

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН ИОГен РАН

член-корр. РАН

А. М. Кудрявцев

24. ноября 2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН» на диссертационную работу Минкеновой Кырмызы Сериковны «Цитогенетические эффекты в популяциях *Koeleria gracilis* pers. и *Stipa capillata* L. с площадки Семипалатинского полигона, где испытывали боевые радиоактивные вещества», представляемой на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1 – «Радиобиология» (Биологические науки)

Актуальность темы выполненного исследования

В настоящее время в связи с активным развитием атомной индустрии и расширением сферы использования ионизирующих излучений в медицине и науке чрезвычайной актуальностью характеризуются исследования, связанные с изучением влияния хронического воздействия ионизирующих излучений на природные популяции и сообщества. Важное место в этих исследованиях занимают цитогенетические методы, основанные на учёте частоты изменений структурных нарушений хромосом в клетках меристем.

В связи с этим диссертационная работа Минкеновой Кырмызы Сериковны, посвящённая исследованию цитогенетических эффектов в популяциях типичных видов дикорастущих злаковых растений, несомненно является актуальной и имеющей большое научно-практическое значение для современной радиобиологии.

Диссертация выполнена в рамках плановой темы в Филиале «Институт радиационной безопасности и экологии» Республиканского государственного предприятия «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» (Филиал ИРБЭ РГП НЯЦ РК).

Научная новизна

Уникальность исследования К.С. Минкеновой связана с выбором участков на территории Семипалатинского испытательного полигона (СИП). Речь идёт о площадках, на

которых в 1953–1957 гг. выполняли испытания боевых радиоактивных веществ (БРВ). Впервые оценки хронического воздействия ионизирующих излучений на природные популяции растений получены для огромного диапазона мощности доз: 0,1 - $4,5 \times 10^3$ мкГр/час (163 экспериментальные точки). Это дало возможность установить, что зависимость частоты цитогенетических нарушений от логарифма мощности дозы имеет нелинейный и пороговый характер. Оценки пороговых уровней, необходимых для формирования цитогенетических нарушений, составили у тонконога тонкого 7 мкГр/ч и ковыля волосовидного 41,7 мкГр/ч.

Основные результаты и их достоверность

Целью диссертационной работы К.С. Минкеновой был анализ цитогенетических эффектов в популяциях тонконога тонкого (*Coeleria gracilis* Pers.) и ковыля волосовидного (*Stipa capillata* L.) с площадки Семипалатинского испытательного полигона, где испытывали боевые радиоактивные вещества. В рамках работы была проведена радиоэкологическая оценка участков, включающую определение радиометрических параметров (мощности эквивалентной дозы γ -излучения и плотности потока β -частиц) в местах отбора проб, удельных активностей радионуклидов и концентраций химических элементов в растениях. Определены спектр и частота цитогенетических нарушений в апикальной меристеме корешков проростков. Установлена связь цитогенетических нарушений в меристеме тонконога тонкого и ковыля волосовидного с поглощённой критическими органами растений дозой и доказана радиационная природа наблюдаемых эффектов. Достоверность полученных результатов обеспечивается достаточно большим объёмом экспериментального материала и тщательным дозиметрическим анализом.

Общая характеристика работы

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертационной работе К.С. Минкеновой, основаны на большом экспериментальном материале и вытекают из полученных результатов. Диссертация изложена на 136 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов исследования, их обсуждения, заключения, выводов и списка литературы. Работа содержит 11 рисунков, 13 таблиц. Первичные данные по дозам, уровням радиоактивности и цитогенетическим эффектам вынесены в Приложения (12 стр.)

В обзоре литературы полно и всесторонне проанализировано современное состояние исследований в области радиобиологии растений. На основе этого обзора соискателем было

выбрано направление собственной работы, объекты, и соответствующие методы исследования.

Методический уровень работы соответствует мировому по использованию современных технологий, объектов исследования и методов статистического анализа данных. Результаты исследования изложены логично, хорошо проиллюстрированы.

В заключительной главе соискатель дает подробный анализ полученных данных, сравнивает их и уже имеющимися данными литературы и обсуждает теоретическую и практическую значимость результатов проделанной работы. Обсуждение результатов выполнено на основании современных представлений по изучаемой проблеме, в списке использованной литературы представлены свежие зарубежные и российские источники научной информации. На основании этого, можно утверждать, что работа носит высокую степень новизны.

