

УДК 581.5:665.613.2

## ИЗМЕНЕНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ ОВСА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Халиуллина Э.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»

**Ключевые слова:** нефть, вязкость, общая минерализация, абсолютный фитотоксический эффект, вода, плотность.

*Результаты наших исследований показывают, что при высоких концентрациях нефти происходит частичное угнетение ростовых процессов растений овса. А при низких концентрациях ростовые процессы не нарушаются, об этом свидетельствуют данные по развитию корневой системы и высоты растений, они находятся на уровне контрольных растений.*

Главным источником углеводородного сырья и основным энергоносителем в России является нефть, которая представляет собой сложную смесь углеводородов и их производных. В настоящее время нефть и нефтепродукты признаны приоритетными загрязнителями окружающей среды [1,4]. На загрязненных участках формируется высокая фитотоксичность почвы, которая объясняется избыточным содержанием в ней хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов натрия. Воздействие нефти на почвенные экосистемы приводит к снижению биологической продуктивности почвы и фитомассы растительного покрова [1].

Среди современных проблем человечества в последние десятилетия особое внимание уделяется состоянию окружающей среды. Значительную роль в загрязнении биосферы играют нефть и нефтепродукты, поэтому изучению различных аспектов проблемы нефтяного загрязнения уделяется большое внимание [2]. Загрязнение почв нефтью вызывает нарушения динамического равновесия в экосистеме вследствие изменения структуры почвенного покрова, геохимических свойств почв, а также токсического действия на живые организмы и всех звеньев естественных биоценозов [3,13].

По вопросу влияния нефти на процессы прорастания семян в литературе имеются противоречивые сведения. Одни авторы считают, что нефть не влияет на прорастание семян растений [8]. В экспериментах других исследователей доля проросших семян, биомасса, а также рост растений резко снижались, а при 8% уровне нефтезагрязнения почвы даже происходила

гибель проростков [5,6,7]. Перечисленные негативные эффекты объясняются авторами приобретением почвой гидрофобных свойств и прямого токсического действия углеводородов нефти (фитотоксичности), обусловленного развитием в ней микромицетов, образующих токсины [11].

В почвах, загрязненных нефтью, уменьшается доступность для растений элементов минерального питания: азота, фосфора, калия, из-за иммобилизации микроорганизмами под воздействием высокого соотношения углерода/азота, обволакивания нефтью почвенных частиц, которое препятствует миграции подвижных форм элементов в раствор, а также вследствие отрицательного влияния нефти на бактерии, участвующие в круговороте азота в почве [8].

Как известно, увеличение объемов добычи нефти, строительство нефтепроводов и нефтеперерабатывающих заводов приводит к увеличению площади загрязненных нефтью земель. Почва, обладающая огромной адсорбирующей способностью, аккумулирует в себе большую часть нефтяных загрязнений, в результате утрачивается сельскохозяйственное значение угодий [12]. В связи с этим необходимы экологически безопасные и экономически обоснованные методы, направленные на интенсификацию процессов биоразложения углеводородов и восстановление плодородия сельскохозяйственных земель [9, 10].

Влияние нефти и нефтепродуктов на окружающую среду носит неоднозначный характер, а токсичность нефти и ее продуктов не всегда очевидна. Небольшие количества нефти иногда оказывают стимулирующее действие на рост растений. Нефть обладает лечебными свойствами и является питательной средой для ряда групп микроорганизмов. Она легче других токсичных веществ разлагается, поставляя в почву дополнительные органические соединения. С другой стороны, на загрязненных почвах гибнут растения. Легкие фракции обладают повышенной токсичностью для живых организмов, но их высокая испаряемость способствует быстрому самоочищению природной среды. Напротив, парафины не оказывают сильного токсического воздействия на почвенную биоту, но существенно влияют на физические свойства почвы [14,15].

Все вещества, которые даже в малом количестве входят в состав нефти, имеют огромное значение для ее качества.

Проведенные нами исследования показывают, что загрязнение почвы данной нефтью оказывает неблагоприятное воздействие на ростовые процессы некоторых сельскохозяйственных культур. Эксперимент проведен на основе метода проростков для исследования фитотоксичности почв [16]. В качестве тестового объекта использовали овес сорта

**Таблица 1 - Состав нефти и газа месторождения «Вишенское»**

| Нефть                                   |         |
|---|---------|
| Плотность в пов усл., г/см <sup>3</sup> | 905,4   |
| Вязкость, мПа·с                         | 102,4   |
| Газосодержание, м <sup>3</sup> /т       | 5,78    |
| Массовое содержание, %                  |         |
| Серы                                    | 3       |
| Смол селикагелевых                      | 26,26   |
| Асфальтенов                             | 10,23   |
| Парафинов                               | 3,73    |
| Вода                                    |         |
| Общая минерализация, г/л                | 202,18  |
| Плотность, г/см <sup>3</sup>            | 1150    |
| Вязкость, мПа·с                         | 1,1     |
| Содержание ионов, мг-экв/л              |         |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>         | 1368,16 |
| Ca <sup>2+</sup>                        | 282,68  |
| Mg <sup>2+</sup>                        | 157,08  |
| Cl <sup>-</sup>                         | 3479,9  |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>           | 1,775   |
| SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>           | 9,14    |

