

нтрації C_x , за двома відомими концентраціями свинцю – $C_1 = 0,01\%$, $C_2 = 0,1\%$, доданого у випробовуваний зразок:

$$\lg C_x = \frac{(\Delta S_x - \Delta S_2) \lg C_1 - (\Delta S_x - \Delta S_1) \lg C_2}{\Delta S_1 - \Delta S_2}$$

де $\Delta S_x = S_{nop} - S_{pb}$ – різниця між почорнінням лінії порівняння та лінії свинцю,

$\Delta S_1 = S_{nop} - S_1$, $\Delta S_2 = S_{nop} - S_2$ – різниця почорнінь між лініями порівняння та лініями свинцю зразків, що містять свинець із концентраціями $(C_x + C_1)\%$, $(C_x + C_2)\%$ відповідно.

У розглянутому прикладі лінія порівняння завжди мала більше почорніння у співставленні з лінією свинцю, тому перевірили випадки ($C_x = 1\%$), коли S_{nop} було менш інтенсивним, ніж почорніння лінії свинцю $\Delta S = S_{pb} - S_{nop}$ та коли ($C_x = 0,05\%$) було порівняним за інтенсивністю з S_{pb} , тоді ΔS ,

Список літератури:

1. Хамезов И., Цалев Д. Атомно-адсорбционный анализ. – Л.: Химия. – 1983. – 143 с.
2. Рейли К. Металлические загрязнения пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 184 с.
3. Черенкова И. Химический состав сухих молочных продуктов. Известия вузов. Пищ. техн. № 1. – 1988. – с. 42–47.
4. Малина В.П. Микроэлементы и тяжелые металлы в зерне крупяных культур и продукты их переработки. Хранение и переработка сельхозпродуктов. № 7. – 1998. – с. 34 – 38.

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК 628.1.033 – 021.4

КОЛЕСНИЧЕНКО С.Л., канд. техн. наук, доцент, ЧЕРКАСОВА Т.В., магистр

Одесская национальная академия пищевых технологий

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И СВОЙСТВА ВОДЫ

Установлено, что картина твердого солевого остатка, полученного при высушивании капли воды, позволяет определить характер взаимодействия воды и содержащихся в ней солей. Фрактальная структура сухого солевого остатка воды свидетельствует о ее повышенной проникающей способности.

Ключевые слова: гидратация солей, структура сухого остатка.

It is set that the picture of hard salt remain, got at drying of a drop of water, allows to define character of co-operation of water and salts contained in it. The fractal structure of dry salt remain of water testifies to her enhanceable penetrating ability.

Key words: hydration of salts, structure of dry remain.

Формирование и развитие всего живого на нашей планете связано с водой. В среднем вода составляет 80...90 % массы растения, около 70 % организма животных и человека. Ее содержание меняется и в значительной степени зависит от видовых особенностей, ткани и органа, возраста, функциональной активности и факторов внешней среды. Тело месячного эмбриона состоит на 97 % из воды, новорожденный младенец – на 75...80 %, у пожилых людей содержание воды в организме составляет 57 %. Мозг человека состоит из воды на 95 %, кровь – на 82 %, легкие – на 90 %. Водоросли содержат до 98 % воды, клубни картофеля 75 %, сочные плоды – до 95 %, одревесневшие части растения – более 40 %, сухие семена – от 5 до 15 %.

В настоящее время в науке и обществе наблюдается неослабевающий интерес к изучению структуры воды, а также ее уникальных биологических и физических свойств, поскольку вода является основным компонентом биологических систем.

набувала як додатних, так і від'ємних значень. Виявилось, що запропонована формула є справедливою в усіх випадках і для встановлення концентрації C_x достатньо зробити два зразки з відомими додатковими концентраціями свинцю, тобто $(C_x + C_1)\%$, $(C_x + C_2)\%$.

Для виявлення концентрації C у продукті проводиться перерахунок: $C = (C_x \cdot m_1)/m_2$ (%), де m_1 – маса золи, m_2 – маса продукту.

Час, затрачений на визначення концентрації свинцю в одному продукті, починаючи зі зважування золи та складання заданих концентрацій, не перевищує 2 – 3 годин, тобто у 2 – 3 рази менший, ніж за ГОСТ 26932-86.

