,6].

В то же время сведения о структуре микробного фона рыбных комбикормов, их общей микробной обсемененности, ее изменениях при различных условиях крайне ограничены. В связи с выше изложенным, изучение предлагаемых показа-

телей представляется актуальным и позволяет охарактеризовать устойчивость рыб к действию различных экологических факторов и их адаптационные возможности.

Цель исследования – изучение количественного и качественного состава сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов рыб Капчагайского НВХ при ее кормлении различными видами продукционных кормов.

### Материалы и методы исследования

Объектами исследования явились молодь радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) и тиляпии (*Tilapia*). Форель вскармливали 2-мя видами кормов: корм Аллер-аква (бассейн №1- контроль) и корм КазНИИПП (бассейн №2- опыт). В опытах с Тиляпией использовали 3 вида корма: корм Аллер-аква (контроль), отечественный корм Караганда (опыт) и корм КазНИИПП (опыт). Рыб кормили 4 раза в сутки, условия содержания – прамоточная система в бассейнах.

Отбор проб на Капчагайском НВХ осуществлялся три раза: 1 проба – перед началом использования кормов, 2 и 3 проба – в период кормления исследуемыми кормами.

При каждом отборе проб для микробиологических исследований произведен сбор контрольных (2 варианта) и опытных групп (2 варианта) рыбопосадочного материала форели и тиляпии в количестве по 10 экз. от каждого вида и варианта (40 рыб).

Проведены микробиологические исследования жабер, печени и кишечника контрольных и опытных групп рыбопосадочного материала, а также кормов (4 вида) и воды. Всего отобрано 360 проб из органов рыбопосадочного материала, 12 пробы воды и 12 образцов корма для микробиологических исследований. Из отобранных 384 проб сделан высеv на среды общего назначения и селективные питательные среды по три повторности с целью определения КМАФАнМ и количества условно – патогенных бактерий.

Перед началом отбора фрагментов кишечника и печени тело рыбы было обработано спиртом. Вскрытие производилось стерильными инструментами. Образцы помещались в заранее подготовленные стерильные пробирки с физ. раствором. Для посева проб использовался метод последовательных разведений. Для определения общей бактериальной обсемененности органов рыбы первичные бактериологические посеvы проводили на рыбо-пептонный и мясо-пептонный агаризованные среды. Бактерии семейства

Enterobacteriaceae определяли бродильным методом в накопительной среде (Глюкозопептонная среда) и выявляли инкубированием на среде Эндо при температуре 37 °С [7]. Для выявления грибов и дрожжей посеvы проводили на агаризованную питательную среду Сабуро. Полученные изолированные колонии были описаны в соответствии с микробиологическими правилами [8]. Для получения чистых культур, выделенных микроорганизмов, часть изолированной колонии каждого морфотипа были перенесены на столбик косога агара. Полученные чистые культуры использовались для всех последующих анализов. Изучение морфологических, культуральных, биохимических свойств выделенных микроорганизмов проводили по общим требованиям и рекомендациям по микробиологическим исследованиям [9]. Выделенные бактерии отсеvали на 1% агар в пробирках, присваивали индивидуальный шифр культуры, а затем идентифицировали до рода. Идентификацию до рода проводили с помощью окраски по Граму с последующей микроскопией, определения способности к капсуло- и спорообразованию, проведением тестов на оксидазную и каталазную активности и подвижность. При этом идентифицировали выделенные микроорганизмы по определителям Берджи [10,11]. Морфологию клеток выделенных бактерий изучали методом световой микроскопии Olympus CX 31 (Япония), при этом использовали суточные агаровые и бульонные культуры микробов. Тесты на оксидазную и каталазную активности проводили в соответствии с ГОСТ 18963-73 [12]. Параллельно отбирали пробы воды в стерильные колбы объемом 1 литр и образцы кормов в стерильные колбы объемом 250-300 г для определения в них условно патогенной микрофлоры и общего микробного числа (ОМЧ) [4]. Первичный подсчет колоний проводили через 24 часа инкубации проб в термостате при температуре 37 °С. Для более полного выявления грибов и плесеней наблюдения за посеvами продолжали в течение двух недель. Наличие в исследуемых образцах стафилококков определяли по характеру роста данных микроорганизмов на молочно-солевом агаре [7]. Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке при помощи программы Statistika 6.0.

