

Мальгина С.П.

Нижевартовский государственный университет

E-mail: nggu@ nggu. ru

ВЛИЯНИЕ ПОДТОВАРНОЙ ВОДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Исследовано влияние подтоварной воды на функциональные особенности растений: биологическую продуктивность, структуру биомассы и интенсивность фотосинтеза. Проведено изучение некоторых функциональных особенностей растений, на участке, подвергнутом загрязнению буровыми растворами в 2007 году на территории Самотлорского месторождения.

Ключевые слова: подтоварная вода, сеноманские воды, загрязнение окружающей среды, биологическая продуктивность, структура биомассы, интенсивность фотосинтеза.

На территории ХМАО-Югры располагаются многочисленные месторождения нефти, которые находятся в активной разработке. При эксплуатации большинства месторождений для поддержания пластового давления используются сеноманские и подтоварные воды, которые при попадании в окружающую среду, негативно влияют на природные объекты [1].

Источниками загрязнения минерализованными водами являются буровые площадки, кустовые насосные станции, водоотводы. Площади загрязненных участков порой достигают несколько десятков гектаров. На большинстве месторождений нефти преобладает хлоридный тип засоления. Наибольшую экологическую опасность для биоценозов представляют хлориды в связи с их высокой подвижностью и токсичностью. Действие засоления на растения связано с двумя причинами: ухудшением водного баланса и токсическим влиянием высоких концентраций солей [1,7].

В представленной работе проведено изучение некоторых функциональных особенностей растений, на участке, подвергнутом загрязнению буровыми растворами в 2007 году на территории Самотлорского месторождения. Были выбраны два участка, загрязненные подтоварными водами и находившиеся на стадии рассоления. Концентрация хлоридов в почве составляла 0,7%.

Для исследования использовали четыре вида растений местной флоры, которые произрастали в условиях засоления почвы: щавель курчавый (*Rumex crispus* L.), крестовник болотный (*Senecio paludosus* (L.) Hook), кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium* (L.) Scop), астра сибирская (*Aster sibiricus* L.). контрольными вариантами служили растения с незагрязненных участков на данной территории.

При рассмотрении функциональных особенностей растений изучали следующие показатели: биологическую продуктивность, структуру биомассы, интенсивность фотосинтеза.

Определение интенсивности фотосинтеза вели газометрическим методом с помощью инфракрасного газоанализатора Infracit III (Германия) со шкалой 0-0,1%, определяли скорость CO_2 -газообмена листьев растений. [2]

При определении биомассы растений, использовали по 10 растений каждого вида контрольных и опытных вариантов, работали по методу Пьянкова В.И., Иванова Л.А.[5].

Проведенные исследования показали, что интенсивность фотосинтеза растений на контрольном участке в среднем составляла 10,525 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ и варьировала от 7,9 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ у крестовника болотного до 12,5 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ у кипрея узколистного. На опытном участке интенсивность фотосинтеза в среднем была 5,7 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ и изменялась от 5,1 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ у астры сибирской до 6,0 мг $\text{CO}_2/\text{дм}^2/\text{ч}$ у крестовника болотного (рис.1).

Таким образом, наблюдается снижение интенсивности фотосинтеза у всех изученных видов растений в условиях загрязнения почв подтоварными водами. Низкая интенсивность фотосинтеза растений, произрастающих в условиях засоления почвы, возможно, связана, с их осмотическим и токсическим действием [6].

Доказано, что в неблагоприятных условиях загрязнения подтоварными водами биологическая продуктивность растений, скорость ростовых процессов снижались. У контрольного растения – щавеля курчавого – накопление сухой массы снижалось и составляло 58%. Такая же закономерность наблюдалась и у других

видов растений, что может быть связано с невысокой интенсивностью фотосинтеза (рис.2).

В литературе отмечено, что растения в условиях засоления снижают процессы роста, физиологические функции, биомассу и создают оптимальную структуру и биомассу для данных условий [3, 8].

Анализ изменения сухой биомассы в отдельных органах изученных растений выявил ее снижение во всех опытных вариантах и во всех органах (рис.3).