Зазначений метод можна використовувати також для визначення кількості кадмію, ртуті.

Особенность молекулы воды и ее надмолекулярных образований заключается в том, что она ведет себя как двойной симметричный и донор, и акцептор протонов, образуя четыре межмолекулярные водородные связи и единую тетраэдрическую сетку из них. Полярность молекул воды, наличие в них частично некомпенсированных электрических зарядов порождает склонность к группировке молекул в укрупненные «сообщества» – ассоциаты различной степени сложности, и их состав описывается общей формулой $(H_2O)_x$. Поскольку электронные орбитали в каждой молекуле воды образуют тетраэдрическую структуру, водородные связи могут упорядочить расположение молекул воды в виде тетраэдрических координированных ассоциатов. Долгое время одной из популярных моделей была двуструктурная модель, которая приобрела множество модификаций, но ее суть сводилась к описанию жидкого состояния как смеси льдоподобной структуры и несвязанных одиночных молекул воды.

Аналогичный подход доминировал и в описании связанной воды в биологических системах. Принципиальный шаг был сделан при отходе от кристаллических структур к рассмотрению параметрических структур обобщенной кристаллографии с использованием модульных представлений [1]. Такие параметрические водные структуры должны играть ведущую роль в самоорганизации пространственных структур биологических систем разных уровней иерархии, обладая основными структурными свойствами биосистем.

М.В. Курик уточняет вышеприведенные утверждения таким образом: «когда мы говорим о воде, ее свойствах, структуре, то правильно будет рассматривать два типа воды: воды, как основного природного компонента биосферы и воды, которая находится внутри живой структуры или, вернее, внутриклеточной и межклеточной воды живого» [2]. Вода проявляет себя как универсальный растворитель. Ее растворяющему действию в той или иной мере подвластны и твердые тела, и жидкости, и газы, неорганические и органические вещества. Постоянно соприкасаясь со всевозможными примесями, вода фактически всегда представляет собой раствор различного, зачастую очень сложного состава. Наличие примесей изменяет свойства воды. Вокруг каждого иона образуется гидратная оболочка, молекулы воды в которой упорядочены по-другому, чем в объеме раствора. Анизотропные ионы взаимодействуют с молекулами воды не только потому, что имеют заряд, но и благодаря образованию между ними водородных связей [3]. В контакте с водой многие вещества удерживаются в коллоидной форме, а это основная форма, необходимая для жизнедеятельности организма.

Основным свойством воды, определяющим ее качество для живых систем, является наличие фрактально-кластерной структуры, которая характеризуется оптической или структурной диссиметрией [2]. Кроме этого основного качества важными являются и ряд других физических параметров: кислотно-щелочное равновесие, значение проводимости воды на постоянном токе, общая концентрация растворимых примесей (минерализация) в воде, а также окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) воды.

Многочисленные исследования, проведенные сотрудниками института Экологии человека под руководством доктора физико-математических наук М.В. Курика, позволили составить таблицу физических характеристик для питьевой воды наивысшего качества, воды, которая наиболее соответствует свойствам воды организма человека (табл.1).

Если для питьевой воды отсутствует структурное упорядочение (фрактальность), то такая питьевая вода не относится к воде высшего качества.

Таблица 1
Физических характеристик для питьевой воды наивысшего качества

Показатель	Значение
pH	6,8...8,5
Проводимость, μS	500...1000
Минерализация, мг/л	300...800
ОВП, мВ	(+50)...(+120)
Структура фрактальная	+
Структура анизотропная	+

Оценка структурного состояния воды проводилось кристаллографическим методом. Результаты представлены на рис.1.