### Результаты и их обсуждение

Как известно, микрофлора рыбы, напрямую зависит от содержания в корме микроорганиз-

мов и продуктов их жизнедеятельности (токсинов) [3]. При этом наибольший интерес представляет пищеварительная система, поскольку она является своеобразным защитным барьером между внутренней средой организма и чужеродной внешней средой, особая роль при котором принадлежит нормальной микрофлоре кишечника, а также печени, где происходит детоксикация ядовитых веществ пищи, не обезвреженные при ее ферментативном расщеплении.

Микробная обсемененность рыбы находится в прямой зависимости от количества и качества микрофлоры воды и используемых кормов. Численность гетеротрофных микроорганизмов определяли в воде, в которой содержались рыбы и в употребляемых ими кормах.

Анализ исследуемых опытных кормов показал присутствие и незначительное превышение нормативных показателей в образцах по спорообразующим бактериям (рисунок 1-2, табл.1).

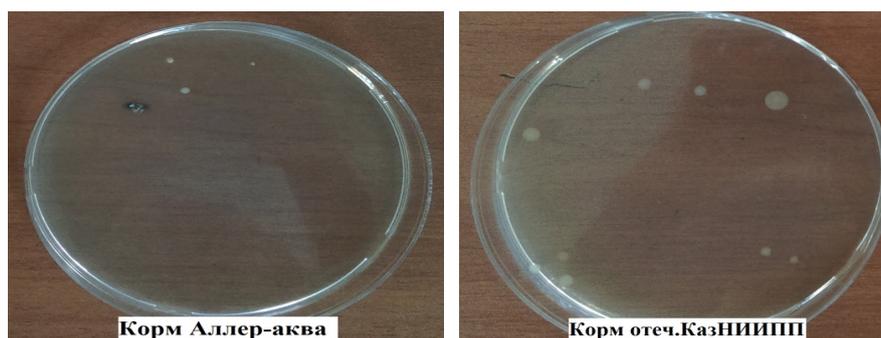


Рисунок 1 – Посев на МПА образцов взятых с кормов для форели

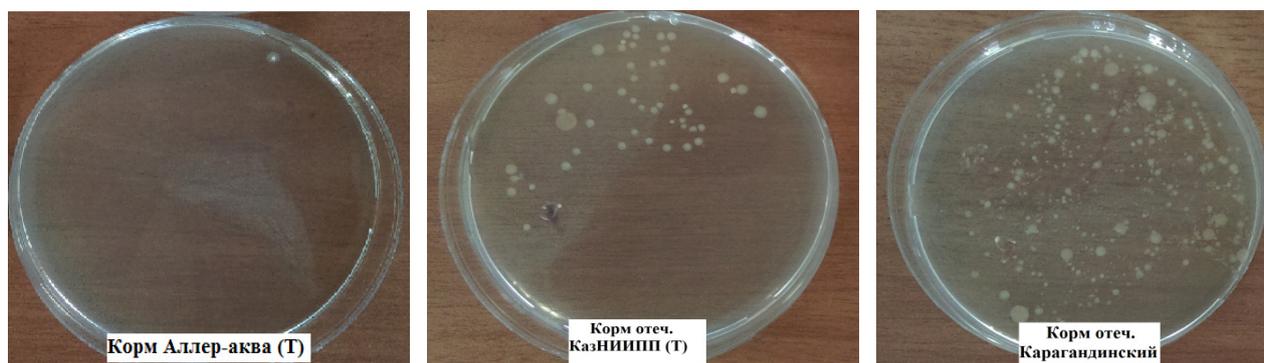


Рисунок 2 – Посев на МПА образцов, взятых с кормов для тилапии

Таблица 1 – Результаты микробиологического анализа исследуемых комбикормов

№	Вид корма	КМАФАМ КОЕ /г					
		Общее число	Спорообразующие бактерии	БГКП	St. aureus	Дрожжи	Плесн. грибы
1	Аллер- аква (Форель)	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	-	-	-	-
2	Аллер- аква (Тилапия)	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	-	-	-	-
3	Отеч. Караганд. (Тилапия)	$1.9 \times 10^5$	$1.9 \times 10^5$	-	-	-	-
4	Отеч. КазНИИПП (Форель)	$2 \times 10^3$	$2 \times 10^3$	-	-	-	-
5	Отеч. КазНИИПП (Тилапия)	$2 \times 10^4$	$19,4 \times 10^3$	-	-	-	-

В 1 г комбикорма содержатся:

В образцах №1 и №2 – наличие клеток споровых бацилл, условно-патогенных бактерий, дрожжей и плесневых грибов не выявлено.

В образце №3 – общее микробное число превышает нормативные показатели и составляет  $1.9 \times 10^5$  КОЕ ед/г, обнаружены споровые бациллы.

