* Журнал **Международный школьный научный вестник. – 2017. –№ 3 (часть 3) – С. 467-471**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Козлова Е.А.  **1**

**1** г. Рыбинск, СОШ № 24 им. Бориса Рукавицына, 11 класс

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://www.school-science.ru/0317/1/28656.

Вода – это вещество, которое подарило на земле жизнь. Без нее никогда не возникло бы растений, животных и, конечно же, человека в современном понимании этого слова. Мы все приходим в этот мир благодаря воде, поддерживаем свой организм в хорошем состоянии с ее помощью, просто живем…

Человеку нужна вода и прежде всего – чистая, недаром одна из главных экологических проблем человечества – качество питьевой воды, которая напрямую связана с состоянием здоровья населения.

А какая вода нужна другим живым организмам, живущим на планете Земля? Например, растениям. Чувствительны ли они к загрязненности воды или же к идеально очищенной. В настоящее время многие люди занимаются выращиванием рассады в домашних условиях. Они в большинстве случаев не задумываются о том, какой водой поливать свой «огород на подоконнике». Порой они теряются в догадках: от чего это их растения не дают всходов, или медленно растут… Наблюдая за данным процессом у себя дома, я предположила, что ответы на эти вопросы кроются в химическом составе воды, которую используют для полива. Исходя из этого, я выдвинула гипотезу: химический состав воды – один их главных факторов роста и развития живого организма.

Актуальность выбранной темы состоит, прежде всего, в том, что в последнее время активно возрождается интерес к очистке воды, к фильтрам для воды, очистным системам и подобному оборудованию. Порой некоторые садоводы используют для полива очищенную воду. А при выращивании рассады абсолютно не учитывают особенности водопроводной воды. Возможно, мои исследования помогут разбить «гордиев узел» – объяснить любителям «домашнего огорода» причины проблем выращивания ими рассады.

**Цель моей работы**: установить степень влияния воды из разных источников на рост и развитие растений, на примере зеленого гороха.

**Задачи исследования**:

• изучить и проанализировать литературные источники о составе и свойствах различных видов воды;

• провести исследование проб воды, взятых из разных источников, используя методики химического и органолептического исследования;

• заложить опыты с использованием зеленого гороха и проб воды, взятых из разных источников;

• провести эксперимент, наглядно показывающий рост и развитие зеленого гороха при использовании воды из разных источников;

• составить рекомендации, проанализировав результаты исследования.

**Объект исследования**: вода из разных источников.

**Предмет исследования**: рост и развитие растения зеленый горох.

**Методы исследования:**

– анализ литературы по проблеме исследования;

– экспериментальный – исследование химического состава воды (органолептический (включение обонятельных рецепторов и анализатора по методике Муравьёва А.Г.) и колориметрический, визуально-колориметрический (включение зрительных рецепторов и анализатора по методике Муравьёва А.Г.);

– измерение (например, определение количественных значений органолептических, общих, индивидуальных показателей; составление схемы);

– постановка опытов и наблюдение за процессом роста и развития растений;

– сравнение (степени загрязнения проб воды, взятых из различных источников, интенсивности роста зеленого гороха, поливаемого разной водой);

– описание изменений, происходящих с предметом исследования.

Практическая значимость данной работы состоит в том, что так как в при анализе литературных источников я не обнаружила конкретной литературы по исследуемой проблематике, лишь несколько статей – советов, как поливать комнатные растения, поэтому я считаю, что моя работа, основанная на экспериментально проверенных в нескольких повторах опытах, может стать своеобразным путеводителем для создания рекомендаций по данной тематике, которые помогут лучшему содержанию комнатных растений, выращиванию рассады в условиях городских квартир и в перспективе получению хорошего урожая овощных культур.

Обзор литературы по проблеме исследования

Свойства воды, определяющие ее биологическое значение

«Вода – это универсальный растворитель. Если этой уникальной жидкости предоставить достаточно времени, она растворит любое твердое вещество. На это не способно ни одно вещество в природе. Именно из-за данного свойства химически чистая вода (не содержащая примесей в принципе) –лишь теория, пока не доступная практике.

