

3. Yue K. et al. *Recent advances in strategies to modify MIL-125 (Ti) and its environmental applications // J Mol Liq., 2021. – Vol. 335.*
4. Semyonov O. *Smart recycling of PET to sorbents for insecticides through in situ MOF growth // Applied Materials Today. Elsevier BV, 2021. – Vol. 22. – P. 100910.*

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА «С» В ЯБЛОКАХ И ЭКЗОТИЧЕСКИХ ФРУКТАХ МЕТОДОМ ЙОДОМЕТРИИ

А. С. Полисадова¹, Н. А. Осипова²
 Научный руководитель – к.х.н., доцент ИШПТ ТПУ Н. А. Осипова

¹МАОУ Сибирский лицей
 634041, г. Томск, ул. Усова, 56

²Томский политехнический университет
 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Витамин «С» (аскорбиновая кислота, АК) играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов в организме человека, участвует в синтезе коллагена, стероидных гормонов и катехоламинов, обмене фолиевой кислоты и железа, способствует повышению сопротивляемости организма к различным инфекциям путем стимулирования синтеза интерферона [1, 2]. Витамин «С» представляет особую ценность в рационе человека, так как из-за произошедшей мутации в одном из ферментов биосинтеза АК человек утратил возможность вырабатывать ее самостоятельно [3]. Суточная потребность в витаминах удовлетворяется при сбалансированном и полноценном питании. В последние годы, согласно результатам, проведенным Институтом питания РАМН, недостаток витамина «С» выявлен у 80–90 % населения, а его дефицит достигает 50–80 % [4]. Особенно эта проблема актуальна для регионов с длительным и холодным периодом зимы. Основным источником витамина «С» для человека являются растения. Для Сибири большую часть года это, как правило, плоды растений, выращенные в других регионах, и реализуемые через розничную торговую сеть. Информация о содержании АК во фруктах, имеющаяся в литературе, многообразная, и часто, противоречивая, приводится без учета сортовой принадлежности плодов, региона произрастания, периода хранения, экологических факторов и др. Целью данной работы является определение и сравнительный анализ содержания витамина «С» в яблоках различных сортов и экзотических фруктах, доступных в торговых сетях в конце зимнего сезона.

Для определения витамина «С» во фруктах был выбран один из вариантов титриметрического анализа – метод йодометрии [5], основанный на взаимодействии витамина «С» с йодом. Раствор йода (J_2) способен окислять АК с образованием бесцветной дегидроаскорбиновой кислоты. При титровании йодом применяется специфический индикатор – раствор крахмала. Амилоза, входящая в состав крахмала образует с йодом соединение синего цвета. Объектом исследования выбраны несколько сортов яблок и экзотических фруктов (тропических и субтропических), приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Содержание витамина «С» во фруктах

Название фрукта	мг в 100 гр. сока
Яблоко «Голден»	18,13
Яблоко «Рэд»	17,93
Яблоко «Симиренко»	16,86
Груша «Вермонт»	4,34
Апельсин	22,81
Мандарин	16,33
Цитрус Свити	34,48
Грейфрут	29,00
Лайм	13,11
Киви	14,05

Для выполнения эксперимента в химической лаборатории были приготовлены: 1) раствор йода эквивалентной концентрации 0,01 моль-экв./л; 2) 0,05 % раствор крахмала; 3) свежесжатый сок из фруктов объемом 100 мл. Для титрования брали 10 мл сока и разбавляли его до 30 мл дистиллированной водой. Эксперимент

повторяли три раза. Эквивалентную концентрацию C_3 (моль-экв./л) витамина «С» оценивали по формуле:

$$C_3 (\text{вит. С}) = \frac{C_3(J_2) \cdot V(J_2)}{V(\text{вит. С})}$$

где $C_3(J_2)$ – эквивалентная концентрация раствора йода, моль-экв./л; $V(J_2)$ – объем йода, пошедший на титрование, мл; $V(\text{вит. С})$ – объем аликвоты (объем пробы, взятой для титрования).

Учитываем эквивалентную массу витамина «С», M_3 (вит. С), коэффициент разбавления, и оцениваем его концентрацию мг в 100 граммах сока:

$$C (\text{вит. С}) = \frac{C_3(\text{вит. С}) \cdot M_3}{1000} \cdot 3$$

Результаты показали, что наибольшая концентрация витамина «С» наблюдается в свити, грейпфруте, апельсине. Содержание АК в яблоках различных сортов отличается не более чем 5 %, близкими значениями концентрации обладает и мандарин. Более чем в два раза ниже по сравнению с лидером, концентрация АК в лайме и киви. Низкое содержание витамина «С» зафиксировано в груше.

Полученные данные следует учитывать при составлении рациона питания населения.

Список литературы

1. Дудкин М. С., Щелкунов Л. Ф. *Новые продукты питания*. – М.: Наука, 1998.
2. Davey M. W., Van Montagu M., Inze D. at al. // *J. of the Sci. of Food and Agric.*, 2000. – V. 80. – P. 825–860.
3. Nishikimi M., Yagi K. *Biochemistry and Molecular Biology of Ascorbic Acid Biosynthesis*. In: Harris J. R. (Ed.). *Subcellular Biochemistry (Ascorbic Acid: Biochemistry and Biochemical Cell Biology)*. Boston. Springer, 1996.
4. Спиричев В. Б. *Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами*. – Новосибирск, 2005. – 548 с.
5. Васильева П. Д., Матвеева Э. Ф., Хондяева Т. В., Багрова Н. В. *Химический эксперимент в проектах школьников: Учебно-метод. пособие*. – Астрахань: Издатель: Сорокин Р. В., 2015. – 128 с.

ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПЛАСТИКА

Е. А. Попова, Т. М. Букреева

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. А. Троян

МАОУ школа «Перспектива» г. Томск
634029, Томск, улица Никитина, 6, katiapp15@gmail.com

В настоящее время переработка вторичного сырья – популярное направление в современной промышленности. Вторичные полимеры – это дешевое сырье, получаемое в результате переработки пластика. В настоящее время количество полимерных отходов растёт с каждым днём. Их переработка – это не только защита природы от экологической катастрофы, но и устранение дефицитов полимерного сырья, сохранение природных ресурсов человечества [1–3]. В связи с этим была поставлена цель: исследовать получение металл-органических каркасных структур из производных ТФК, полученной вторичной переработкой полиэтилентерефталата (ПЭТ).

Для анализа собирались и измельчались пластиковые бутылки. Переработка пластика была проведена в лаборатории Томского Политехнического университета. Начальным этапом исследования стал гидролиз ПЭТ с получением терефталевой кислоты (ТФК), для проведения которого использовался водный 5 %-ный раствор NaOH, реакция проводилась под небольшим вакуумом при температуре 80 °С в течение 10 часов при перемешивании. Получаемая динатриевая соль ТФК разбавлялась водой, очищалась и обрабатывалась серной кислотой. ТФК осаждали из раствора, фильтровали, промывали и высушивали. После этого проводилось поэтапные синтезы, в ходе которых мы получили про-