В образце №4- были обнаружены в небольшом количестве споровые бациллы (в пределах нормы). Бактерии относящихся к БГКП, дрожжи и плесневые грибы в данном образце не обнаружены.

В образце №5- были обнаружены в небольшом количестве споровые бациллы (в пределах нормы). Бактерии относящихся к БГКП, дрожжи и плесневые грибы в данном образце не обнаружены.

Бактериологические исследования воды, взятых из двух бассейнов содержащих исследуемые рыбы (Форель), показали, что ОМЧ воды в бассейне № 1 составило  $1,5 \times 10^5$  кл/мл, в бассейне №2 –  $2,1 \times 10^6$  кл/мл.

Бактериологические исследования, воды взятых из проточных бассейнов содержащих тилапию, показали, что ОМЧ воды составило  $1,6 \times 10^5$  -  $2,3 \times 10^5$  кл/мл.

Известно, что при достижении пороговой концентрации бактерий ( $10^4$  КОЕ/мл) в рыбоводных прудах начинается возрастание их количества в органах и тканях рыб [3]. **Микрофлора рыб** концентрируется в основном в слизи на чешуе, на поверхности жабр и в пищеварительном тракте при этом наиболее «показательным» органом для составления общей картины микробного пейзажа рыб является кишечник.

Во всех опытных образцах определяли общее количество бактерий в жабрах, кишечнике и печени. В работе приведен анализ данных ОМЧ различных органов тилапии и форели.

Подсчет ОМЧ в органах форели в контрольном варианте показал, что в кишечнике количество бактерий колеблется от  $2,1 \times 10^5$  до  $3,8 \times 10^5$  КОЕ /г. Бактериальная обсемененность печени была незначительной, показатель ОМЧ равен не более чем  $1 \times 10^2$  КОЕ /г влажного веса. Обсемененность жабр составила от  $2,1 \times 10^4$  до  $3 \times 10^5$  КОЕ /г.

В опытном варианте показатели ОМЧ различных органов форели не существенно отличаются от таковых контрольного варианта. Так в кишечнике количество бактерий колеблется от  $2,9 \times 10^5$  до  $3,8 \times 10^5$  КОЕ /г, в печени не более чем  $2,1 \times 10^2$  КОЕ /г влажного веса. Обсемененность жабр составила от  $3 \times 10^5$  до  $5 \times 10^5$  КОЕ/г.

По литературным данным микробное число на жабрах может варьировать в широких пределах от  $6 \times 10^2$  до  $2,2 \times 10^6$  КОЕ/г. Известно, что состав микрофлоры наружных покровов тесным образом связан с условиями содержания рыб [13]. При неудовлетворительном состоянии воды из-за применяемых мер по интенсификации производства или повреждения тканей жаберного эпителия уровень бактериального загрязнения у рыб повышается.

Общее количество бактерий в кишечнике по данным некоторых авторов, колеблется у разных видов рыб в пределах от  $10^2$  до  $10^{12}$  кл. на 1 грамм влажного веса. Однако большинство авторов указывают на величины порядка  $10^5$  –  $10^8$  кл/г [14]. По-видимому, такой разброс связан не только с видовым разнообразием изученных рыб, условиями их обитания и особенностями физиологии, но и с методами подсчета бактерий, используемыми разными исследователями. Ведь, необходимо отметить, что методы для изучения прикрепленной кишечной микрофлоры рыб основаны на гомогенизации отделов кишечника и последующих посевах гомогенатов на различные селективные среды, что, как известно, позволяет обнаружить только микроорганизмы, способные расти на специфических средах. В кишечнике также присутствуют анаэробные бактерии, многие из которых, как известно, не поддаются культивированию в лабораторных условиях. В связи, с чем возможно и происходит незначительная недооценка численности популяции бактерий.

Исследование ОМЧ органов тилапии показало незначительные превышения показателей контаминации ее органов в опытных вариантах с использованием отечественных кормов. В опытном варианте с использованием отечественного Карагандинского корма ОМЧ в кишечнике варьирует в пределах от  $6,8 \times 10^5$  до  $8,6 \times 10^5$  КОЕ/г. Обсемененность жабр составила от  $1,9 \times 10^5$  до  $2,4 \times 10^5$  КОЕ/г. Общее микробное число в печени составило  $1,3 \times 10^3$  КОЕ/г влажного веса.

