

УДК 639.3.05

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ САМОК ЯЗЯ В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ БЕЛАРУСИ**

**Исаенко Марина Николаевна, младший научный сотрудник  
Пантелей Сергей Николаевич, к.с.-х.н., доцент, зав. лабораторией  
Сенникова Виолетта Дмитриевна, старший научный сотрудник  
РУП «Институт рыбного хозяйства»**

**INFLUENCE OF GROWING CONDITIONS ON REPRODUCTIVE CONDITION OF FEMALE IDE IN CONDITIONS OF POND AQUACULTURE OF BELARUS**

**Isaenko Marina, junior researcher laboratory, isaenko\_marinka@mail.ru  
Pantelei Sergey, head. laboratory of freshwater aquaculture technologies, belniirh@mail.ru  
Sennikova Violetta, senior, belniirh@mail.ru  
RUE «Institute of Fisheries»**

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований влияния условий выращивания на формирование гонад и наступление половой зрелости язя в прудовых хозяйствах Беларуси. Оценка состояния гонад проводилась с помощью микроскопических и макроскопических методов.

**Ключевые слова:** гаметогенез, язь, самки, гистологический препарат, гонадосоматический индекс

В процессе domestikации и разведения различных объектов в рыбоводных хозяйствах часто возникают вопросы, связанные с их способностью к воспроизводству. Это включает в себя такие аспекты, как процесс гонадо- и гаметогенеза, сроки полового созревания, половой цикл, а также возможные нарушения в гаметогенезе. Особенно важно изучать репродуктивный потенциал новых видов, которые планируется в дальнейшем внедрить в рыбоводческую практику.

В Беларуси новым и перспективным объектом рыбоводства является язь. Включение язя позволит за счёт использования ресурсов, недоступных для других представителей прудовой аквакультуры Беларуси, получить дополнительную рыбную продукцию, расширить ассортимент прудовой рыбы, получить посадочный материал аборигенного вида рыб для зарыбления естественных водоёмов.

Поскольку язь эволюционно приспособлен к реофильному образу жизни, неизученным остаётся аспект физиологии развития генеративной системы при прудовом выращивании.

Время наступления половой зрелости у разных популяций одного и того же вида часто различается и зависит от условий, в которых протекает онтогенез. Среди карповых видов рыб имеются близкородственные виды с разным характером развития ооцитов и типом икротетания тесно связанные со спецификой их биологии. Это свидетельствует о независимости появления в разных систематических группах того или иного характера развития гаметогенеза и половой цикличности.

Для некоторых реофильных видов рыб установлено нарушение в ходе закладки и созревания половых продуктов, что требует разработки технологических приемов минимизации влияния гидрологического фактора на физиологию рыб. Таким образом, возникает необходимость изучения влияния условий содержания язя на процесс овогенеза с целью снижения продолжительности периода онтогенеза самок язя до наступления половой зрелости. Длительность периода до наступления половой зрелости напрямую влияет на экономические аспекты выращивания товарной рыбы, а также формирования и поддержания ремонтно-маточных стад.

Созревание гонад у рыб – непрерывный процесс на протяжении всего репродуктивного цикла. Стадии созревания гонад анализируются с помощью микроскопических (гистология) или макроскопических методов. Изменения в созревании гонад разделяются на отдельные и дискретные стадии, описываемые с помощью валидированной эталонной шкалы [1]. Макроскопический метод заключается в визуальном осмотре размера и внешнего вида гонады в соответствии с гендерным

письменным описанием отдельных стадий зрелости. Макроскопический метод является быстрым, недорогим и удобным для использования в полевых условиях. Однако его точность часто ставится под сомнение, поскольку определение стадий зрелости субъективно и зависит от опыта специалиста. Гистология является золотым стандартом для оценки стадии зрелости особи, поскольку она включает изучение клеточных структур в яичнике или семенниках. Она позволяет однозначно определить состояние зрелости, включая различие между незрелыми и зрелыми особями, а также близость к нересту для особей с созревающими гонадами.

