

Нефтедобыча – как фактор засоления почв

Oil production – as a factor of soil salinity

С.П. Мальгина

S.P. Malgina

Нижевартровский государственный университет, malginasp@gmail.com

Аннотация: Исследовано влияние подтоварной воды на некоторые параметры почвы: величина pH, содержание хлорид-ионов в почвенной вытяжке, активность протеолитического фермента протеазы и целлюлазы.

Ключевые слова: подтоварная вода, загрязнение окружающей среды, величина pH, активность почвенных ферментов.

Нефтедобывающая промышленность составляет основу экономики России и в то же время является одной из наиболее опасных отраслей хозяйства по воздействию на окружающую природную среду [1]. На месторождениях для поддержания пластового давления используются сеноманские и подтоварные воды. Источниками загрязнения минерализованными водами являются буровые площадки, кустовые насосные станции заводнения нефтяных пластов, водоводы, центральные пункты сбора и подготовки нефти, газа и воды [2]. В условиях техногенных ландшафтов (нефтегазодобычи), когда они изрезаны дорогами, продуктопроводами и другими сооружениями, вызывающими разрушение каналов грунтового стока, процесс рассоления затягивается на длительные сроки [3].

Солевое загрязнение оказывает большое негативное воздействие на экосистемы [4]. В результате засоления почв возникает угнетение растений. Затрудненное водоснабжение целого растения вызывает отрицательные изменения в работе механизмов осморегуляции; дисбаланс минерального состава среды, в результате которого происходят нарушения минерального питания растений; стресс на сильное засоление; токсикация. Засоленные почвы характеризуются особыми физико-химическими свойствами и являются токсичными для большинства живых организмов. В процессе развития выделились группы организмов, способные переносить избыточное содержание солей в субстрате. На засоленных землях формируются характерные экосистемы с развитием солеустойчивых видов [5].

Были поставлены модельные опыты. Для исследования использовали три вида сельскохозяйственных растений: свекла столовая сорт Красный шар, горох овощной сорт Аэлита, овес посевной. Растения высаживали в почву. Через неделю после прорастания растений, почву обрабатывали подтоварной водой с Самотлорского месторождения,

содержание хлорид-ионов в ней составляло 6558,25 мг/дм³. Опытные варианты почвы содержали 0,3% и 0,8% хлорид-ионов. В качестве контрольного варианта служила чистая почва. Через месяц было проведено изучение следующих параметров почвы: величина pH, содержание хлорид-ионов в почвенной вытяжке, активность протеолитического фермента протеазы и целлюлазы. Определение pH почвенных вытяжек производили pH-метром (ГОСТ 26483-85). Для определения иона хлорида в почвенной вытяжке применяли argentометрический метод по Мору.

В процессе изучения выявлено, что водные вытяжки всех вариантов почв имеют примерно одинаковую среду – нейтральную. Почвы, где росли горох и свекла при концентрации солей 0,8% имели слабо щелочную среду. У овса все показатели pH примерно на одном уровне.

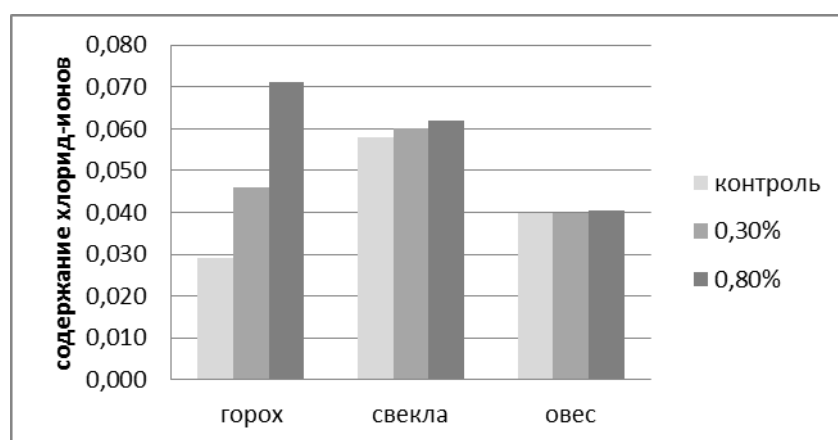


Рис. 1. Концентрация хлорид-ионов в почвенной вытяжке

Больше всего хлорид-иона содержалось в вытяжке, где произрастал горох, с 0,8% загрязнением данным ионом. Во всех вариантах уменьшилось содержание солей в почве, т.е. растения поглощают хлорид натрия из почвы, но с различной скоростью. По нашим данным в почве, где произрастал овес концентрация хлорид-ионов при загрязнении 0,3% и 0,8% была на уровне контрольного варианта (рис. 1).

Известно, что корневая система растений может не пропускать некоторые элементы, другие виды пропускают и депонируют их, например, в вакуолях, третьи поглощают и выбрасывают [4]. Возможно, изученные виды растений, принадлежат к различным типам по способности поглощать, выделять и накапливать хлорид-ионы. Из литературных источников известно, что свекла характеризуется высокой солеустойчивостью к засолению почв, горох – слабоустойчив, овес – среднеустойчив.

При анализе протеазной активности была выявлена следующая закономерность, в опытных вариантах активность данного фермента уменьшалась. В вариантах с горохом протеазная активность в контрольном варианте составляла 25%, в опытном варианте при концентрации хлорид-иона в почве 0,3% – 2,5%, в варианте с 0,8% хлорид-ионов до 0,7%.