В опытном варианте с использованием отечественного корма КазНИИПП значение ОМЧ в кишечнике колеблется в пределах от  $5,6 \times 10^5$  до  $6,3 \times 10^5$  КОЕ/г. Обсемененность жабр составила от  $1,4 \times 10^5$  до  $1,9 \times 10^5$  КОЕ/г. Общее микробное число в печени составило  $1,4 \times 10^2$  КОЕ/г влажного веса.

В контрольном варианте (корм Аллер-аква) в кишечнике количество бактерий колеблется от  $4,4 \times 10^5$  до  $5,1 \times 10^5$  КОЕ/г. Бактериальная обсемененность печени была незначительной, по-

казатель ОМЧ равен не более чем  $1 \times 10^2$  КОЕ/г влажного веса. Обсемененность жабр составила от  $1,8 \times 10^4$  до  $3,1 \times 10^4$  КОЕ/г.

Количественные характеристики микробного фона рыб имели некоторые вариации, как в

контрольных, так и в экспериментальных вариантах. В целом во всех представленных вариантах наблюдается тенденция к увеличению общего микробного числа от начала эксперимента к его окончанию (таблицы 2, 3).

**Таблица 2** – Динамика количественного состава микроорганизмов кишечника форели (представлено среднее значение, КОЕ/г)

Варианты опыта	Общее микробное число кишечника форели, КОЕ /г		
	1 проба	2 проба	3 проба
Контроль (Аллер -аква)	$1,9 \times 10^5$	$2,6 \times 10^5$	$2,94 \times 10^5$
Опыт (корм КазНИИПП)	$1,9 \times 10^5$	$2,68 \times 10^5$	$3,28 \times 10^5$

**Таблица 3** – Динамика количественного состава микроорганизмов кишечника тиляпии (представлено среднее значение, ОМЧ, КОЕ /г)

Варианты опыта	Общее микробное число кишечника тиляпии, КОЕ /г		
	1 проба	2 проба	3 проба
Контроль (Аллер -аква) –	$2,86 \times 10^5$	$3,26 \times 10^5$	$4,74 \times 10^5$
Опыт 1 (корм КазНИИПП)	$2,86 \times 10^5$	$4,55 \times 10^5$	$5,74 \times 10^5$
Опыт 2 (корм Карагандинский)	$2,86 \times 10^5$	$5,10 \times 10^5$	$7,2 \times 10^5$

По окончании инкубирования чашек с посевами из различных органов рыбы в общем было выделено в чистую культуру 32 изолята бактерий с различными морфотипами колоний, из них 12 изолятов из органов форели и 20 из органов тиляпии.

У выделенных изолятов бактерий были изучены морфологические признаки (форма, подвижность, наличие капсул и способность к спорообразованию), определена их Грамм – принадлежность и изучены некоторые культуральные (характер роста выделенных культур на твердых и жидких средах) и биохимические свойства.

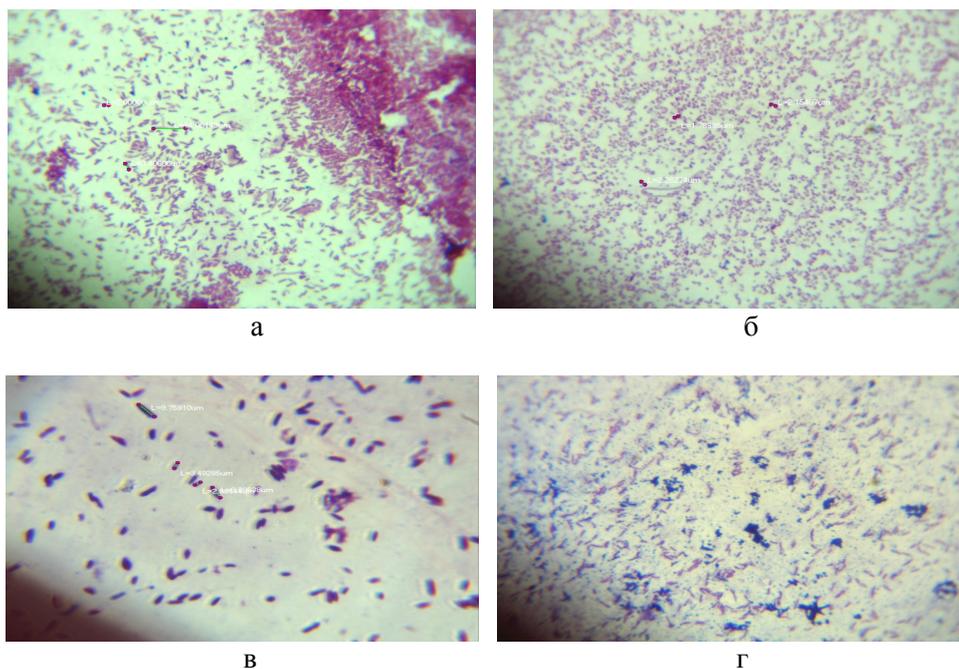
Установлено, что микрофлора, как форели, так и тиляпии представлена подвижными и неподвижными, грамположительными и грамотрицательными кокками и палочками. При этом необходимо отметить доминирование подвижных грамотрицательных бактерий (палочек), что составляет 67% от всех выделенных микроорганизмов у форели и 52% у тиляпии (рисунков 3, 4).

