

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра ботаники и экологии

**ВЛИЯНИЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЙ НА РОСТ  
И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 423 группы

направления подготовки 06.03.01 Биология

биологического факультета

Родиной Виктории Юрьевны

Научный руководитель:

к.б.н., доцент

\_\_\_\_\_

О.Н.Торгашкова

Зав. кафедрой ботаники

и экологии, д.б.н., профессор

\_\_\_\_\_

В.А.Болдырев

Саратов 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Отрицательное воздействие нефти и нефтепродуктов на окружающую среду общеизвестно и при нарушении природоохранного законодательства приводит к изменению состава почв, загрязнению поверхностных и подземных вод, атмосферы. Загрязнение природной среды нефтью и сопутствующими загрязнителями – острейшая экологическая проблема во многих регионах России, в том числе и в Саратовской области.

Негативное воздействие нефтедобычи обусловлено как непосредственной деградацией почвенного покрова на участках разлива нефти, так и воздействием ее компонентов на сопредельные среды, вследствие чего продукты трансформации нефти обнаруживаются в различных объектах биосферы. Нефтяные углеводороды оказывают негативное влияние на биологическую активность почв на рост и функциональные параметры ряда сельскохозяйственных растений, угнетают растительный покров, ограничивают зарастание поверхности.

Последствия нефтяного загрязнения зависят от количества и состава загрязняющих веществ, что в свою очередь определяет скорость восстановления экосистемами функциональных звеньев или переход экосистем от нестабильного состояния к полной деградации. В исследованиях многих авторов [4], отмечено, что загрязнение почвы нефтепродуктами приводит к сильной деградации растительного покрова, вплоть до полного исчезновения отдельных видов растений (30%) из общей популяции.

Загрязнение природной среды нефтью и нефтепродуктами, жидкими отходами на их основе или с примесью углеводородов представляет опасность для живых организмов в связи с такими свойствами, как токсичность, канцерогенность, биоаккумуляция. В целях экологической безопасности актуальны современные биологизированные и комбинированные технологии, основанные на современных достижениях науки и техники. Одним из эффективных приемов биоремедиации является сочетание использования

штаммов-деструкторов, природных сорбентов, высева травянистых растений. Эти технологии очистки от нефтепродуктов являются перспективными, поскольку позволяют без значительного ущерба для природы восстановить экосистемы.

В связи с имеющейся экологической проблемой в настоящее время существует большая потребность в проведении разнообразных биологических тестов, которые позволяют быстро оценить качество окружающей среды. Растения являются основой любого биогеоценоза. Отклонения их биохимических, физиологических реакций, весьма чувствительных к изменению условий среды, могут служить индикатором ее состояния. Поэтому изучение влияния нефтезагрязнений на рост и развитие растений, начиная с ранних этапов онтогенеза является важным направлением исследования в техногенных ландшафтах.

Цель исследований – изучить влияние разных концентраций нефти на рост и развитие растений пшеницы (*Triticum aestivum*), овса (*Avena sativa*), гречихи (*Fagopyrum sagittatum*).

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить особенности действия нефти на прорастание и всхожесть семян (пшеницы (*Triticum aestivum*), овса (*Avena sativa*), гречихи (*Fagopyrum sagittatum*));
2. Рассмотреть изменения ростовых показателей (длина корешков, длина ростков) у проростков пшеницы, овса, гречихи в зависимости от концентрации нефти;
3. Проанализировать влияние разных концентраций нефти на рост и развитие проростков пшеницы, овса и гречихи.

**Структура и объем работы.** Работа изложена на 46 страницах машинописного текста и включает в себя введение, 3 главы с 2 таблицами и 5 рисунками, выводы. Список использованных источников содержит 35 наименования. По теме исследования имеется 2 публикации.

## **Краткое содержание работы**

Во введении сформулирована актуальность работы, поставлены цель и задачи исследований, определены научная новизна и научная значимость. Первая глава посвящена обзору литературы по изучаемым вопросам. Во второй главе «Материалы и методы исследования», описывается материал, который был в распоряжении автора, а также методы проведения эксперимента, краткая характеристика объектов исследования и нефти, использованной в эксперименте. Основой для работы послужили результаты эксперимента, проведенного в лаборатории кафедры ботаники и экологии СГУ в 2016 году.

### **1 Влияние нефтезагрязнений на рост и развитие растений (обзор литературы)**

Приводится общая характеристика современного состояния вопроса о влиянии нефтезагрязнений на окружающую среду. Описывается состав нефти и все морфологические, физические, физико-химические, биологические процессы, происходящие в почвах при нефтезагрязнениях. Особое внимание уделяется влиянию нефтезагрязнений на растения, на прорастание семян и на рост и развитие проростков.