Минимальное снижение биомассы листьев наблюдалось у крестовника болотного – 77,8% от контроля. У астры сибирской и щавеля курчавого сухая биомасса снижалась до 53,3%. У кипрея узколистного данный показатель слабо

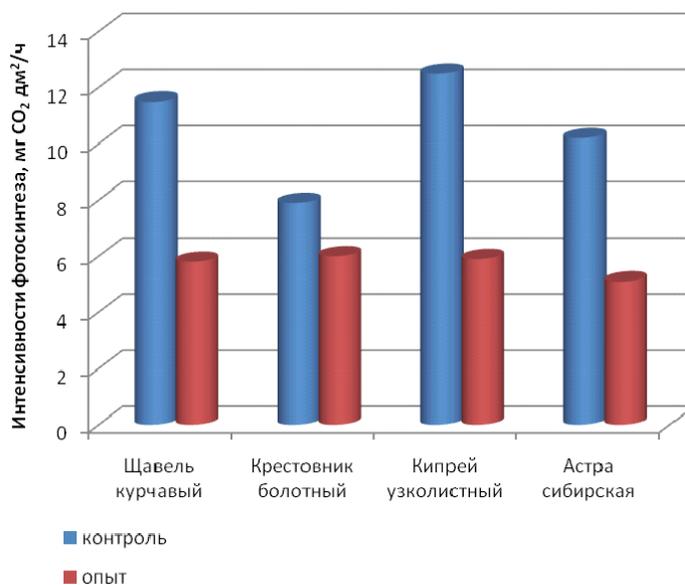


Рисунок 1. Влияние подтоварной воды на изменение интенсивности фотосинтеза изученных растений

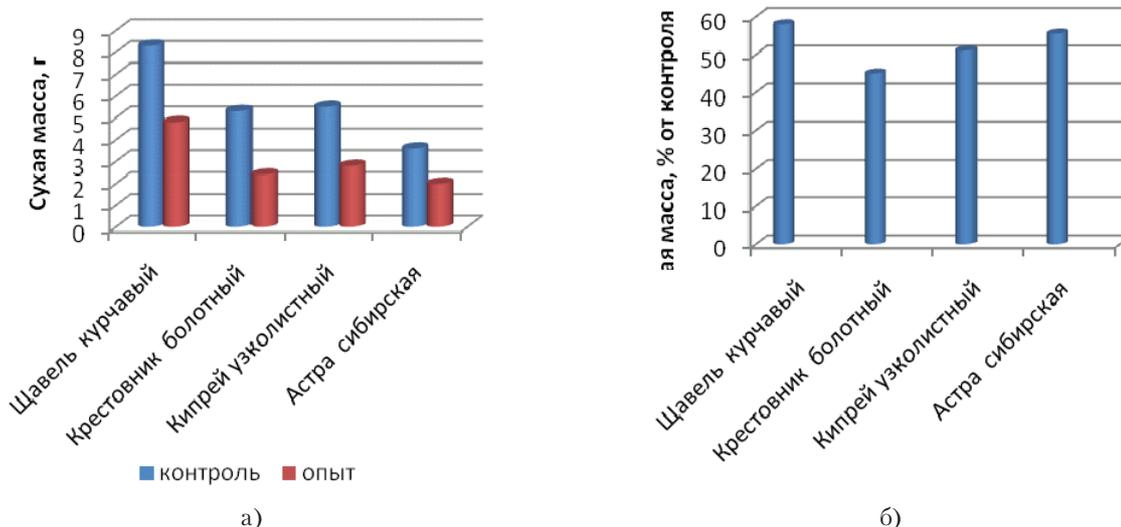


Рисунок 2. Влияние загрязнения подтоварными водами на накопление сухой массы растениями

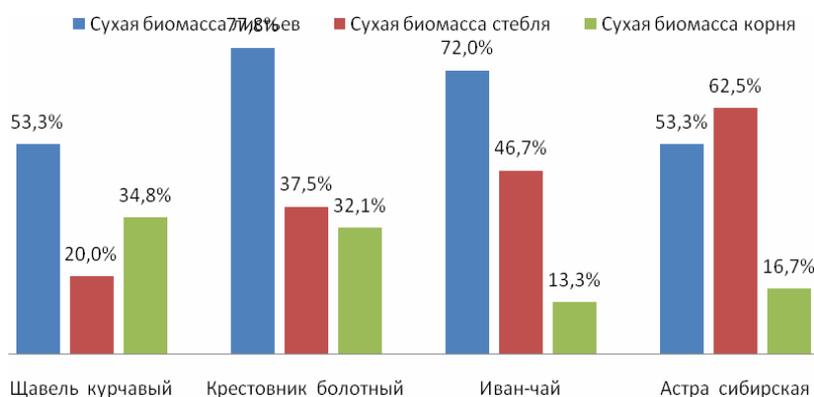


Рисунок 3. Влияние подтоварной воды на сухую биомассу отдельных органов в процентах по отношению к контрольному варианту