При проведении теста по определению оксидазной активности выявлено 5 оксидазополо-

жительных, 5 оксидазоотрицательных штаммов и 2 культуры с сомнительным результатом у форели. Анализ культур выделенных из различных органов тиляпии выявил 9 оксидазоположительных, 6 оксидазоотрицательных штаммов и 5 культур с сомнительным результатом. Тест на каталазную активность бактериальных культур выделенных из органов форели показал 2 каталазоотрицательных, 8 каталазоположительных штаммов и 2 штамма показавших неоднозначный результат. Для штаммов выделенных из органов тиляпии их соотношение было следующим 4 каталазоотрицательных, 12 каталазоположительных штаммов и 4 штамма с сомнительным результатом.

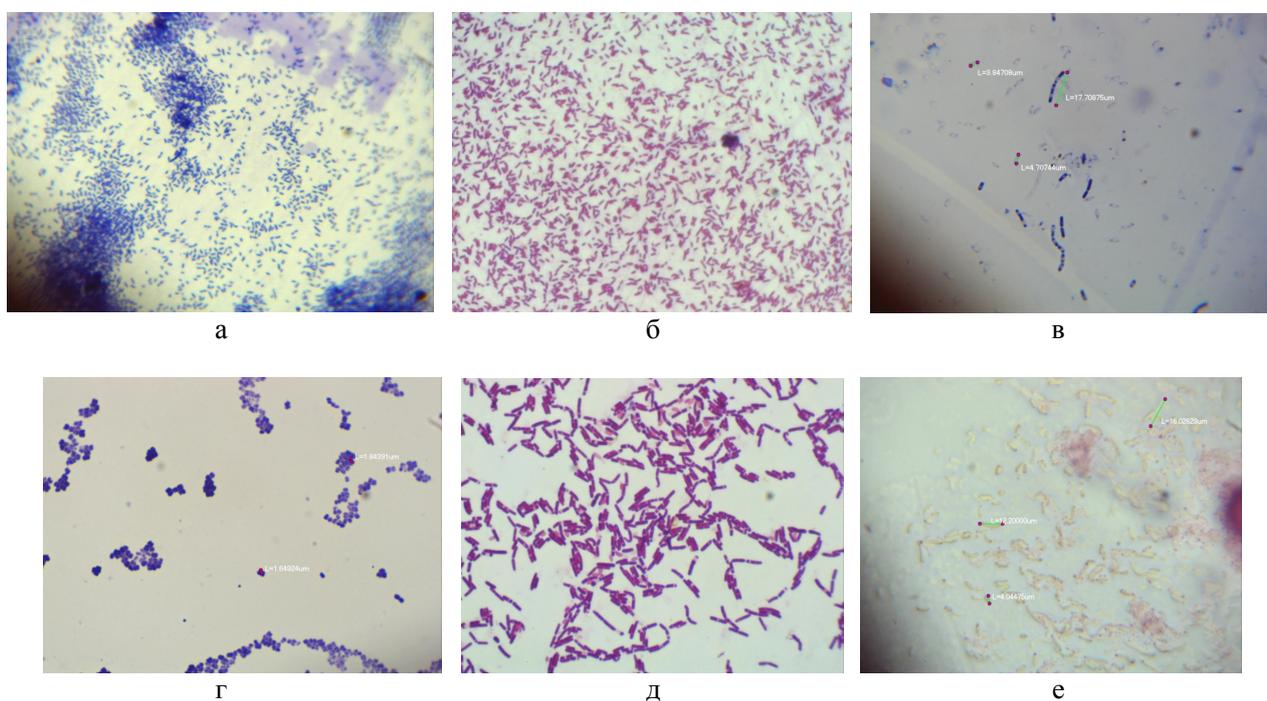
Бактериологическим исследованием различных органов рыб установлено, что во всех вариантах опыта по встречаемости доминировали грамотрицательные, каталазоположительные, оксидазоположительные подвижные бактерии.