Проведенное сравнительное исследование двух возрастных групп язя – четырехлетнего и пятилетнего возраста, выращенных в различных условиях, позволили выявить влияние условий содержания на темпы формирования гонад и наступление половой зрелости у язя. Язь пятилетнего возраста (группа 1) выращивался в условиях монокультуры, в небольших прудах, при относительно высокой плотности посадки (350 кг/га по выходу), вторую группу составлял язь, достигший четырехлетнего возраста, который после двух лет жизни выращивался в больших нагульных прудах, в поликультуре с другими карповыми рыбами (600 – 700 кг/га по выходу), при относительно невысокой плотности посадки (50 кг/га по выходу) (группа 2). Полученные результаты показали, что условия выращивания оказывают существенное влияние на скорость формирования гонад и наступления половой зрелости. Наиболее благоприятные показатели по развитию гонад и срокам наступления половой зрелости наблюдались у четырехлетков, выращенных в условиях поликультуры. Таким образом, регулирование параметров выращивания позволяет оптимизировать процесс созревания язя, что может положительно сказаться на эффективности его разведения в прудовых условиях.

Так, четырехлетки язя в осенний период, выращенные в поликультуре имели хорошие показатели экстерьера – их масса тела составляла 534 г, а длина – 28,5 см. Масса гонад при этом была 66,2 г. К весне все показатели экстерьера еще больше улучшились. Средняя длина тела самок четырехлетков язя увеличилась на 11,4 см (до 34,40 см), общая средняя масса тела возросла на 438 г (в 5,6 раза) и составила 539,60 г. Цвет яичников изменился и стал ярко-оранжевого цвета. Весной у четырехгодовалых язя масса парных гонад самок увеличилась на 59,7 г (в 10,2 раза) по сравнению с трехлетками и составила 104 г. На основании литературных данных и визуального осмотра было предположено, что половые органы находились на 4 стадии развития. На этой стадии гонады занимают практически всю полость тела, половые продукты не вытекают, кровеносная система хорошо развита [2]. Икринки крупные, желтые, легко отделяются друг от друга, что наглядно видно на рисунке 1. Эти данные свидетельствуют о высокой степени зрелости и хороших условиях выращивания.



**Рисунок 1. – Парные яичники четырехгодовалых самок язя**

В то время как, более старшая по возрасту рыба (пятигодовалки язя), выращенная в монокультуре, в весенний период имела менее высокие показатели: масса тела – 352,25 г, длина тела – 25,45 см, масса гонад составляла 42,25 г. Более тщательный осмотр яичников показал, что они наполнены мелкими непрозрачными икринками бледной окраски, свидетельствующими о недостаточном развитии половых продуктов (рисунок 2).



**Рисунок 2. – Парные яичники пятигодовалых самок язя**

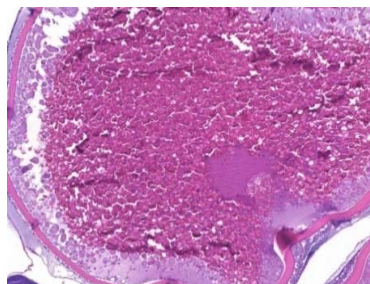
На рисунках 1 и 2 хорошо видно, как условия выращивания влияют на формирование гонад: при низкой плотности (рисунок 1) гонады формируются лучше, а при высокой плотности (рисунок 2) развитие ухудшается.

Для оценки степени половой зрелости и динамики развития гонад у рыб широко применяется показатель – гонадосоматический индекс (ГСИ), который определяется как отношение веса гонад к весу тушки в процентах. Этот показатель существенно связан с сезонными изменениями роста гонад и позволяет объективнее сравнивать состояние половых органов у различных групп рыб.

Исследования показали, что условия выращивания оказывают заметное влияние на величину ГСИ. Так, язь, выращенный в небольших прудах в монокультуре, при высокой плотности посадки (группа 1), в пятилетнем возрасте имел относительно низкий ГСИ (14,60 %), тогда как у четырехлетних самок (группа 2) показатели ГСИ были значительно выше – 25,17 %. В литературных источниках упоминается, что у карповых величина гонадосоматического индекса у самок перед нерестом может возрасти до 35 % [3].