### **2 Материал и методы исследования**

Исследования проведены в лаборатории кафедры ботаники и экологии Саратовского государственного университета. В качестве объекта изучения использованы семена пшеницы (*Triticum aestivum*), овса (*Avena sativa*), гречихи (*Fagopyrum sagittatum*), являющихся в Саратовской области одними из основных сортов.

Проращивание семян и определение ростовых показателей производилось по общепринятым методикам. Обработка результатов опыта для доказательства достоверности разницы между контрольными и опытными результатами осуществили с помощью программ Statistika 5,0.

### **3 Влияние нефти на рост и развитие растений**

С каждым годом все больше внимания уделяется проблемам, связанным с загрязнением окружающей среды. Среди многочисленных вредных веществ антропогенного происхождения, попадающих в окружающую среду (воздух, вода, почва, растительность и др.), нефти принадлежит одно из первых мест. Опасность данных загрязнителей, прежде всего, связана с высокой чувствительностью к ним высших растений.

В целях экологической безопасности актуальны современные биологизированные и комбинированные технологии, основанные на современных достижениях науки и техники. Из работ российских исследователей.

Известно, что одним из эффективных приемов биоремедиации является сочетание использования штаммов-деструкторов, природных сорбентов, посева травянистых растений. Эти технологии очистки от нефтепродуктов являются перспективными, поскольку позволяют без значительного ущерба для природы восстановить экосистемы. Токсичные отходы промышленных предприятий в случае попадания в почву угнетают рост и развитие, размножение и физиологические функции любых живых организмов: растений, животных, микроорганизмов. Их популяции представляют собой живые системы.

Чтобы оценить возможную степень ущерба от влияния на растения нефти проведены лабораторные опыты с использованием семян пшеницы (*Triticum aestivum*), овса (*Avena sativa*) и гречихи (*Fagopyrum sagittatum*) и проанализированы важнейшие показатели роста и развития исследованных растений.

#### **3.1. Влияние нефти на прорастание семян и рост проростков**

По результатам опыта, всхожесть, сроки прорастания сухих семян исследованных культур и рост их проростков закономерно изменяются.

Полученные результаты были обработаны и занесены в таблицу.

Таблица - Основные показатели прорастания семян и роста проростков

Вариант	Всхожесть семян, %	Длина стебля, мм	Длина корня, мм
<i>Пшеница (Triticum aestivum)</i>			
Контроль	96,0+0,2	24,5+0,2	15,0+0,4
1 мл/кг	88,0+0,1	20,0+0,4	13,5+0,2
10 мл/кг	64,0+0,4	4,0+0,1	4,5+0,4
20 мл/кг	52,0+0,2	1,8+0,2	1,5+0,1
40 мл/кг	0	0	0
<i>Овес (Avena sativa)</i>			
Контроль	90,0+0,3	16,5+0,5	11,0+0,4
1 мл/кг	70,0+0,2	14,5+0,2	9,0+0,1
10 мл/кг	32,0+0,1	10,8+0,1	7,5+0,2
20 мл/кг	28,0+0,3	8,7+0,3	6,0+0,1
40 мл/кг	20,0+0,2	4,5+0,4	3,0+0,3
50 мл/кг	0	0	0
<i>Гречиха (Fagopyrum sagittatum)</i>			
Контроль	90,2+0,3	17,5+0,4	12,0+0,3
1 мл/кг	72,0+0,2	11,0+0,3	8,5+0,2
10 мл/кг	28,8+0,1	4,5+0,1	3,0+0,4
20 мл/кг	0	0	0

Проследив за реакцией семян на нефть видно, что каждый вид растения реагирует по-разному. В проведённых опытах нефть оказывала угнетающее действие на прорастание семян по сравнению с контрольным вариантом. Снижение всхожести наблюдалось на 44 -70 %.

Из всех семян наибольший процент всхожести дают все исследованные растения при концентрации 1 мл/кг. Максимальный показатель по опыту составлял 88,0 % у пшеницы. Показатели всхожести при других концентрациях

снижаются. Наблюдался резкое снижение всхожести пшеницы на 52 % при концентрации 40 мл/кг, семян овса на 38 % при концентрации 10 мл/кг и семян гречихи на 44% при концентрации 10 мл/кг.

Исследования фитотоксического влияния нефти показали, что вызванное ей загрязнение в значительной мере ингибирует ростовые показатели у растений пшеницы, овса и гречихи на начальном этапе роста и развития.