Определение выделенных изолятов бактерий проводили до рода и в некотором случае до семейства. Выделенные ассоциации микроорганизмов состоят как из сапрофитных, так и из условно-патогенных бактерий.



(а – изолят выделенный из жабер, б – из печени, в и г – из кишечника)  
(окраска по Граму, Увел.1x100)

**Рисунок 3** – Микроскопия изолятов выделенных из различных органов форели



(а – изолят выделенный из жабер, б – из печени, в, г, д, е – из кишечника) (окраска по Граму, Увел.1x100)

**Рисунок 4** – Микроскопия изолятов выделенных из различных органов тилапии

В ходе исследований установлено, что качественный состав микробиоценоза форели как в контрольном так и в опытном вариантах представлен 4 основными родами *Lactobacillus*, *Aeromonas*, *Pseudomonas* и *Acinetobacter*. Кроме представителей перечисленных родов в микрофлоре форели в разном соотношении встречались также представители родов *Micrococcus*, *Sarcina*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Serratia*, *Proteus* и *Vibrio*.

Несмотря на то, что псевдомонады, вибрионы и аэромонады будучи условно-патогенными микроорганизмами при определенных условиях могут вызывать эпизоотии, они относятся к представителям нормальной микрофлоры рыб.

Качественный состав микроорганизмов более разнообразен у тилапии, однако особых отличий опытных образцов от контрольного варианта в биоразнообразии микрофлоры не отмечено. Соотношение в опытных образцах условно-патогенных бактерий родов *Aeromonas*,

*Pseudomonas* и *Vibrio* отличалось от контрольного варианта не значительно.

Также в формировании микробиоценоза тилапии принимают участие бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, встречаются представители родов *Enterobacter*, *Escherichia* и *Serratia*. Хотелось бы отметить о том, что если в микрофлоре рыб контрольного варианта доминируют бактерии родов *Lactobacillus*, *Aeromonas* и *Pseudomonas*, то в опытных вариантах удельный вес лактобацилл был значительно ниже и составил от  $7 \pm 1$  до  $10 \pm 1,5\%$ . Кроме этого в ассоциации с доминирующими группами грамотрицательных бактерий встречались грамположительные кокки р. *Micrococcus*, *Sarcina* и *Staphylococcus*, а также необходимо отметить незначительное увеличение в опытных вариантах спорных аэробных палочек (представители р. *Bacillus*) и обнаружение в кишечной микрофлоре спорообразующих анаэробов (представители р. *Clostridium*) (таблица 4).

Таблица 4 – Численное соотношение принадлежности по родам выделенных микроорганизмов, %

Таксон (род)	Численное соотношение принадлежности по родам выделенных микроорганизмов, %				
	Форель		Тилапия		
	Контроль	Опыт (корм КазНИИПП)	Контроль	Опыт 1 корм КазНИИПП	Опыт 2 корм Караганд.
<i>Sarcina</i>	$6 \pm 0,5$	$5 \pm 0,5$	$6 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$	$2 \pm 0,1$
<i>Micrococcus</i>	$5 \pm 0,5$	$6 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$	$3 \pm 0,3$	$2 \pm 0,1$
<i>Staphylococcus</i>	-	-	$1 \pm 0,1$	-	$2 \pm 0,1$
<i>Aeromonas</i>	$16 \pm 1$	$18 \pm 1,5$	$18 \pm 1,5$	$13 \pm 2,2$	$14 \pm 1,6$
<i>Vibrio</i>	$8 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$	$8 \pm 1$	$7 \pm 0,5$	$8 \pm 0,5$
<i>Acinetobacter</i>	$10 \pm 0,5$	$9 \pm 0,5$	$10 \pm 0,2$	$6 \pm 0,1$	$8 \pm 0,5$
<i>Pseudomonas</i>	$12 \pm 1$	$11 \pm 1$	$14 \pm 1$	$13 \pm 1$	$14 \pm 1,5$
<i>Clostridium</i>	-	-	-	$8 \pm 1$	$9 \pm 0,8$
<i>Enterobacter</i>	$6 \pm 0,5$	$7 \pm 1$	$4 \pm 0,5$	$5 \pm 0,3$	$6 \pm 0,5$
<i>Escherichia</i>	$6 \pm 1$	$5 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$	$5 \pm 0,3$	$5 \pm 0,3$
<i>Serratia</i>	$6 \pm 1$	$7 \pm 0,5$	$3 \pm 0,5$	$5 \pm 0,3$	$5 \pm 0,3$
<i>Bacillus</i>	$4 \pm 0,5$	$5 \pm 0,5$	$5 \pm 0,5$	$8 \pm 1$	$9 \pm 0,5$
<i>Spirillum</i>	-	-	-	-	$2 \pm 0,1$
<i>Lactobacillus</i>	$15 \pm 2,5$	$15 \pm 2$	$16 \pm 2,5$	$10 \pm 1,5$	$7 \pm 1,5$
<i>Proteus</i>	$6 \pm 0,5$	$8 \pm 1$	$7 \pm 0,5$	$8 \pm 0,5$	$7 \pm 0,5$