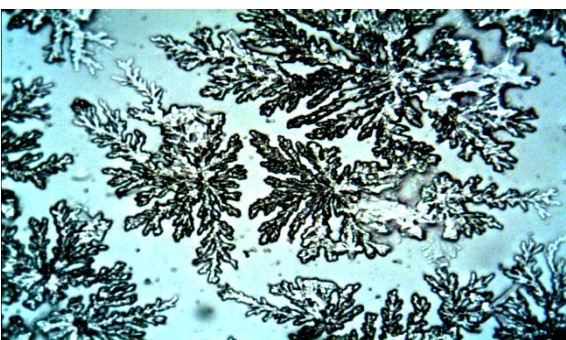
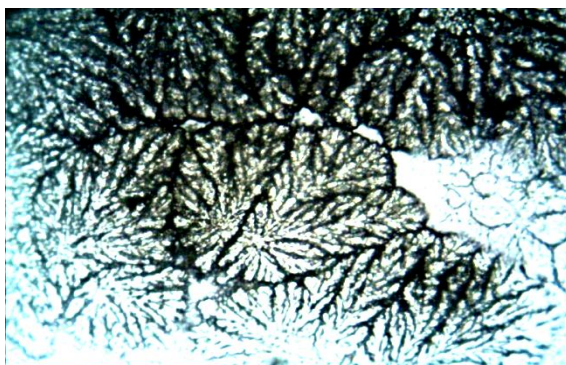
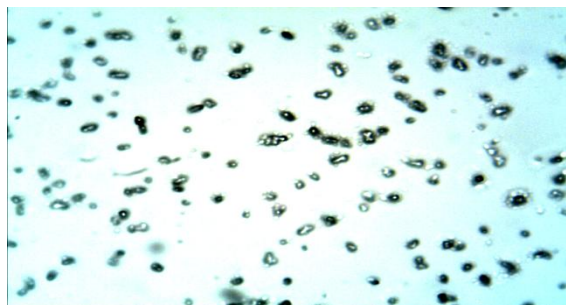


Рис.1. Структура сухого остатка воды (сверху вниз): водопроводной, католита, минеральной разведенной (увеличение - 720 раз)

Когда композиция водного раствора представляет собой однородную, гомогенную систему, то в ней примеси и вода-растворитель составляют единую синхронизированную структурную фазу. Из биофизики жидкокристаллических систем известно, что если в водном растворе существует самоорганизация, как основа живого, то при высыхании капли на предметном стекле под микроскопом можно увидеть характерные фрактальные структуры. Следовательно, образование фракталов – характерная особенность живой, биологически активной воды [5]. Также фрактальность структуры сухого остатка воды свидетельствует о ее лучшей проникающей способности, что подтверждается экспериментально. Нами было проанализировано количество поглощенной воды при набухании зерна при использовании воды различных видов. Применялись воды: водопроводная, электроактивированная (католит), минеральная разведенная вода (минерализация 980 мг/л). Температура проведения опытов составляла 18...20°C. Данные и результаты исследований приведены в табл.2 и 3.

Таблиця 2

Фізическі характеристики досліджуваних вод

Тип води	Вміст солей, мг/л	pH	ОВП, мВ
вода з водогону	325	7,1	+258
електроактивована (католіт)	210	10,1	-120
мінеральна (Боржомі розведена)	988	7,2	+110

Характер поглинання води зерном пшениці укладається в класическу картину, описану багатьма авторами, що вивчають кінетику сорбції води при проростанні зерна. Використання різних видів води дозволяє прискорити цей процес: електроактивована вода (католіт) більш активно проявляє проникаючу здатність в початку експерименту, мінеральна вода (мінералізація 980 мг/л) сприяє більш активному поглинанню вологи зерном, порівняно з водопровідною водою кількість поглиненої вологи було більше на 3,5 %.

Список літератури:

1. Дисертація канд. фіз.-мат. наук: 03.00.02 Соловей, Олександр Борисович Комп'ютерне моделювання структури зв'язаної води: Дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 03.00.02 Москва, 2006 116 с. РГБ ОД, 61:06-1/1025 <http://www.dissercat.com/content/kompyuternoe-modelirovanie-struktury-svyazannoi-vodyixzz2V7QxfudY>.
2. Курик, М.В. О фрактальности питьевой воды [Текст] / М.В. Курик // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. 2001. №3.
3. Антонченко, В.Я. Основы физики воды. [Текст] / В.Я. Антонченко, А.С. Давыдов, В.В. Ильин // АН УССР. Институт теоретической физики. – Киев: Наук.думка, 1991. – 672с.
4. Зенин, С.В. Структурированное состояние воды как основа управления поведением и безопасностью живых систем. Диссертация. Доктор биологических наук. Государственный научный Центр "Институт медико-биологических проблем" (ГНЦ "ИМБП"). Защищена 1999. 05. 27. УДК 577.32:57.089.001.66. – 207 с.
5. Курик, М.В. Мицеллярность и фрактальные кластеры биологических структур. Изв. АН СССР, сер. физ. 1991. 55(9) – с.1798.
6. Бульенков, Н.А. Самоорганизующиеся триплетные структуры идеальных фракталов связанной воды с симметрией D3 и T – Кристаллография, 35(1), 147-154 (1990).
7. Зенин, С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды [Текст] / С.В. Зенин, Б.В. Тяглов // Ж. Физ. Хим., 68(4), 636-641 (1994).
8. Лобышев, В.И. Компьютерный модульный дизайн параметрических структур воды [Текст] / В.И. Лобышев, А.Б. Соловей, Н.А. Бульенков // Биофизика, 2003, т. 48, № 6 – с 1011-1021.