Вода – участница химических реакций. Например, благодаря ней в организме животных расщепляются белки, углеводы, жиры, и выделяется энергия, которая дает нам всем возможность жить. При фотосинтезе благодаря активному участию воды выделяется кислород, который необходим всем существам на земле.

Вода – это терморегуляция. Как бы это ни было удивительно, именно вода отвечает за поддержание постоянной температуры тела. Благодаря ней тепло равномерно распределяется по организму, температура не изменяется постоянно в зависимости от условий окружающей среды.

Вода – это уникальный транспорт. Благодаря удивительной жидкости растения и животные могут успешно насыщаться питательными веществами. Вода является одним из основных компонентов лимфы и крови, играет невероятно важную роль в работе выделительной системы. С помощью этой безликой жидкости к верхушкам растений поступают минеральные соли.

Вода – это упругость клеток и организмов. Как всем известно, воду в жидком состоянии практически нельзя сжать. Благодаря этому она часто выступает скелетом клетки и, как следствие, поддерживает форму органов. Вот, к примеру, самый обычный лист вашего комнатного растения. Он поддерживает постоянную форму исключительно благодаря удивительным возможностям воды» [17].

Вода природная и обработанная

**Природная вода**

Формирование химического состава природных вод определяют в основном две группы факторов:

– прямые факторы, непосредственно воздействующие на воду (т. е. действие веществ, которые могут обогащать воду растворёнными соединениями или, наоборот, выделять их из воды); состав горных пород, живые организмы, хозяйственная деятельность человека;

– косвенные факторы, определяющие условия, в которых протекает взаимодействие веществ с водой: климат, рельеф, гидрологический режим, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия.

Самой чистой природной водой считают дождевую, снеговую воду; но и она, падая на поверхность земли, увлекает с собой взвешенные в воздухе минеральные, органические и организованные примеси (микроорганизмы). Проходя через слои земли, загрязнённые различными отбросами, вода получает продукты распада этих органических веществ [7].

Человек на свои нужны, использует больше всего пресную воду. Используемая в промышленности, сельском хозяйстве, быту вода поступает обратно в водоемы (реки) в плохо очищенных или вообще неочищенных стоков. Сброс с заводов все тоже приводит к загрязнению воды. Большая проблема в том что, в воду сбрасываются большое количество нефтепродуктов. В нашей области Роспотребнадзор следит за тем, чтобы не было незаконных выбросов.

Химический состав природных вод Ярославской области

Химический состав природных вод первоначально формируется из вод атмосферных осадков. Эти осадки – не дистиллированная вода. Влага, испаряясь с поверхности океана, захватывает соли, растворенные в нем, преимущественно хлориды и сульфаты. По дороге к нам водяные пары поглощают многие другие вещества, выброшенные в атмосферу заводами и фабриками, автомашинами и самолетами. По этой причине снег и дождь, выпадающие в Ярославской области, как и в других, содержат различные соли, кислоты и прочие вещества, далеко не безвредные для растений, животных и человека.

Фильтруясь в почвы и грунт, атмосферные воды вымывают из них соли, кислоты и органические вещества и через короткое время существенно меняют их качественный состав. Количество растворенных веществ и химический состав речных вод зависят от длительности контакта воды с почвогрунтами, их физического состояния, от сезона года.

Антропогенное изменение химического состава вод обусловлено сбросом в реки, озера, океан огромного количества сточных вод. Они уменьшают в водоемах количество растворенного кислорода, изменяют условия разложения органических веществ, увеличивают концентрации азота, фосфора, тяжелых металлов, соединений хлора, ядохимикатов. Качество воды оценивается по нескольким показателям. Основными показателями качества воды являются общее солесодержание, цветность, запах, жесткость, содержание железа, марганца и некоторых других веществ.

Химический состав воды в реке Волге представлен в приложении 1.

Качество воды Рыбинского водохранилища находится между V и VI классами, причем в последние два года устойчиво соответствует категории «очень грязная».