В целом полученные результаты соответствуют тому, что известно по литературным данным. По данным ряда авторов в составе

микрофлоры рыб в норме встречаются условно-патогенные микроорганизмы, среди которых представители семейств *Pseudomonadaceae* (род

*Pseudomonas*), *Vibrionaceae* (род *Aeromonas*) и *Enterobacteriaceae* [13]. На коже и жабрах распространены бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Cytophaga*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus* [14, 15].

### Заключение

Исследование ОМЧ органов форели и тилапии при ее кормлении различными продукционными кормами показало незначительное превышение показателей контаминации ее органов в опытных вариантах.

Установлено что микрофлора, как форели, так и тилапии представлена подвижными и не подвижными, грамположительными и грамотрицательными кокками и палочками. При этом необходимо отметить доминирование подвижных грамотрицательных бактерий (палочек), что составляет 67% от всех выделенных микроорганизмов у форели и 52% у тилапии.

Определено, что микрофлора как форели так и тилапии представлена сапрофитными и условно-патогенными бактериями родов *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Bacillus*, *Proteus*, *Vibrio*, *Escherichia*, *Serratia*, *Hafnia*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Clostridium*, *Spirillum*. Выявленные условно-патогенные микроорганизмы контаминировали в основном кишечник и жабы, без каких-либо при этом патологических отклонений у рыб. Необходимо отметить об отсутствии значимых различий в микробиоценозе рыб между вариантами опыта и контроля. В опытных вариантах у тилапии обнаруживается лишь незначительное увеличение спорных аэробных палочек (представители р. *Bacillus*) и обнаружение в кишечной микрофлоре спорообразующих анаэробов (представители р. *Clostridium*). Изменения темпа роста в опытных вариантах практически не улавливались. По окончании опытов средняя масса сеголеток в опытном варианте незначительно отличалась от контрольного варианта и составила в пределах от 35 – г для форели и 42,8-51,1 г для тилапии.

### Литература

- 1 Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. – СПб.: 2001. 372 с.
- 2 Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аква-культуре. – М.: ВНИРО. – 2006. – 364 с.
- 3 Долганова Н.В., Першина Е.В., Хасанова З.К. Микробиология рыбы и рыбных продуктов. /Н.В. Долганова., Е.В. Першина, З.К. Хасанова. – СПб: «Лань», 2012. – 288 с.
- 4 Жезмер В.Ю., Ляшенко Е.В. Санитарно-бактериологическое качество комбикормов, используемых при выращивании рыбы // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. – М.: ВНИИПРХ. 1991. – Вып. 64. – С. 19-24.
- 5 Абросимова Н.А. Корма и кормление молоди осетровых рыб в индустриальной аквакультуре: Автореф. докт. биол. наук. – М.: 1997. – 76 с.
- 6 Бурлаченко КВ., Аветисов К.Б., Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Бактериальная обсемененность комбикормов и ее влияние на молодь стерляди / Тр. ВНИРО. Т.141. – М.; ВНИРО. 2002. – С.194-208.
- 7 Жезмер В.Ю., Галдина Е.А., Кутищева Н.В., Лаврова Н.С. Контроль санитарно-бактериологического состояния водной среды в УЗВ // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. – М.: ВНИ-ИПРХ. 1991 – Вып. 64. – С. 14-15.
- 8 Методические указания по санитарно- бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов №13-4-2-/1738, утвержденные 27 сентября 1999 г // Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. М.: Отдел маркетинга АМБ – агро. 1999. Ч. 2. С. 161–177
- 9 ГОСТ ISO 7218-2011 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям»
- 10 Определитель бактерий Берджи. В 2-х томах / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига и др. М.: Мир. 1997. 800 с.; У. Мосс и др. Пер. с.англ. М: Издательство «Мир». 1999. 791 с.;
- 11 Юхименко Л.Н., Бычкова Л.И. Инструкция по лабораторной диагностике и профилактике аэромоноза и бактериальной геморрагической септицемии рыб
- 12 ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно – бактериологического анализа [12].
- 13 Ларцева Л. В. Кишечная микрофлора ценных промысловых рыб дельты Волги // Рыбное хозяйство. Аквакультура. Болезни рыб. М.: Изд. ВНИЭРХ, 1991. С.1-14
- 14 Шевченко, В.В. Товароведение и экспертиза качества рыбы и рыбных товаров: учебное пособие для вузов / В.В. Шевченко. СПб: Питер, 2005 – 256 с.
- 15 Ларцева Л.В., Рогаткина И.Ю. Санитарно-гигиеническая оценка качества кормов, используемых в осетроводстве // Информационный пакет Рыбное хозяйство. Серия Корма и кормление рыб. М.: 1996. Вып. 3.- С. 1-6.