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК: 577.152.32: 572.224.4

ЯНЧЕНКО К.А. асистент, ПАУЛІНА Я.Б., ст. наук. співробітник

Одеська національна академія харчових технологій

ЗАСТОСУВАННЯ ПАПЕРОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОДУКТІВ ФЕРМЕНТНОГО ГІДРОЛІЗУ ФРУКТОЗАНІВ

Для аналізу ферментного гідролізу полі- та олігоцукридів доцільним є застосування хроматографії на папері як методу, що найбільш повно відображає картину процесу, який перебігає у ферментованому середовищі. На відміну від полярографічного визначення вмісту фруктози, хроматографічно можна визначити одночасно фруктозу та глюкозу. Аналіз базується на хроматографічному відокремленні компонентів середовища, що містить фруктани бульб топінамбуру, проявленні хроматограм, елююванні плям та фотометричному визначенні вимитої з плями забарвленої речовини на спектрофотометрі.

Ключові слова: хроматографія на папері, фруктани бульб топінамбуру, ферментний гідроліз, фруктоза, глюкоза, фотометричний аналіз.

To analyze the enzymatic hydrolysis of poly- and oligo-sugars appropriate use of paper chromatography as a method that most closely reflects the picture of the process that occurs in the fermented medium-high. Unlike polarographic determination of fructose can be determined chromatographically both fructose and glucose. The analysis is based on chromatographic separation medium components containing fructanes of artichoke tubers, developing chromatogram, eluting spots and photometric determination washed with coloured spots substance by spectrophotometer.

Keywords: paper chromatography, fructanes of Jerusalem artichoke tubers, fermentative hydrolysis, fructose, glucose, photometric analysis.

Таблиця 3
Кількість поглиненої води зерном пшениці (%
от маси сухого зерна)

Тип води	Кількість поглиненої води (% от маси сухого зерна)		
	25 минут от начала эксперимента	8 часов от начала эксперимента	24 часа от начала эксперимента
вода водопровідна	9,85	30,20	38,53
електроактивована (католіт)	11,45	31,45	40,70
мінеральна (Боржомі розведена)	11,25	31,60	42,05

Висновок: біологічна активність води определена не тільки її хімічним складом, але і структурною самоорганізацією системи приміс-вода, і може бути обумовлена природою примісей і наявністю фізических зовнішніх впливів.

Субкультури дріжджів одержані після обробки нітрозогуанідом деяких стандартних штамів здатні проявляти підвищену продуктивність фруктанлітичних ферментів [1]. Для аналізу обробленого ферментами дріжджів середовища, що містило фруктани бульб топінамбуру, застосовували хроматографію на папері. На відміну від полярографічного визначення вмісту фруктози, хроматографічно можна визначити як фруктозу так і глюкозу з одночасним визначенням усього спектру нижчих інулідів – глюкозилфруктанів-олігомерів. Зазвичай, при паперовій хроматографії можна розділити лише 5 – 8 перших олігомерів, які йдуть за цукрозою, решта утворює суцільний «хвіст». Проте, у будь-якому разі, хроматограма на папері дає картину як співвідношення фруктози та глюкози у продуктах ферментолізу, так і ступінь гідролізу фруктозанів.

Ми застосовували хроматографічні системи розчинників: бутанол – оцтова кислота – вода (БОВ) [2, с. 278] (5 : 1 : 1, 5 : 3 : 3, 5 : 2 : 1). Одержані дані свідчать,