«Конкур». Моделировали загрязнение почвы нефтью месторождения «Вишенское» в концентрации 0,5; 1; 2; 4; 6; 8; 10; 15; 20%, основываясь на данных литературы [17]. Для контроля брали незагрязненную почву. Добавленную в стаканчики нефть тщательно перемешивали с почвой и производили полив водой из расчета 80% от полной влагоемкости. Фенологические наблюдения и измерения роста производили через 7, 14 и 21 день по общепринятым методикам. Как видно из представленных диаграмм, концентрация нефти в количестве 0,5, 1, 2% не оказывала значительного фитотоксического эффекта. Длина корней, а также высота растений практически не изменялись по сравнению с контрольным вариантом. Резкое уменьшение прироста наблюдается при концентрации нефти 4, 6 и 8%. Сильный фитотоксический эффект оказала концентрация нефти 10,15,20%; в этих вариантах опыта семена овса не проросли.

Наращение надземной части в контроле и вариантах опыта с концентрацией нефти 0,5 и 1% происходило синхронно до 14 дня эксперимента (рис.2). При этом сохранялось отставание роста растений,

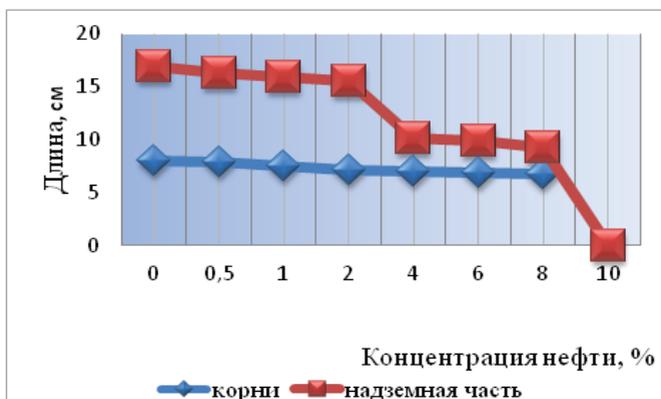


Рисунок 1 - Изменение показателей роста растений овса сорта «Конкур» при различном загрязнении почвы нефтью (7-й день опыта)

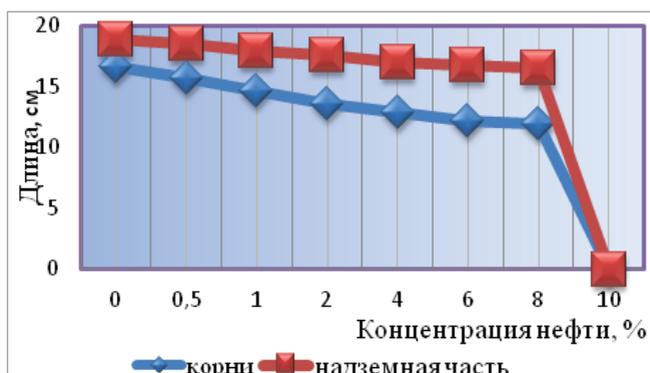
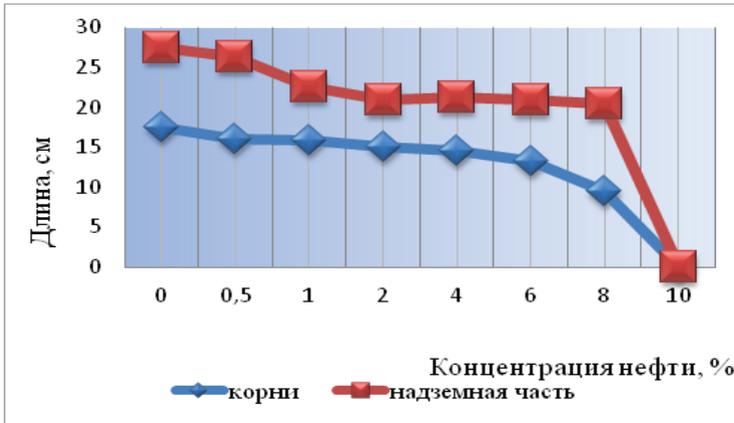


Рисунок 2 - Изменение показателей роста растений овса сорта «Конкур» при различном загрязнении почвы нефтью (14-й день опыта)

развивавшихся на загрязненной почве, от контрольных (рис.3). На первоначальных этапах развития длина корней практически не отставала от длины корней растений контрольного варианта.

На 14 и 21 день эксперимента уже наблюдалось уменьшение длины подземной части растений, соответственно уменьшалась и их масса. К концу эксперимента длина корней растений, произрастающих на почве с концентрацией нефти 8% была меньше на 39,1% по сравнению с контрольным



**Рисунок 3 - Изменение показателей роста растений овса сорта «Конкур» при различном загрязнении почвы нефтью (21-й день опыта)**

вариантом. А высота растений при концентрациях нефти 2,4,6,8% была меньше на 24% , 22,9%, 24% и 25,5% соответственно по сравнению с растениями, произрастающими на незагрязненной почве (рис.3).

