

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

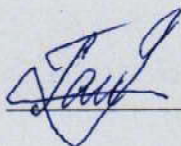
Направление: 06.03.01 – биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ОЦЕНКА МУТАГЕННОСТИ И АНТИМУТАГЕННОСТИ  
НАНОЦЕОЛИТА

Студент 4 курса

«6» мая 2020 г.

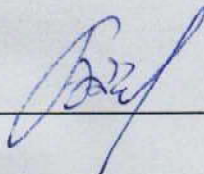


(Х. Н. Галимуллина)

Научный руководитель

(к.б.н., доцент)

«6» мая 2020 г.

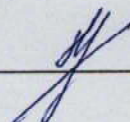


(Э. В. Бабынин)

Заведующий кафедрой

д.б.н.,

«6» мая 2020 г.



(В. М. Чернов)

Казань-2020

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	2
<b>1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>	6
1.1 Цеолит. Структура	6
1.2 Применение цеолита в сельском хозяйстве	8
1.2.1 Цеолит в качестве пищевой добавки	12
1.2.2 Агрономия и садоводство	
1.3 Аквакультура	15
1.4 Медицинское применение	18
1.5 Катализ	19
1.6 Синтез цеолита	23
1.7 Нанотехнологии в сельском хозяйстве	
1.7.1 Системы для устойчивой интенсификации сельского хозяйства	24
1.7.2 Системы для улучшения качества грунта	25
1.7.3 Наноматериалы как средства для стимулирования роста растений	
1.8 <i>Allium</i> тест	
1.9 <i>SOS-lux</i> тест	
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	27
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ</b>	27
2.1 Объект исследования	27
2.2 Тест Эймса	28
2.3 Оценка антимутагенной активности	28
2.4 Определение мутагенной активности тестируемых веществ с помощью ALIUM теста	29
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ</b>	30
3.1 Оценка мутагенных и антимутагенных свойств тестируемых соединений с помощью теста Эймса	30

3.2 Влияние тестируемых соединений на индукцию SOS-ответа	36
3.3 Оценка антимуtagenных свойств тестируемых соединений с помощью SOS-lux теста	40
<b>ВЫВОДЫ</b>	47
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	48

## ВВЕДЕНИЕ

Нанотехнологии продемонстрировали многообещающий потенциал для развития устойчивого сельского хозяйства. Включая растениеводство и защиту с уделением особого внимания нанофertilизаторам, нанопестицидам. Нанобиосенсоры и наноуправляемые стратегии восстановления загрязненных почв. Наноматериалы играют важную роль в отношении судьбы, подвижности и токсичности почвы. И являются неотъемлемой частью различных биотических и абиотических стратегий восстановления. Эффективность наноматериалов сильно продиктованы их свойствами и взаимодействиями с компонентами почвы, которые также критически обсуждаются. Исследования восстановления наночастиц в почве остаются ограниченными и в основном ограничивается лабораторными исследованиями. После ввода в почвенную систему наноматериалы могут влиять на качество почвы и рост растений, которые рассматриваются в контексте их воздействия на выделение питательных веществ в целевых почвах, почвенных биоте, почвенных органических веществах и морфологических и физиологических растениях ответы. Будущее исследования направлены развитие нановключенное сельское хозяйство [Usman *et al.*, 2020].

Основным условием стабильного развития сельского хозяйства и источником расширения сельскохозяйственного производства являются сохранение, воспроизводство и рациональное использование плодородия земель агропромышленного назначения [Салимзянова, 2004].

На этом глобальном фоне ряд развивающихся стран столкнутся с серьезными проблемами в области обеспечения устойчивой продовольственной безопасности. Это объясняется наличием земельных угодий на душу населения, острой нехваткой пресноводных ресурсов, особыми социально-экономическими условиями сельскохозяйственного сектора, а также внутренними структурами и конфликтами [Hulse, 1995]. Для

повышения устойчивости производства продовольствия приходится использовать уже имеющийся земельные и водные ресурсы, а именно:

- 1) Интенсификация сельского хозяйства на лучших пахотных землях;
- 2) Надлежащее использование маргинальных земель;
- 3) Предотвращение и восстановление деградации почв.