### References

- 1 Ostroumova I.N. Biologicheskie osnovy kormlenija ryb.- S-Pb: 2001.372 s.
- 2 Shherbina M.A., Gamygin E.A. Kormlenie ryb v presnovodnoj akva-kul'ture. – M.: VNIRO. – 2006. – 364 s.
- 3 Dolganova N.V., Pershina E.V., Hasanova Z.K. Mikrobiologija ryby i rybnyh produktov. /N.V. Dolganova., E.V. Pershina, Z.K. Hasanova.- SPb: «Lan'», 2012.-288s
- 4 Zhezmer V.Ju., Ljashenko E.V. Sanitarno-bakteriologicheskoe kachestvo kombikormov, ispol'zuemyh pri vyrashhivanii ryby // Sb. nauch. tr. VNIIPRH. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyh sistemah. M.: VNIIPRH. 1991 -Vyp. 64.- S. 19-24.
- 5 Abrosimova H.A. Korma i kormlenie molodi osetrovyyh ryb v industrial'noj akvakul'ture: Avtoref. dokt. biol. nauk. M.: 1997. 76 s.
- 6 Burlachenko KV., Avetisov K.B., Juhimenko L.N., Bychkova L.I. Bakterial'naja obsemenennost' kombikormov i ee vlijanie na molod' sterljadi / Tr. VNIRO. T.141.-M.; VNIRO. 2002 s.194-208.
- 7 Zhezmer V.Ju., Galdina E.A., Kutishheva N.V., Lavrova N.S. Kontrol' sanitarno-bakteriologicheskogo sostojanija vodnoj sredy v UZV // Sb. nauch. tr. VNIIPRH. Industrial'noe rybovodstvo v zamknutyh sistemah. M.: VNI-IPRH. 1991 – Vyp. 64. – S. 14-15.
- 8 Metodicheskie ukazaniya po sanitarno- bakteriologicheskoy ocenke rybohozjajstvennyh vodoemov №13-4-2-/1738, utverzhdennye 27 sentjabrja 1999 g // Sbornik instrukcij po bor'be s boleznyami ryb. M.: Otdel marketinga AMB – agro. 1999. Ch. 2. – C. 161–177
- 9 GOST ISO 7218-2011 «Mikrobiologija pishhevyyh produktov i kormov dlja zhivotnyh. Obshhie trebovaniya i rekomendacii po mikrobiologicheskim issledovanijam»
- 10 Opredelitel' bakterij Berdzhii. V 2-h tomah / Pod red. Dzh. Hoult, N. Kriga i dr.M.: Mir. 1997. 800 s.; U. Moss i dr. Per. s.angl. M: Izdatel'stvo «Mir». 1999. 791 s.;
- 11 Juhimenko L.N., Bychkova L.I. Instrukcija po laboratornoj diagnostike i profilaktike ajeromonoza i bakterial'noj gemorragicheskoj septicemii ryb
- 12 GOST 18963-73. Voda pit'evaja. Metody sanitarno – bakteriologicheskogo analiza [12].
- 13 Larceva L. V. Kishhechnaja mikroflora cennyh promyslovyyh ryb del'ty Volgi // Rybnoe hozjajstvo. Akvakul'tura. Bolezni ryb. M.: Izd. VNIJeRH, 1991. S.1-14
- 14 Shevchenko, V.V. Tovarovedenie i jekspertiza kachestva ryby i rybnyh tovarov: uchebnoe posobie dlja vuzov / V.V. Shevchenko. SPb: Piter, 2005 – 256 s.
- 15 Larceva L.V., Rogatkina I.Ju. Sanitarno-gigienicheskaja ocenka kachestva kormov, ispol'zuemyh v osetrovodstve // Informacionnyj paket Rybnoe hozjajstvo. Serija Korma i kormlenie ryb. M.: 1996. Vyp. 3.- S. 1-6.