Таким образом, увеличение концентрации нефти в почве оказывает угнетающее воздействие на ростовые процессы растений овса сорта «Конкур» на начальных этапах онтогенеза. Небольшое угнетение роста наблюдается при загрязнении почвы нефтью с концентрацией 0,5%, 1%. Значительное угнетение роста растений происходит при загрязнении почвы нефтью с концентрацией 2, 4, 6, 8%. Абсолютный фитотоксический эффект наблюдается при концентрации нефти в почве 10, 15, и 20 %.

### Библиографический список:

1. Смольникова В.В. Фитотоксическое действие нефтяного загрязнения // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 10 – стр. 90-90
2. Киреева Н.А., Тарасенко Е.М., Онегова Т.С. и др. Комплексная биоремедиация нефтезагрязненных почв для снижения токсичности // Биотехнология. 2004. № 6. С. 63–70.
3. Пиковский Ю.И., Геннадиев А.Н.; Чернянский С.С. и др. Проблема диагностики и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Почвоведение. 2003. № 9. С. 1132–1140.

4. Измайлов Н.М., Пиковский Ю.И. Рекультивация земель, загрязненных при добыче и транспортировке нефти и нефтепродуктов // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1988. С.220-230.

5. Киреева, Н.А. Детоксикация нефтезагрязненных почв под посевами люцерны (*Medicago sativa* L.) / Н.А. Киреева, Е.М. Тарасенко, М.Д. Бакаева // *Агрехимия*. – 2004. - № 10. С. 68–72.

6. Седых, В.Н. Влияние отходов бурения и нефти на физиологическое состояние растений / В.Н. Седых, Л.А. Игнатьев // *Сибирский экологический журнал*. – 2002. - № 1. С. 47–52.

7. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1998. 376 с.

8. Хазиев, Ф.Х. Изменение биохимических процессов в почвах при нефтяном загрязнении и 14.активация разложения нефти / Ф.Х. Хазиев, Ф.Ф. Фатхиев // *Агрехимия*. - 1981. - № 10. С. 102-111.

9. Карасева Э.В., Гирич И.Е., Худоков А.А., Алешина Н.Ю., Карасев С.Г. Биоремедиация черноземной почвы, загрязненной нефтью // *Биотехнология 2005*, № 2

10.Рахимова Э.Р., Осипова А.Л., Зарипова С.К. Очистка почвы от нефтяного загрязнения с использованием денитрифицирующих углеродородокисляющих микроорганизмов // *Прикладная биохимия и микробиология 2004*, Т. 40 № 6

11.Назаров А.В., Илларионов С.А. Изучение причин фитотоксичности нефтезагрязненных почв // *Альтернативная энергетика и экология 2005*, №1.

12.Карасева Э.В., Гирич И.Е., Худоков А.А., Алешина Н.Ю., Карасев С.Г. Биоремедиация черноземной почвы, загрязненной нефтью // *Биотехнология 2005*, № 2.

13.Карцева Н.Ю. Гигиеническая оценка процессов миграции и трансформации нефти в почве. Автореферат дис. к. б. н. Москва, 2006.165 с.

14.Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовников Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высшая школа, 1988. 287 с.

15.Карамышева Н.Н., Васильев Д.А., Семенов А.М., Золотухин С.Н., Морозов А.В., Игнатов А.Л. // Подавление коррозии стали биопрепаратом бактериофагом сульфатредуцирующих бактерий *Desulfovibrio desulfuricans* в условиях модели, стимулирующей эксплуатацию нефтепроводов. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. №4. С.49-53.

16.Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учебное пособие для хи-

мических, химико-технологических и биологических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 2002. 334 с.

17. Киреева Н.А., Мифтахова А.М., Салахова Г.М. Рост и развитие яровой пшеницы на нефтезагрязненных почвах и при биоремедиации // Агрохимия. 2006, №1. С.85-90

## **THE CHANGE OF GROWTH PROCESSES OATS UNDER THE INFLUENCE OF OIL POLLUTION**

*E.Khaliullina*

*FSBEI HPE «Ulyanovsk SAA named. P.A.Stolypin»*

*The results of our research show that high concentrations of oil there is a partial inhibition of growth processes of plants oats. While lower concentrations of growth processes are not violated, the data on root development and plant height, they are on the level of control plants.*

**УДК 634.635**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТИМУЛИРОВАНИЯ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА**

*Хван О.В. – аспирант агротехнологического факультета  
Подковыров И.Ю. – молодой учёный  
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный  
университет»  
Волгоград, Россия*

**Ключевые слова:** *лук репчатый, гуматы, всхожесть семян, энергия прорастания, рост, развитие*

*Выявлены особенности влияния стимулирующих рост препаратов на основе гуминовых кислот на рост и развитие проростков*