На основании анализа визуального осмотра яичников и показателя ГСИ можно утверждать, что четырехлетки язя, выращенные в поликультуре (группа 2), имели более зрелые признаки половой системы по сравнению с пятилетками язя.

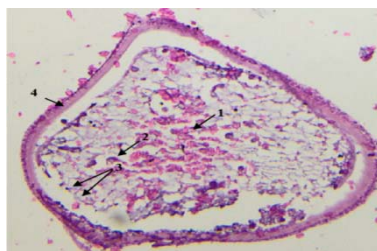
Подтверждением этого явилось изучение состояния гонад с помощью микроскопического метода исследований. Изучение гистологических препаратов гонад самок четырехгодовиков язя показало, что весной ооциты находились на стадии трофоплазматического роста в фазе E (IV завершающая стадия зрелости). Т.П. Даниленко для карповых выделяет подфазы  $E_1 - E_3$  по расположению ядра в процессе перемещения его к анимальному полюсу при созревании.  $E_1$  – ооцит с центральным положением ядра и равномерным распределением в нем плазменного и желточного материала. Подфаза  $E_2$  – эксцентричное положение ядра, вызванное начавшимся смещением к анимальному полюсу. Подфаза  $E_3$  – полностью сместившееся к анимальному полюсу ядро [1]. По полученным нами данным, половые клетки язя этого периода преимущественно находятся в фазе  $E_3$ , т.е. имеют полностью сместившееся к анимальному полюсу ядро (рисунок 3).



**Рисунок 3. – Полностью сместившееся к анимальному полюсу ооцита ядро у четырехгодовиков язя**

Такая рыба потенциально готова к нересту в начале следующего производственного сезона, что говорит о возможности сокращения сроков формирования ремонтно-маточных стад язя в условиях прудовой аквакультуры до 5 лет по сравнению с природными 6 – 7 годами.

При изучении гистологических препаратов гонад самок пятигодовиков язя (группа 1) выявлено, что на участках эпителиальных выстилок яйценосных пластинок, наблюдаются ооциты трофоплазматического роста (начало полового созревания самки) периода позднего вителлогенеза – III стадии развития периода большого роста: происходит накопление желтка (рисунок 4).



**Рисунок 4. – Участок яичника пятигодовалов язя. Ооцит находится на стадии трофоплазматического роста: 1 – гранулярные зерна желтков; 2 – гомогенные жировые капли; 3 – вакуоли с углеводным желтком; 4 – оболочка ооцита**

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что оптимизация условий выращивания, в частности применение поликультуры и снижение плотности посадки язя в прудах, играет ключевую роль в сокращении сроков получения половозрелых самок. Это позволяет ускорить формирование ремонтно-маточное стадо в максимально сжатые сроки при высоком качестве выращенных производителей. Установлено, что выращенные четырехлетки в условиях больших нагульных прудов при низкой плотности посадки (50 кг/га по выходу), потенциально готовы к нересту в начале следующего производственного сезона. Это свидетельствует о том, что язь при благоприятных условиях содержания в прудовой аквакультуре достигает половой зрелости раньше, чем в природных условиях.

#### Список использованных источников

1. Тыхеев, А. А. Морфология гонад самок разных видов рыб в Истоминском сору бассейна озера Байкал: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.01 / А.А. Тыхеев. – Улан-Удэ, 2016. – 170 с.
2. Мейен, В.А. К вопросу о половом цикле изменений яичников костистых рыб // Известия АН СССР. Серия биология. – 1939 – № 33. – С. 389 – 420
3. Маслова, Н.И. Язь как объект поликультуры / Н.И. Маслова, А.Б. Петрушин // Рыбное хозяйство. ВНИЭРХ. – Вып. 3. –2000. – С.14 – 23.