

СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ПРОРОСТКАХ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ВОДЕ «ТУРАН»

А.Д. Капарова, М.А. Колесниченко, Н.М. Сафронова
*Кокшетауский государственный университет
им. Ш.Ш. Уалиханова*

Открытие «спектральной резонансной памяти» воды и способности воды изменять свойства при различных низкоэнергетических воздействиях (омагничивание, замораживание, обработка светом и торсионными полями и пр.) позволило внедрить в практику производство питьевых вод с определенными свойствами, оказывающими лечебное или физиологическое воздействие на организм человека [1]. Новые научные открытия, основанные на современных технологиях, в корне изменили представление о роли воды в жизни человека и сохранении его здоровья [2]. Необходимо отметить, что различного рода химические анализы не дают полного представления о пригодности воды как питьевой, т.к. она должна быть не только безвредной, но и активной в своем воздействии на живые организмы, повышать их жизнеспособность. Оценить биологическую пригодность воды для удовлетворения питьевых потребностей человека можно по степени выраженности и особенностям ответа биологической системы (экспериментальные животные, растения, клеточные культуры). Поэтому возникает необходимость исследования качества питьевой воды методами биоиндикации [3].

Вода «Туран», производимая АО «Кокшетауминводы», перед розливом в бутылки проходит обработку монохроматическим красным поляризованным светом (длина волны 650 нм) гелий-неонового источника и озонированием. Целью данного исследования было выяснить, как изменятся характеристики фотосинтетического аппарата растений пшеницы в зависимости от способов обработки воды «Туран».

Объектом исследований служили растения мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Омская 19. Растения выращивали на воде «Туран», обработанной различным способом: красным светом; красным светом и озоном; озоном; ультрафиолетом (УФ); красным светом, озоном и УФ; красным светом и УФ. В качестве контроля была исходная вода из скважины месторождения «Кенетколь». Продолжительность обработки воды красным светом во всех вариантах составила 4 мин. длиной волны 650 нм. Обработка воды УФ проводилась бактерицидной лампой, излучающей ультрафиолет С (УФ-С), в течение 30 сек. длиной волны 253,7 нм. Озонирование воды производилось в озонаторе Uat-Oz-M130-0.5 (производство США),

содержание озона в воде на выходе из озонатора составляло не более 0,4 мг/л. Закладка опыта была произведена через сутки после обработки воды. Повторность опытов трехкратная.

Семена проращивались в чашках Петри при температуре 25°C до появления второго листа. У семидневных проростков определяли площадь листовой поверхности и содержание фотосинтетических пигментов. Измерения площади листовой поверхности проводились по методике, предложенной И.А. Щербиной с сотрудниками [4]. Определение содержания пигментов фотосинтеза определялось следующим образом: анализ пигментов выполняли при комнатной температуре на рассеянном свете. Полученную вытяжку фильтровали и в полученном растворе определяли оптическую плотность с помощью фотоэлектрокалориметра при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения хлорофилла А ($\lambda = 665$ нм) и хлорофилла В ($\lambda = 649$ нм). Концентрацию хлорофилла А и В (мг/л) в вытяжке рассчитывали по формуле Винтермана [5].

Как показали проведенные нами исследования, на формирование ассимиляционной поверхности листьев воздействовало влияние воды, обработанной различным способом.

Наибольшая площадь листовой поверхности (рисунок 1) наблюдалась в случае с обработкой воды красным светом, она превышала контроль на 30 %. Согласно ранее проведенным исследованиям [4], при непосредственном воздействии красного света на растения также увеличивается площадь ассимиляционной поверхности. Помимо этого отмечалось незначительное возрастание площади листьев при выращивании растений на воде, обработанной озоном или УФ. В то же время, при комплексной обработке этот показатель оказался ниже, чем в варианте с красным светом. Можно предположить, что озон и УФ нивелировали эффект красного света на развитие листовой поверхности.

