

# ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ФЬЮДЖИ

Надежда К. Давыдова,

Владимир Н. Сергеев \* . Еуджениа Джирбул\*\*

*\*Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, Москва, Россия, \*\* STS Tour, Фьюджи, Италия*

*\*\* Еуджениа Джирбул «Экос Итали» эксклюзивный представитель воды Фьюджи в странах СНГ, эксперт по воде Фьюджи*

## Введение.

Фьюджи - один из самых знаменитых термальных курортных центров Италии, расположенный в 80 км от Рима в провинции Лацио. Минеральную воду этого курорта со времен средневековья используют для лечения и профилактики урологических заболеваний. Она обладает уникальным химическим составом. Многочисленные исследования и накопленный опыт подтвердили высокий терапевтический эффект применения минеральной воды Фьюджи для лечения и профилактики почечнокаменной болезни [1]. Лечебные свойства минеральной воды итальянского курорта Фьюджи подтверждены временем.

## Основные параметры, обуславливающие лечебный эффект минеральной воды Фьюджи.

Лечебные свойства любых минеральных вод определяются прежде всего их составом, т.е. теми органическими и неорганическими веществами которые в них растворены. Не менее важны и общие физико-химические свойства минеральных вод и прежде всего их окислительно-восстановительный потенциал (ОВП). Известно, чем ближе значения ОВП и рН потребляемой воды к значениям ОВП и рН внутренней среды организма, тем больший положительный лечебный эффект оказывает питьевая вода.

Вода Фьюджи обладает уникальным химическим составом, характеризующимся, с одной стороны, малой минерализацией, а с другой - присутствием гумусовых (гуминовых и фульвовых) кислот. Малая минерализация воды обеспечивает специфический диуретический эффект, а гумусовые кислоты, вследствие их способности к комплексообразованию с ионами кальция, способны разрушать кристаллы оксалата и фосфата кальция, и, таким образом, выводить камни из организма человека [2].

Измерение физико-химических параметров минеральной воды Фьюджи ранее проводилось только в лабораторных условиях. Такие измерения не совсем объективны, так как в процессе бутилирования, хранения и транспортировки образцов проб физико-химические параметры воды могут меняться [3].

Настоящая работа посвящена измерению физико-химических параметров (ОВП и рН) минеральной воды Фьюджи непосредственно из источника.

## ОВП и рН воды.

Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП, **Redox potential, oxidation/reduction potential, ORP**) является одним из важнейших параметров, характеризующих воду. ОВП показывает способность элементов и их соединений присоединять и отдавать электроны в окислительно-восстановительных реакциях. Вещества, в состав которых входят атомы, присоединяющие во время реакции электроны, являются окислителями, а вещества, отдающие электроны, являются восстановителями.

Окислительно-восстановительный потенциал определяют электрохимическими методами и выражают в милливольтгах. Значения ОВП могут быть как положительными, так и отрицательными. Положительные значения характерны для среды, обладающей окислительными свойствами, а отрицательные - для среды, обладающей восстановительными свойствами. По рекомендации Всемирной Организации Здравоохранения следует употреблять воду с ОВП не более +50 mV. Наиболее полезной является вода с отрицательными значениям ОВП. Воду, ОВП которой имеет отрицательное значение, называют «живой» водой.

Концентрации ионов водорода [ $H^+$ ] и гидроксильных ионов [ $OH^-$ ] в чистой воде одинаковы и при 25°C составляют  $10^{-7}$  моль/л.

Обычно для характеристики кислотности или щелочности водных растворов вместо концентраций ионов водорода, выраженных в моль/л, пользуются величиной водородного показателя (рН).

рН – это обратный десятичный логарифм величины концентрации ионов водорода в растворе. При значениях рН больше 7 водный раствор будет иметь щелочную реакцию, а при рН меньше 7 – кислую.

### Материалы и методы.

Летом 2011 г. нами были проведены эксперименты по измерению ОВП и рН минеральной воды Фюджи непосредственно из источника на территории парка Бонифация.

Измерения ОВП и рН проводились на приборе micro-PH 2001 фирмы Crisson (Испания) с использованием рН электрода (CRISON, 52-11), платинового и хлор-серебряного электродов (CRISON platinum Ag/ AgCl electrode, 52-61).