Мы наблюдаем значительное снижение протеазной активности почв при ее загрязнении подтоварной водой. Такая же закономерность выявлена у свеклы и овса (рис. 2). Полученные данные по изменению протеазной активности почв во всех опытных вариантах показывают, что хлоридное засоление снижает работу данного фермента. Четкость, полученных результатов позволяет рекомендовать данный показатель при проведении биомониторинга почв загрязненных подтоварными водами.

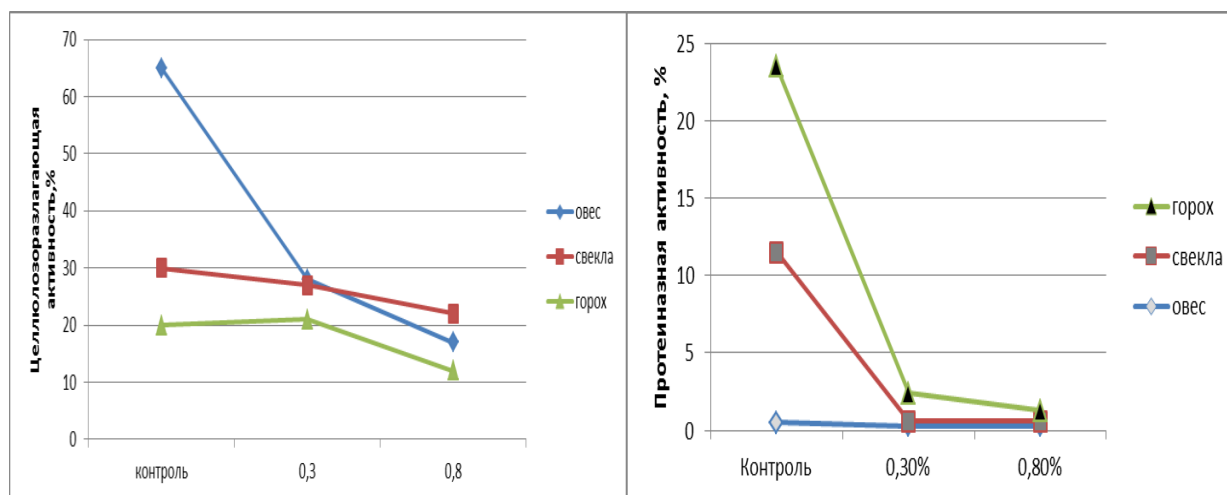


Рис. 2 Протеазная и целлюлозоразлагающая активность почв контрольных и опытных вариантов в модельном опыте

Выявлено, что целлюлозоразлагающая активность исследуемых вариантов почв, была самой высокой на контроле. Хлоридное засоление снижало активность данного фермента как в варианте при концентрации хлорид-ионов в почве 0,3%, так и 0,8%. Особенно сильное торможение скорости разложения целлюлозы наблюдалось при концентрации 0,8% соли (рис. 2). В почве, где произрастал овес, потеря массы целлюлозы составляла в контрольном варианте 65%, а при концентрации солей 0,8% - 17%. На почвах с растениями свеклы потеря массы целлюлозы была с 30% до 22%, у гороха с 20% до 12% (рис.4). Как видно из полученных результатов целлюлозоразлагающая активность почвы, где рос овес снижалась практически на 72%. В вариантах со свеклой снижение данного показателя составляло до 27%, у гороха – до 40%. Мы предполагаем, что высокая степень торможения целлюлозоразлагающей активности в почве с овсом и средней и низкой вариантов с горохом и свеклой связано с видовыми особенностями данных сельскохозяйственных растений.

Таким образом, при изучении в модельных экспериментах состояния почв загрязненных подтоварной водой (концентрации - 0,3% и 0,8%) было выявлено, что загрязнение почвы слабо изменяет ее кислотность: в вариантах со свеклой и горохом наблюдалось слабое подщелачивание. Во всех вариантах с овсом содержание хлорид-ионов на протяжении эксперимента снижалось до 0,04% и было идентично. В вариантах со свеклой снижение хлорид-ионов было ниже, но достаточно высоким. У гороха в опытных вариантах

также не наблюдалось значительное снижение хлорид-ионов в почве. Хлоридное загрязнение ингибировало протеиназную и целлюлозоразлагающую активность почв, которая зависела от вида растения. Протеиназная активность значительно снижалась в вариантах с горохом и со свеклой, в почве. Целлюлозоразлагающая активность в отличие от протеиназной сильно угнеталась в вариантах с овсом.

Литература

- 1 Айдаров И.П. Регулирование водно-солевого и питательного баланса орошаемых земель / И.П. Айдаров. – М.: Агропромиздат, 1985. – 235 с.
- 2 Хаустов А.П. Охрана окружающей среды при добыче нефти / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: Дело, 2006. – С. 252-257.
- 3 Булатов И.И. Охрана окружающей среды в нефтегазовой промышленности / И.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов. – М.: Недра, 1997. – 483 с.
- 4 Шамсутдинов З.Ш. Галофитные растения России, их экологическая оценка и использование / З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов, И.В. Савченко. – М.: Наука, 2000. – 399 с.
- 5 Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений: Учеб. пособие. – СПб.: С.-Петербург. ун-та, 2004. – 266 с.

Summary

The effect on some water soil parameters: pH, the content of chloride ions in soil extract, proteolytic activity of the protease and cellulose.