

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Специальность: 06.04.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Магистерская диссертация

**АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ПРИ
ЭМБРИОНАЛЬНОМ ТОРПОРЕ *GALLUS GALLUS***

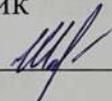
Работа завершена:

« 7 » 05 2021 г.  (И.А. Подвалова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

к.б.н., ведущий научный сотрудник

« 7 » 05 2021 г.  (Е.И. Шагимарданова)

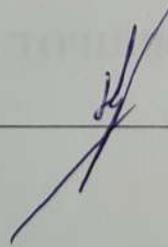
Научный руководитель

д.б.н., доцент кафедры генетики

« 7 » 05 2021 г.  (А.Р. Каюмов)

Заведующий кафедрой

д.б.н., профессор

« 7 » 05 2021 г.  (В.М. Чернов)

Казань – 2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | |
| 1.1 Общая характеристика генома <i>Gallus gallus</i> | 5 |
| 1.2 Эмбриональное развитие птиц | 7 |
| 1.3 Терморегуляция у куриного эмбриона | 10 |
| 1.4 Гены плюрипотентности | 14 |
| 1.5 Методы изучения генетической экспрессии | 16 |
| 1.6 Кэп-анализ экспрессии генов CAGE | 20 |
| 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ | |
| 2.1 Демультиплексирование | 25 |
| 2.2 Предварительная обработка данных | 26 |
| 2.3 Картирование чтений | 30 |
| 2.4 Кластеризация CAGE-сигнала | 34 |
| 2.5 Анализ дифференциальной экспрессии | 35 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ | |
| 3.1 Оценка качества секвенирования и тримминг | 38 |
| 3.2 Картирование чтений | 41 |
| 3.3 Кластеризация и аннотация сигнала CAGE | 42 |
| 3.4 Дифференциальная экспрессия | 46 |
| 3.5 Функциональный анализ для специфичных генов | 50 |
| 3.6 Кластеризация DPI | 53 |
| ВЫВОДЫ | 55 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 56 |

ВВЕДЕНИЕ

Чтобы справиться с потенциально неблагоприятными условиями окружающей среды, несколько линий организмов эволюционировали в яйцеживорождение, т.е. формирование яиц происходит в теле самки. Яйца выводятся из тела, что приводит к рождению хорошо развитого потомства. Одно из приспособлений к меняющимся условиям среды у видов, откладывающих яйца, это задержка эмбрионального развития эмбриона, которая происходит благодаря такому явлению как гибернация [Renfree *et al.*, 2012].

Гибернация – это особая физиологическая реакция организма на изменяющиеся условия среды, для которой характерны сменяющиеся циклы оцепенения: резкое снижение температуры тела и замедление метаболизма, чередующееся с возвращением к нормальной температуре [Gautier, 2018].

Эмбриональное развитие у птиц замедляется и, в конечном счёте, останавливается, когда температура падает ниже «физиологического нуля», т.е. точки, при которой температура достаточно низкая, чтобы поддерживать жизнедеятельность клеток на сниженном, но обратимом уровне. Определение «физиологический ноль» было впервые введено Эдвардсом в 1902 году как температура, ниже которой нет эмбрионального развития: 21°C. Позже в 2007 Фасенко было предложено альтернативное название – «эмбриональная диапауза»: обновленное определение, признающее, что некоторые клеточные метаболические процессы продолжают, но грубые морфологические (форма и структура) изменения прекращаются. [Voerjan *et al.*, 2016].

Как выяснила Фасенко, определение физиологического нуля ограничивается конкретно стадиями XII-XIII развития. Если эмбрион развился дальше этой стадии, и началось развитие примитивных полосок, снижение температуры замедлит развитие и, в конечном итоге, приведет к

гибели или ранней смертности эмбриона. Это может объяснить более высокие показатели ранней смертности, когда яйца слишком долго хранятся в гнездах, а охлаждение идет слишком медленно [Fasenko *et al.*, 2003].

У курицы эмбриональное развитие останавливается после охлаждения яиц до комнатной температуры 22-25°C. Во время охлаждения в оптимальных условиях (температура / отсутствие сквозняков) эмбрион развивается от стадии гастролы IX-X [Eyal-Giladi, 1976] до стадии XII-XIII [Gilbert *et al.*, 2007].

Эту особенность задержки эмбрионального развития активно используют на птицефермах. Это позволяет фермерам подобрать время для одновременного вылупления большого количества птенцов [Renfree *et al.*, 2012].

Целью работы являлась оценка генетической экспрессии у куриных эмбрионов в условиях нормального развития и торпора.

В работе решались следующие **задачи**:

- 1) Первичный контроль качества чтений, удаление адаптеров, чтений, соответствующих рРНК, очистки библиотеки от низкокачественных прочтений.
- 2) Картирование очищенных библиотек CAGE на геномную сборку GRCg6a (galGal6).
- 3) Кластеризация CAGE-пиков на основе картированных чтений и связь кластеров с соответствующими транскриптами и генами.
- 4) Сравнительный анализ значений экспрессии генов между контрольными образцами и экспериментальными образцами в состоянии гибернации.

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

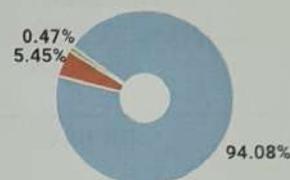
Казанский (Приволжский) федеральный
университет

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.СТРУКТУРА

Автор работы: Подвалова Ирина Андреевна
Самоцитирование
рассчитано для: Подвалова Ирина Андреевна
Название работы: АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ ПРИ ЭМБРИОНАЛЬНОМ ТОРПОРЕ GALLUS GALLUS
Тип работы: Магистерская диссертация
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

| | |
|-----------------|--------|
| ЗАИМСТВОВАНИЯ | 5.45% |
| ОРИГИНАЛЬНОСТЬ | 94.08% |
| ЦИТИРОВАНИЯ | 0.47% |
| САМОЦИТИРОВАНИЯ | 0% |

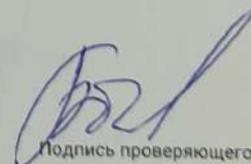


ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 14.05.2021

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Модуль поиска "КПФУ"; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Переводные заимствования

Работу проверил: Бабынин Эдуард Викторович
ФИО проверяющего

Дата подписи:


Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.