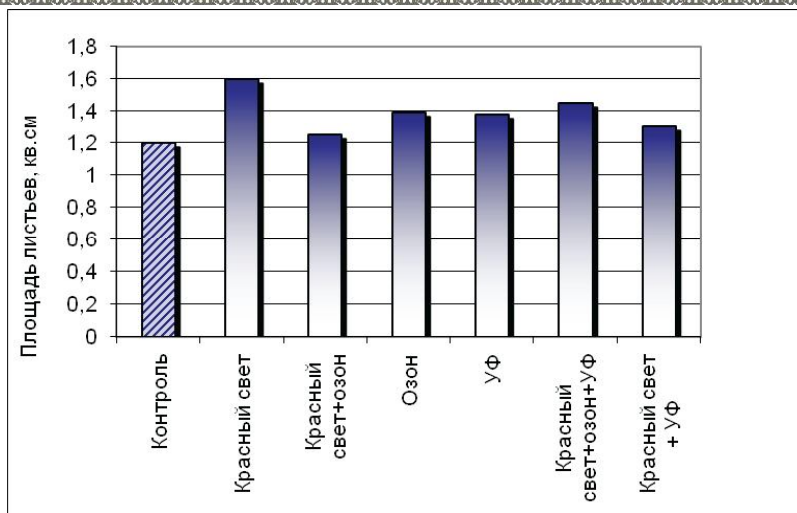


Рисунок 1 Площадь листьев проростков пшеницы в зависимости от способа обработки воды

Для эффективности фотосинтеза важна не только площадь фотосинтетической поверхности, но и содержание пигментов фотосинтеза, таких как хлорофилл и каротиноиды.

Проведенные эксперименты показали, что содержание хлорофиллов было выше контроля в случае экспозиции проростков пшеницы на воде, обработанной УФ и красным светом. Причем красный свет оказывал более сильный эффект. Так содержание хлорофилла а (мг/г сырой массы) у проростков, росших на воде, обработанной только красным светом, было выше, чем в контроле в 2,1 раза (рисунок 2).

При озонировании воды содержание хлорофиллов было на уровне контроля.

Соотношение хлорофилла а к хлорофиллу b сильно менялось при обработке воды красным светом. Если в контроле это соотношение составило 1:4.5, то для варианта с красным светом оно было 1:0.7.

При совместной обработке озонирование и УФ снижало эффект красного света, при этом содержание хлорофилла а у проростков пшеницы уменьшалось в два раза по сравнению с вариантом, обработанным только красным светом. По-видимому, с этим связано наименьшее содержание хлорофилла а при комплексной обработке воды.

Содержание хлорофилла b во всех опытных вариантах было выше, чем в контроле, за исключением варианта с комплексной обработкой красным светом, озоном и УФ (рисунок 2). Наибольший эффект оказал красный свет: содержание хлорофилла b возросло в 1,7 раз.

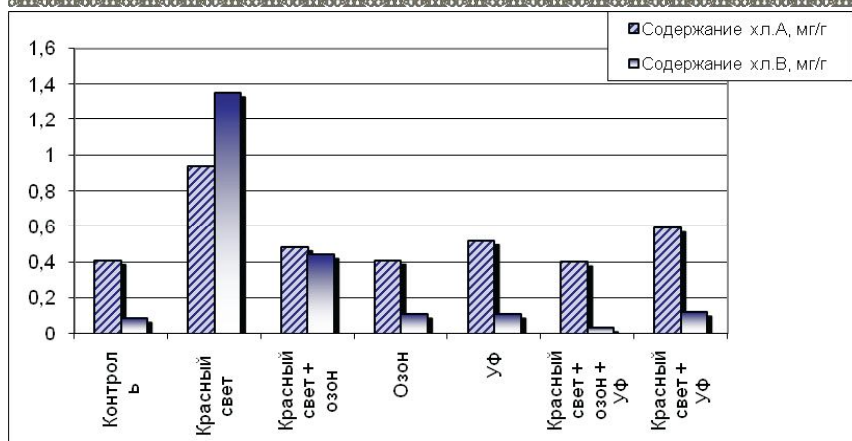


Рисунок 2 Содержание хлорофиллов (мг/г сырой массы)
в зависимости от способов обработки воды

Содержание каротиноидов во всех вариантах было выше, чем в контроле. Наибольший эффект оказывал красный свет, наименьший – УФ (рисунок 3).