Таблица 1. Влияние подтоварной воды на показатели генеративных индексов

| № | Объект исследования | LMR (доля листьев) | | SMR (доля стеблей) | | RMR (доля корней) | |
|---|---------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|----------------------|------|
| | | контроль | опыт | контроль | опыт | контроль | опыт |
| 1 | Щавель курчавый | 0,54 | 0,44 | 0,18 | 0,25 | 0,28 | 0,31 |
| 2 | Крестовник болотный | 0,51 | 0,25 | 0,23 | 0,31 | 0,26 | 0,39 |
| 3 | Кипрей узколистый | 0,45 | 0,25 | 0,27 | 0,28 | 0,27 | 0,46 |
| 4 | Астра сибирская | 0,42 | 0,35 | 0,22 | 0,15 | 0,33 | 0,5 |

отличался от крестовника болотного. Изменения сухой биомассы стебля происходили более значительно за исключением астры сибирской. Сухая биомасса щавеля курчавого составляло 20% от контроля, у крестовика болотного и кипрея узколистого соответственно 37,5% и 46,7%. Таким образом, данный показатель в условиях засоления, как и сухой вес листьев, снижался. Наиболее высокое угнетение в образовании органики наблюдалось у корней. Корень кипрея узколистого накапливал сухой биомассы в количестве 13,3% от контроля, астра сибирская – 16,7%, крестовник болотный – 32,1%, щавель курчавый – 34,8%.

Показатели сухой биомассы были использованы для расчета интегральных морфологических индексов [4], отражающих отношение массы

отдельных органов к массе целого растения-LMR (доля листьев), RMR (корней), SMR (стеблей). Результаты расчетов сведены в таблицу 1.

Величина листового генеративного индекса у всех опытных растений сокращалась. Стеблевой индекс или находился на уровне контрольного варианта, например у кипрея узколистого, или имел тенденцию к росту. Закономерности в изменении корневого индекса были аналогичны стеблевому, то есть растения в условиях засоления подтоварными водами в меньшей степени подавляют образование органического вещества в стеблях и корнях. Возможно, это является компенсаторным эффектом, направленным на поддержание поглотительной и транспирационной функций растений.

26.02.2013

Список литературы:

1. Вершинин Ю.А., Зубайдуллин А.А. Оценка экологических рисков при загрязнении болот и их рекультивации // Вестник НГТУ. Естественные науки и науки о земле. – 2009. – №1. – С. 53-57.
2. Гавриленко В.Ф., Большой практикум по фотосинтезу / В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова: учеб. пос. для студ., под ред. И.П. Ермакова. – М.: Академия, 2003. – 256с.
3. Иванова Н.А., Юмагулова Э.Р. Эколого-физиологические механизмы адаптации и типы стратегии сосудистых растений верховых болот. Ханты-Мансийск: ООО «Типография «Печатное дело», – 2010. – 165с.
4. Иванов Л.А. Морфологические и биохимические особенности бореальной зоны с разными типами адаптивных стратегий: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. – Томск, 2001. – 24с.
5. Пьянков В.И. Структура биомассы у растений бореальной зоны с разными типами экологических стратегий/ В.И. Пьянков, Л.И. Иванов // Экология. – 2000. – №1. – С. 3-10.
6. Строгонов Б.П. др. Структура и функция клеток растений при засолении. М., 1970. – 315с.
7. Чижов Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа / Б.Е. Чижов. – Тюмень: Издательство Ю. Мандрики, 1998. – 144с.
8. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование – М., 2000. – 399с.

Сведения об авторе: **Мальгина С.П.**, старший преподаватель кафедры экологии Нижневартковского государственного университета
628605, Тюменская область, ХМАО-Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, 56,
e-mail: Malginasp@gmail.com

UDC 581. 5:553.982 (571.122)**Malgina S.P.****THE EFFECT OF PRODUCED WATER FUNCTIONAL CHARACTERISTICS**

The article deals with the study of the produced water on such functional characteristics of plants as bio productivity, biomass structure and photosynthetic rate.

The author has studied some functional peculiarities of plants on the Samotlor land sate contaminated with drilling fluids.

Key words: produced water, cenomanian water, pollution, bio productivity, biomass structure, photosynthetic rate.