На растворах с повышенной концентрацией длины стеблей и корней были ниже, чем у растений контрольных вариантов. Существенное снижение показателей длины корней (в 6 раза по сравнению с контролем) и стеблей (в 3 раза по сравнению с контролем), наблюдали при концентрации 10мл/кг у проростков пшеницы. При этой же концентрации у гречихи отмечено снижение роста и развития корней (в 4 раза по сравнению с контролем) и стеблей (в 3,6 раз по сравнению с контролем). Наиболее устойчивым к загрязнению оказался овес, резкое снижение его ростовых показателей наблюдается при концентрации 40 мл/кг.

Повышение концентрации нефти до 10 мл/кг оказывает существенное влияние на рост проростков пшеницы и гречихи, а концентрация 40 мл/кг на рост проростков овса. По видимому, таким действием нефти объясняется отрицательное влияние повышенных концентраций на прирост массы стеблей и корней в процессе адаптации во времени.

### **3.2 Динамика прорастания семян**

Наивысшая скорость прорастания семян пшеницы на пятый день наблюдалась в чашке с концентрацией 1 мл/кг. Это, очевидно, связано с тем, что данная концентрация нефти оказывает легкий стимулирующий прорастание эффект, так как содержит органические вещества, помогающие разрушить семенную кожуру и ускорить процесс прорастания семян. На седьмой день отмечен заметный скачок, как в чашке с водой, так и в чашке с концентрацией 10 мл/кг. Это, очевидно, связано с тем, что в данных концентрациях угнетающее действие нефти выражено незначительно. На десятый день проросла незначительная часть семян во всех разведениях.

Как видно из рисунка, скорость прорастания семян овса выше на пятый день наблюдалась также, как в предыдущем опыте, в чашке с концентрацией нефти 1 мл/кг. На седьмой день отмечен заметный скачок при всех концентрациях. На десятый день прорастала незначительная часть семян во всех разведениях.

Исходя из таблицы, скорость прорастания семян гречихи выше на пятый день наблюдалась так же, как в предыдущих опытах, в чашке с концентрацией нефти 1 мл/кг. На седьмой день отмечен заметный скачок при концентрации 10 мл/кг, что очевидно связано с повышенной энергией прорастания семян в данный промежуток времени. На десятый день прорастала незначительная часть семян во всех разведениях.

По различиям в показателях прорастания семян культурных растений в вариантах разной концентрации нефти можно предположить, что концентрация нефти 1 мл/кг почвы содержит такое количество биогенных стимуляторов, которые, согласно экологическому закону оптимума, могут оказывать на клетки благоприятное действие. Следовательно, можно ожидать, что воздействие данной концентрации нефти на семена других растений со сходной биологией размножения, в частности, семейств Злаковые и Гречишные, будет сопровождаться значительным улучшением существующих конкурентных отношений в восстанавливаемых сообществах и может привести к увеличению численности их популяции.

Таким образом, типичной реакцией семян на внешнее загрязнение техногенными веществами является торможение процесса их прорастания, которое выражается в снижении показателя всхожести. Хотя в некоторых случаях вещества-загрязнители могут оказывать начальное стимулирующее действие. Растения вследствие прикрепления к субстрату постоянно подвергаются воздействию как глобального, так и локального загрязнения. В связи с этим значительный интерес представляет изучение действия нефти и нефтепродуктов на некоторые физиологические параметры роста и развития растений.



## ВЫВОДЫ

1. Нефть оказывает угнетающее действие на прорастание семян по сравнению с контрольным вариантом. Снижение всхожести наблюдалось на 44-70 %. Наибольший процент всхожести дают все исследованные растения при концентрации 1 мл/кг. Наблюдается резкое снижение всхожести пшеницы на 52 % при концентрации 40 мл/кг, семян овса на 38 % при концентрации 10 мл/кг и семян гречихи на 44% при концентрации 10 мл/кг.

2. Исследованные растения отличаются по устойчивости к нефтяному загрязнению. Наиболее толерантным видом является овес посевной, выдерживая концентрации до 40 мл на 1 кг почвы, наименее толерантным – гречиха обыкновенная (до 40 мл на 1 кг почвы).

4. Существенное снижение показателей длины корней и стеблей, характерно для проростков пшеницы и гречихи при концентрации 10мл/кг. Наиболее устойчивым к загрязнению оказался овес, резкое снижение его ростовых показателей наблюдается при концентрации 40 мл/кг.

5. Концентрация нефти 1 мл/кг почвы оказывает на исследованные виды растений благоприятное действие. Воздействие данной концентрации нефти на семена других растений со сходной биологией размножения, в частности, семейств Злаковые и Гречишные, может сопровождаться значительным улучшением потенциала в восстанавливаемых после нефтезагрязнения сообществах и может привести к увеличению численности их популяции.