Для природного химического состава воды Рыбинского водохранилища характерно: малое содержание растворенных солей, среди которых преобладают HCO3?, низкие концентрации минеральных форм азота и фосфора; высокое содержание органического вещества гумусовой природы и, как следствие последнего, большая цветность воды. Содержание хлоридов достигает 178 мг/л, сульфатов – 202 мг/л. Содержание нитратов в воде характеризуется сезонностью и не превышает установленных норм. Показатель прозрачности изменяется от 0.1 до 0.9 м и значительное подкисление вод. Цветность воды в водохранилище от 40 до 120 град. Водородный показатель по водохранилищу в пределах от 7,5 до 8,5 рН, реакция среды слабощелочная. Содержание кислорода в период отбора от 5,50 до 8,60 мгО2/л. В летний период БПК5, показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ, составлял в среднем по водохранилищу 1.28–3 мг О2/л. Исключение составляет створ у н.п. Торово в устье р. Суды, где БПК5 достигают значений 4 мг О2/л. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды в водоемах питьевого водопользования величина ХПК не должна превышать 15 мг О2/л, в зонах рекреации в водных объектах допускается величина до 30 мг О2/л. ХПК в Рыбинском водохранилище изменяется в пределах от 29 мгО2/л (Дарвинский заповедник) до 51 мгО2/л (н.п.Торово, устье р.Суды). Являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод.

Водопроводная вода – питьевая

Вода – один из самых важных источников питания нашего организма должна иметь:

• Цветность до 20 град. Запахи и привкусы при 20°С.

• Хлориды до 350 мг/л. Сульфаты до 500мг/л. Остаточный алюминий до 0,5 мг/л.

• Водородный показатель 6,5–8,5. Общая жесткость до 7 мг-экв/л.

Фтор. При концентрации 2–8 мг/л возможно заболевание эндемическим флюрозом. При концентрации 1,4 – 1,6 мг/л у некоторых лиц на отдельных зубах отмечаются желто-коричневые пятнышки. При значениях значительно ниже оптимальных развивается кариес зубов.0,7–1,5 мг/л

Железо. Избыток придает воде неприятную красно-коричневую или черную окраску, ухудшает ее вкус, вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубопроводах и их засорение. Избыток увеличивает риск инфарктов, длительное употребление вызывает заболевание печени, оказывает негативное влияние на репродуктивную функцию организма.до 0,3 мг/л.

Марганец. Марганецсодержащие воды отличаются вяжущим привкусом, окраской, оказывают элеобриотоксическое и гонадотоксическое воздействие на организм.до 0,1 мг/л. 12. Бериллийдо 0,0002 мг/л.

Молибден. При содержании свыше 0,25 мг/л вызывает подагру и молибденовую болезнь.до 0,05 мг/л.

Стронций. При концентрации свыше 7 мг/л вызывает уровскую болезнь, рахит, ломкость костей.до 2 мг/л.

Медь. При превышении вызывает заболевание печени, гепатит и анемию.до 1 мг/л.

Цинк. При превышении угнетает окислительные процессы в организме, вызывает анемию.до 5 мг/л.

Нитраты. При превышении в организме человека синтезируется нитрозамины, способствующие образованию злокачественных опухолей, перерастающих в рак желудка.

Более подробно параметры химического состава воды, и их влияние на свойства и качество воды рассмотрены в приложении 2.

Вода кипяченая и фильтрованная

Кипячение не уничтожает даже всех микробов, не говоря уже о тяжелых металлах, пестицидах, гербицидах, нитратах, феноле и нефтепродуктах. Поэтому для очищения воды кипячения ее, увы, недостаточно. Кроме того, на стенках чайника после кипячения оседают полезные соли кальция и магния. А вот кадмий, ртуть, пестициды и нитраты никуда не девают. Во время продолжительного кипячения происходит выпаривание воды и концентрация вредных веществ еще увеличивается.

Кипяченая вода никоим образом не уменьшает содержание в воде солей тяжелых металлов и органических загрязнителей. Превышающее допустимые нормы содержание в водопроводной воде тяжелых металлов, таких как свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель, хром, вызывают атеросклероз, полиневрит, гипертонию, поражение костного мозга, потерю остроты зрения. Но самое опасное то, что при кипячении хлорированной водопроводной воды, хлор и его производные вступают во взаимодействие с неизвестным количеством органических веществ, образуя канцерогенные тригалометаны, которые в свою очередь являются одной из причин раковых заболеваний. Т.е. при кипячении, «обстановка» в водопроводной воде только усугубляется. Следует также помнить, что охлажденная кипяченая вода может повторно инфицироваться при хранении в не очень чистой посуде в открытом виде. Поэтому емкость для хранения кипяченой воды нужно тщательно промыть и продезинфицировать [17].