(pH/ion/conductivity meter (CRISON micro-pH 2001) with a pH electrode (CRISON, 52-11) and an ORP electrode (CRISON platinum Ag/ AgCl electrode, 52-61).)

Измерения ОВП и рН проводились как для подогретой воды, так и для воды с естественной температурой. Для сравнения проведено также измерение этих параметров для водопроводной воды на территории парка.

### Результаты и обсуждение.

Из природного источника, расположенного в парке Бонифация, минеральная вода по трубам распределяется по всей территории парка, где установлены многочисленные краны, из которых ее берут все желающие. В лечебных целях часть воды подогревается, а часть подается естественной температуры.

Нами измерен окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) и водородный показатель (рН) минеральной воды в 2-х местах парка Бонифация: в самом близком месте к выходу воды из земли, и приблизительно в 100 м от источника. Для сравнения были проведены также измерения параметров водопроводной воды на территории парка.

Результаты измерений приведены в таблице:

Проба воды	ОВП, mV	рН	Температура, °C
Около источника	-32.5	7.44	18.7
100 м от источника	-27.3	7.38	21.7
100 м от источника (подогретая вода)	-23.4	7.39	39.7

Водопроводная вода на территории парка	+26.0	6.51	18.8
--	-------	------	------

В самом близком месте к выходу воды из земли окислительно-восстановительный потенциал, в среднем, оказался равен  $-32.5 \text{ mV}$ , а рН 7.44. В 100 м от этого места окислительно-восстановительный потенциал равен  $-27.3 \text{ mV}$ , рН 7.38. Это означает, что **минеральная вода на территории парка обладает восстановительными свойствами и является «живой» водой.**

Окислительно-восстановительный потенциал водопроводной воды на территории парка оказался равным, в среднем,  $+26.0$ , а рН 6.51, т.е. водопроводная вода обладает окислительными свойствами. Такая ситуация, к сожалению, типична для водопроводной воды, и связана с особенностями ее очистки.

Значение ОВП воды Фьюджи, измеренное в лабораторных условиях при температуре  $20^\circ\text{C}$ , равно  $8 \text{ mV}$  по литературным данным [1]. Можно предположить, что положительные значения ОВП, полученные в лабораторных условиях, объясняются взаимодействием пробы воды с кислородом воздуха в процессе хранения и транспортировки.

ОВП внутренней среды организма человека имеет отрицательные значения, которые обычно находятся в пределах от  $-100$  до  $-200 \text{ mV}$ , а рН имеет значение около 7.4. Чем ближе параметры питьевой воды к соответствующим параметрам внутренней среды, тем легче организму использовать такую воду в обменных процессах. Клеткам человека необходима вода с отрицательным значением ОВП, в этом случае им не надо тратить много энергии на коррекцию параметров потребленной воды. **Полученные значения ОВП и рН минеральной воды Фьюджи согласно современным представлениям идеально соответствуют значениям, которые должна иметь природная «живая» вода.**

### Заключение.

Проведены измерения ОВП и рН минеральной воды Фьюджи непосредственно у источника в парке. Показано, что **минеральная вода Фьюджи** на территории парка обладает восстановительными свойствами, т.е. в определенной степени **является природным антиоксидантом.** Это еще одно свойство, дополняющее другие параметры, обеспечивающие ее лечебный эффект.

Авторы работы рекомендуют организовать на территории парка регулярный мониторинг качества минеральной воды, так как ввиду неглубокого залегания водоносного слоя параметры воды могут оказаться чувствительными к сезонным колебаниям.

### Литература.

1. Материалы Международного Конгресса во Фьюджи "Nuove frontiers sulla calcolosi renale". 1999.
2. Давыдова Н.К., Сергеев В.Н. "Гумусовые кислоты в минеральной воде Фьюджи", 2011
3. Пискарев И.М., Ушканов В.А., Лихачев П.П., Мысливец Т.С. "Окислительно-восстановительный потенциал воды, насыщенной водородом", Электронный журнал «Исследовано в России», 2007, № 23, с. 230–239.