

### Библиографический список

1. Бурлаченко И.В., Малик Е.В. Применение пробиотиков на ранних стадиях эмбрионального развития ленского осетра // Ветеринария. 2007. № 3. С. 47-51.
2. Власов В.А., Артеменков Д.В., Панасенко В.В. Использование пробиотика "Субтилис" в качестве добавки в комбикорм при выращивании клариевого сома (*Clarias gariepinus*) // Рыбное хозяйство. 2012. № 5. С. 89-93.
3. Головкин Г.В.; Чистяков В.А.; Сазыкина М.А.; Зипельт Л.И.; Коленко М.А.; Сатаров В.В.; Шепило В.Ю. Использование пробиотической добавки на основе *Bacillus subtilis* "В-1895" в аквакультуре // Рыбное хозяйство. 2009. № 5. С. 60-64.
4. Руденко Р.А., Руденко Т.Г., Тищенко Н.Н. Использование пробиотиков в стартовых комбикормах для карповых рыб // Известия вузов. Пищевая технология. 2009. № 1. С. 23-25.
5. Zuenko V.A. Laktionov K.S, Pravdin I.V., Kravtsova L.Z., Ushakova N.A. Effect of *Bacillus subtilis* in feed probiotic on the digestion of fish cultured in cages // Journal of Ichthyology, 2017, Vol. 57 (1): 152-157.

УДК: 576.372

### УСИЛЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ГИДРОБИОНТОВ С ПОМОЩЬЮ КСЕНОТРАНСПЛАНТАЦИИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

*Пронина Галина Иозеповна, профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Корягина Наталья Юрьевна, старший научный сотрудник ВНИИР – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста*

*Ревякин Артем Олегович, заведующий виварием ООО испытательный центр (ИЦ) «Фармоборона»*

*Степанова Ольга Ивановна, заведующая лабораторией ФГБУН НЦБМТ*

*Аннотация.* Показано, что стволовые клетки мышей-доноров, введенные в организм речных раков и аксолотлей стимулируют их репродуктивную активность.

*Ключевые слова:* речные раки, аксолотли, стволовые клетки, репродуктивная активность.

Важной задачей интенсификации сельского хозяйства является обеспечение воспроизводства разводимых животных. В настоящее время при искусственном воспроизводстве для стимуляции репродуктивной активности применяются методы гормональной стимуляции, для пойкилотермных организмов возможна температурная регуляция функции воспроизводства.

В настоящей работе показана возможность активации размножения гидробионтов с помощью стволовых клеток.

Известно, что введенные в организм **стволовые клетки** выделяют активные вещества (ростовые факторы, цитокины и другие), оказывают контактное влияние на окружающие клетки, сливаются с поврежденными клетками. Выявлено, что они обладают мощным регенеративным действием, направленным на восстановление паренхиматозных органов [1, 2, 3]. Однако влияние стволовых клеток на репродуктивную функцию мало изучено, а подобных исследований на гидробионтах в доступной литературе нами не найдено.

**Цель** настоящей работы: стимуляция репродуктивной активности гидробионтов с помощью стволовых клеток мышей-доноров.

**Материалы и методы.** Объектами исследования являлись: половозрелые длиннопалые раки (*Pontastacus leptodactylus*) и личинки мексиканской амбистомы (*Ambystoma mexicanum*) – аксолотли (*Axolotl*). Время опыта составляло 30 дней.

В эксперименте было сформировано 2 группы речных раков: интактный контроль и опыт. В каждую группу было отобрано по 10 особей обоего пола (5 самцов и 5 самок). Ракам опытной группы в вентральный синус были введены стволовые клетки однократно в дозе 8-10 млн ККМ. Экспериментальные объекты содержались в аквариальных условиях с искусственной аэрацией и водоочисткой.

Экспериментальные аксолотли также были разделены на 2 группы (интактный контроль и опыт): по 2 самца и 3 самки в каждой. Группы были отсажены в 150 литровые аквариумы с искусственной аэрацией и водоочисткой. Опытным аксолотлям для стимуляции репродуктивной активности внутрибрюшинно ввели стволовые клетки мышей-доноров однократно в дозе 20 млн. культивированных клеток костного мозга (ККМ).

Все работы по выделению клеток и их культивированию проводились в соответствии с общими принципами культуральных исследований. Исследовали жизнеспособность гемопоэтической и стромальной фракций клеток костного мозга (ККМ) по окраске трипановым синим [4].

#### **Результаты исследований.**

У самок речных раков происходило выметывание, оплодотворение и прикрепление икры через 2 недели после введения стволовых клеток. У самцов опытной группы в тот же период отмечался выброс половых продуктов (сперматофоров) на самку (рис. 1).

Репродуктивной активности самцов и оплодотворения самок в контрольной группе на всем протяжении эксперимента не отмечено.

Полученные результаты свидетельствуют о инициации половой активности речных раков стволовыми клетками мышей-доноров.



Рисунок 1 - Самка речного рака *Pontastacus leptodactylus* с икрой

Через день после введения стволовых клеток у самцов аксолотлей наблюдалась откладка сперматофоров (рис. 2А), которые захватывали клоаками самки опытной группы (рис. 2Б). Спустя 1-2 дня эти самки отложили оплодотворенные яйца (рис. 2В). Интервал откладки яиц самками составлял 1-2 дня. Общее количество икринок: около 150 штук. Однако это не точная цифра, так как взрослые аксолотли поедали икру. Две недели спустя начался выклев личинок (рис. 2Г).