Фильтрованная вода проходит глубокую очистку от активного хлора, фенолов, хлорорганических соединений, нефтепродуктов, пестицидов, токсичных тяжёлых металлов (свинец, ртуть, кадмий и медь) за небольшое (около 30 секунд) время контакта очищаемой воды с сорбентом. Но порой фильтрованная вода теряет кальций и магний.

Выводы по главе: таким образом, анализ различных источников литературы показал, что в природная вода по химическому составу отличается от воды питьевой, также я установила, что в Рыбинске в разных точках забора вода может отличаться по своему химическому составу, что обусловлено антропогенными загрязнениями, и, наконец, кипячение воды не решает проблем очистки воды и даже может стать причиной возникновения тяжелых заболеваний.

**Экспериментальная часть**

Экспериментальную часть я разделила как бы на два направления:

– исследование проб воды, имеющей разные химические характеристики;

– постановка опытов с использованием этих проб воды для проращивания семян гороха зеленого, а затем его полива во время всего периода роста и развития.

Проведение эксперимента было повторено трижды (по два замера в разное время года): первый был проведен в конце августа 2014 года, второй – в середине октября 2014 года, затем в августе 2015 года, и октябре 2015 года, третий замер – август 2016 и октябрь 2016.

В данной работе представлены результаты среднего значения по всем проведенным замерам.

**Методики исследования воды, использованные мною**

Определение присутствия органических загрязнений в воде органолептическим методом (методика Муравьёва А.Г.)

Методика определения интенсивности запаха воды.

Не секрет, что у веществ может быть запах. Вода дистиллированная его не имеет, а вода из природных источников пахнет (иногда достаточно неприятно). Запах воды обусловлен наличием летучих пахнущих веществ, жидких органических соединений. Характер и интенсивность запаха представлены в таблице 1 приложения 3

Пахучие вещества в воду попадают двумя путями. Это:

– естественное происхождение (от живых или отмерших организмов, влияет характер почвы);

– искусственное происхождение (по вине человека – антропогенного фактора).

Как правило, запах определяют при комнатной (20°С) и повышенной (60°С) температуре. Для питьевой воды допускается запах не более 2 баллов.

Для определения запаха:

1. Возьмите закрытую колбу с пробой воды (2/3 объёма колбы), сильно взболтайте её и, открыв пробку, определите запах.

Для усиления запаха 100 мл исследуемой воды налейте в колбу, накройте часовым стеклом, подогрейте до 50 – 60 С. Затем, сняв колбу с огня, взболтайте в ней воду, снимите часовое стекло и определите характер запаха.

2. Сравните ваши данные с данными таблицы «Определение интенсивности запаха воды» приложение 3 таблица 2.

Определение присутствия посторонних примесей (веществ, ионов) в воде визуально-колориметрическим методом (методика Муравьёва А.Г.)

В переводе с английского colour– цвет. Данный метод основан на сравнении качественного и количественного изменения потоков видимого света при их прохождении через исследуемый раствор и модельный раствор-эталон. В ходе протекания химической реакции компонент природной воды переводится в окрашенное соединение. Изменение окраски раствора фиксируется и сравнивается со шкалой-эталоном. Измерение интенсивности окрашивания визуальным путём в сравнении с модельным эталонным раствором (или нарисованной контрольной шкалой) лежит в основе визуально-колориметрического метода. Растворы-эталоны готовят заранее с помощью реактивов-стандартов с соблюдением заданных значений концентрации целевого компонента. За результат анализа при визуальномколориметрировании принимают то значение концентрации компонента, которое имеет ближайший по окраске образец контрольной шкалы либо модельного эталонного раствора.

Библиографическая ссылка

Козлова Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ // Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 3-3. – С. 467-471;  
URL: http://school-herald.ru/ru/article/view?id=340 (дата обращения: 14.09.2018).