Выводы, представленные в работе, обоснованы и планомерно вытекают из поставленных задач, которые соответствуют основной цели исследования. Достоверность полученных результатов подтверждена высоким методическим уровнем проведенных исследований и качественной статистической обработкой полученных результатов. Выносимые на защиту положения в полной мере изложены в оригинальных статьях в рецензируемых научных журналах. По материалам работы опубликовано 5 статей в российских изданиях, рекомендованных ВАК.

Автореферат имеет традиционную структуру, содержит все необходимые разделы и отражает основные результаты диссертационной работы.

Теоретическая и научно-практическая значимость работы

Впервые, на основе большого экспериментального материала, установлено, что зависимость частоты цитогенетических нарушений от логарифма мощности дозы имеет статистически значимый порог. Исследованные виды злаковых растений могут быть использованы в качестве видов-индикаторов при проведении радиоэкологического мониторинга окружающей среды.

Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Практическая значимость полученных данных связана с возможностью их использования для совершенствования существующей системы контроля состояния окружающей среды. Результаты работы могут быть также использованы в образовательных целях на биологических факультетах ФГОУ ВПО «Московский государственный

университет им. М.В.Ломоносова», ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», в ФГБУН Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, ГУ Научный центр биомедицинских технологий, ГУ Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина.

Замечания

Принципиальных замечаний к работе нет. Работа написана предельно ясно и хорошо структурирована. Имеется ряд замечаний в основном редакционного характера:

1. В обзоре (32 стр.) нет ни одного рисунка, что делает его чтение утомительным.

2. Стр. 10, 62. «Принята гипотеза H_0 о предполагаемой точке перегиба (T_p), разделяющей зависимость на два линейных участка, скорость изменения частоты цитогенетических нарушений в пределах которых существенно различается». Видимо это опечатка: не H_0 , а H_1 . Нулевая гипотеза как раз состоит в том, что T_p отсутствует, то есть регрессионные коэффициенты до и после T_p не отличаются.

3. Стр. 62. В цитированной работе W. Swallow, F. Kianifard, Using robust scaler estimates in detecting multiple outliers in linear regression речь идёт о выявлении выбросов. Там нет ни слова про формулу (7).

4. Стр. 68, 69, 75. «При значениях $\log(D) > 10^2$ частота практически всех видов цитогенетических нарушений возрастает пропорционально мощности дозы». Если $\log(D) > 10^2$, то $D > 10^{100}$ (!). Видимо здесь и далее опечатка: не $\log(D)$, а просто D .

5. Не приведены значимости различий угловых коэффициентов регрессий до и после точки перелома (T_p). Это легко сделать, используя оценки b и соответствующие ошибки среднего из табл. 5 и 6.

Приведённые замечания не влияют на, безусловно, высокую оценку диссертационной работы и полученных в ней результатов.

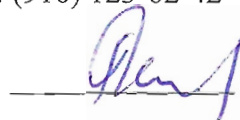
Заключение

Диссертация Минкеновой Кырмызы Сериковны «Цитогенетические эффекты в популяциях *Koeleria gracilis* Pers. и *Stipa capillata* L. с площадки Семипалатинского полигона, где испытывали боевые радиоактивные вещества», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. «Радиобиология», является самостоятельной научно-квалификационной работой и полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 26.10.2023), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.1. «Радиобиология».

Диссертационная работа К.С. Минкеновой, автореферат и отзыв на данную работу рассмотрены и обсуждены на заседании семинара отдела генетической безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук», протокол № 19 от 01.11.2023 г.


Отзыв подготовил:

Заведующий лабораторией экологической генетики
ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН»,
доктор биологических наук Александр Владимирович Рубанович,
119991, ГСП-1, Москва, ул. Губкина, д. 3, моб.: (916) 123-62-42
E-mail: rubanovich@vigg.ru

 А.В. Рубанович

Подпись д.б.н. А.В. Рубановича удостоверяю
Ученый секретарь ФГБУН ИОГен РАН,
д.б.н.,



 И.И. Горячева