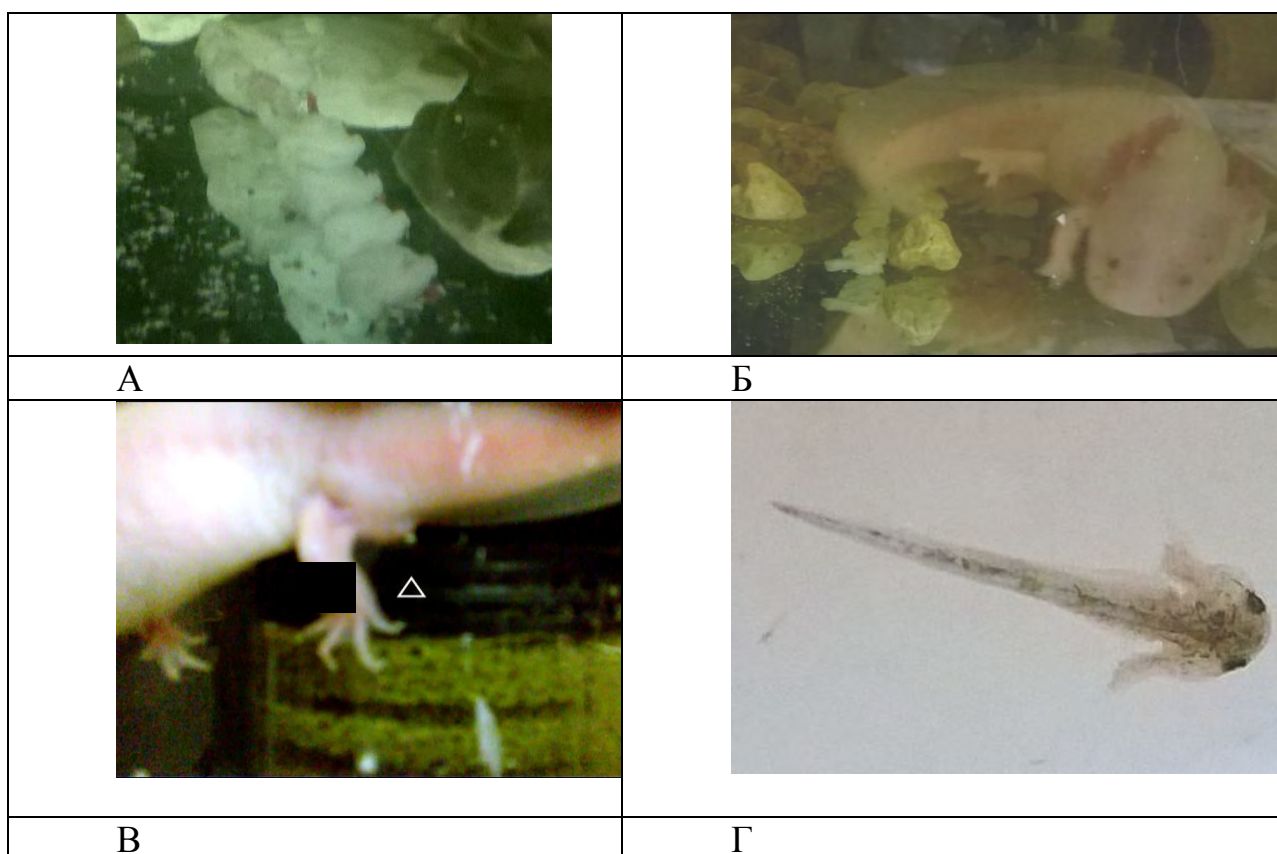


Рисунок 2 - А – Сперматофоры самцов аксолотлей на дне аквариума; Б – Захват сперматофоров самками аксолотлей; В – Откладка икры самкой аксолотля; Г – выклюнувшаяся личинка аксолотля

Часть яиц была отсажено в отдельный небольшой 5-литровый аквариум с терморегулятором; поддерживалась температура 22-24°C.

В контрольной группе на всем протяжении эксперимента репродуктивной функции у аксолотлей зафиксировано не было.

Температурной стимуляции половой активности (снижение температуры) не производилось: температура воды в аквариумах была +18°C.

Таким образом, ведение стволовых клеток в вентральный синус речных раков в дозе 8-10 млн ККМ стимулирует их репродуктивную активность. Введенные аксолотлям внутривентрально ККМ в дозе 20 млн, оказывают активизирующее действие на выброс сперматофоров самцами и оплодотворение и откладку икры самками.

### **Библиографический список**

1. Michalopoulos G.K. Liver regeneration after partial hepatectomy. critical analysis of mechanistic dilemmas. USA: The American Journal of Pathology. Vol. 176, №1. 2010. P. 2-13.

2. Ревякин А.О., Пронина Г.И., Корягина Н.Ю., Капанадзе Г.Д., Степанова О.И., Баранова О.В., Касинская Н.В. Приживаемость клеток костного мозга у рыб и речных раков. М.: Биомедицина. №3. 2013. С. 63-66.

3. Пронина Г.И. Корягина Н.Ю. Ревякин А.О. Капанадзе Г.Д. Степанова О.И. Баранова О.В. Гидобионты – альтернативные биомодели. М.: Биомедицина. №3. 2014. С. 102.

4. Степанова О.И., Онищенко Н.А., Баранова О.В., Галахова Т.В. Использование клеток разных фракций аллогенного костного мозга для терапии сахарного диабета типа 2 на генетической модели. М.: Биомедицина. №2 (1). 2008. С.78-84.

УДК 631.22.01

### **УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ МИКРОКЛИМАТА В СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕКУПЕРАТОРА ТЕПЛА**

*Путан Алексей Александрович, учебный мастер кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Архипцев Александр Валерьевич, доцент кафедры автоматизации и механизации животноводства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* Обосновано использование датчика влажности при управлении параметрами микроклимата в свиноводческих помещениях, приведена блок-схема алгоритма работы системы отопления и вентиляции с рекуператором тепла.