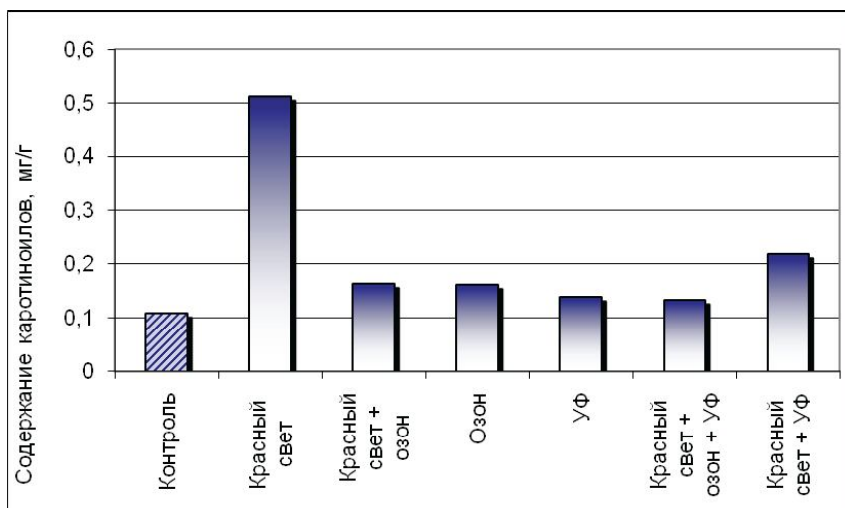


Рисунок 3 Содержание каротиноидов (мг/г сырой массы)
в зависимости от способов обработки воды

Из полученных данных следует, что обработка воды красным светом оказала существенное влияние на содержание пигментов фотосинтеза хлорофилла а и b, а также каротиноидов. Тогда как озонирование и обработка воды УФ изменяли эти показатели в меньшей степени.

Следует отметить, что подобные закономерности наблюдались при непосредственном воздействии красного света, УФ и озона на растения [4; 6; 7].

Таким образом, содержание пигментов фотосинтеза изменялось в зависимости от выращивания проростков пшеницы на воде с различной технологической обработкой. Можно предположить, что воздействие светом различного спектрального состава и озонирование каким-то образом изменяет свойства воды, что отражается на физиологических процессах растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вода – космическое явление. Кооперативные свойства. Биологическая активность / Под ред. Рахманина Ю.М., Кондратова В.К. – М.: РАЕН, 2002. – 427 с.
2. Пятов Е.А., Юренков В.В. Живая вода. К вопросу о промышленном получении биологически полноценной питьевой воды с применением биофизических методов на линии розлива ТОО «Кокшетауминводы» // Тезисы докладов IV межд. конгресса «Вода: экология и технология». – М.: ЭКВАТЭК, 2000. – С.807-808.
3. Пятов Е.А., Сафронова Н.М., Курманбаева А.С. Биотестирование питьевой воды, обработанной красным светом различной экспозиции // Питьевая вода, 2007. - №4. – С. 27-30.
4. Щербина И.А., Касьянов П.Ф., Бояр Е.В. Об определении площади листьев различных видов пшеницы. // Биологические науки, 1985. - № 5. – С. 105-108.
5. Практикум по физиологии растений / Под ред. Гусева М.В. – М.: МГУ, 1982. – С. 44-47.
6. www.ozon.ru/chemical_encyclopedia_article_3521.html.
7. Кузнецов В.В. Физиология растений. – М.: Высшая школа, 2005. – С. 692-695.

Түйіндеме

Озон және спектральді құрамның түрлі жарығы арқылы өндірілген „Тұран“ суында бидай өсірудегі фотосинтез пигменттерінің мазмұны бағаланды. Судың өндіру тәсілі бидайдың физиологиялық көрсеткіштерін өзгерткені анықталды.

Resume

Proportion of photosynthesis pigment in wheat germs in the process of cultivating on water “Turan” was being estimated. The water was