В современных условиях, когда возрастающее антропогенное воздействие приводит к усилению деградации почв, которая в конечном итоге представляет угрозу продовольственной и экологической безопасности регионов Российской Федерации, большое значение приобретает поиск наиболее экономичных и экологически приемлемых способов повышения или восстановления их плодородия [Саматов, 2005].

Поэтому очевидно, что данная проблема должна уже сейчас решаться на государственном уровне. Выходом из сложившейся ситуации может быть использование местных агрономических руд (цеолит), представляющие собой природные минеральные образования удобрительного и мелиоративного характера. Такой подход способствует развитию экологически ориентированной организации сельскохозяйственного производства. Эффективность агроруд заключается в комплексном воздействии на агросферу и растения целым рядом макро-, микроэлементов. Поэтому данные агроруды, являясь натуральными компонентами почв, не оказывают негативного воздействия на почвенную среду, кроме того, являются дешевыми агрохимическими средствами.

Республика Татарстан, расположенная в Среднем Поволжье, располагает большими запасами агроруд. Однако любые соединения перед внедрением в сельское хозяйство должны проверяться на наличие или отсутствие токсичности и генотоксичности для человека и окружающей среды.

Анализ хромосомных изменений служит тестом на мутагенность и является одним из немногих прямых методов измерения повреждений в

системах, подверженных воздействию мутагенов или канцерогенов. Чтобы дать возможность оценить эффекты или повреждения, которые могут вызвать мутагенные агенты, необходимо, чтобы образец находился в постоянном митотическом делении, стремясь выявить токсические эффекты и изменения, происходящие в течение клеточного цикла. Для этого существует тест *Allium cepa*, который широко используется для этой цели.

Применение методов нанотехнологий позволяет усилить свойства природных минералов, обладающих уникальными свойствами. Это открывает перспективы для разработки из них новых материалов. Так, бурый уголь, запасы которого в нашей стране значительны, оказывает множественный положительный эффект на почвенную экосистему: происходит накопление органического вещества, тормозится вымывание ее калия, кальция и магния, повышается прочность почвенных частиц, улучшаются структура и питательный режим, связываются соли тяжелых металлов и др. Благодаря гуминовым веществам в составе бурого угля увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур, повышается сопротивляемость растений к болезням, засухе, заморозкам. Поэтому на основе консорциума азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих микроорганизмов и наноструктурного угля нами создается комплексное удобрение.

Несмотря на имеющиеся исследования показателей безопасности наноструктурных минералов, их мутагенные и антимутагенные свойства изучены недостаточно. Тесты с использованием микроорганизмов (тест Эймса, SOS-lux тест, umi тест и другие) являются наиболее информативными для оценки мутагенных свойств соединений.

Целью настоящей работы является выявление и количественная оценка потенциальной генотоксичности наноцеолита.

В соответствии с этим решались следующие задачи:


- 1) Определить наличие или отсутствие мутагенной активности наноцеолита в *Allium* тесте .
- 2) Проверить наноцеолит на наличие антимутагенного эффекта в *Allium* тесте.
- 3) Выявление и количественная оценка потенциальной генотоксичности наноструктурного угля как компонента бионаноудобрения.



# СПРАВКА

## о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе  
Антиплагиат.Структура

Автор работы	Галимуллина Халида Нурсиловна
Подразделение	
Тип работы	Не указано
Название работы	ВВЕДЕНИЕ
Название файла	ВВЕДЕНИЕ.docx
Процент заимствования	25.18 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	0.89 %
Процент оригинальности	73.93 %
Дата проверки	13:12:51 26 мая 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КПФУ"; Коллекция Медицина; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Бабынин Эдуард Викторович ФИО проверяющего
Дата подписи	26.05.2020  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.