

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИТАМИНА С

**Сергатенко М.А., студентка 3 курса факультета агротехнологий,
земельных ресурсов и пищевых производств**

**Научный руководитель – Федорова И.Л., кандидат химических
наук, доцент**

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: витамин С, методы определения

Работа посвящена методам определения витамина С: фотометрическому, титриметрическому по И.К.Мурри, йодометрическому. Сопоставлены в каждом случае три методики анализа с точки зрения их воспроизводимости и средние результаты анализа.

Развитие экспериментальной химии характеризуется на современном этапе поисками новых методов анализа биологически активных соединений в объектах окружающей среды [1-4]. Витамин С (аскорбиновая кислота) играет достаточно важную роль в окислительно-восстановительных процессах, которые происходят в живом организме, является главным растворимым в воде антиоксидантом. Помогает защитить мозг, нервную систему, мышечную ткань от свободных радикалов. Источником аскорбиновой кислоты являются многие фрукты и овощи.

Целью данной работы является определение витамина С несколькими методами: фотометрическим, йодометрическим и титриметрическим по И.К.Мурри. В качестве объектов исследования были взяты плод лимона и яблоко сорта Гренни Смит.

Количественное определение витамина основано на её редуцирующих свойствах. Аскорбиновая кислота окисляется с образованием дегидроаскорбиновой кислоты.

Витамин С в кислой среде восстанавливает количественно гексацианоферрат (III) калия до гексацианоферрата (II) калия, который в присутствии ионов железа(III) образует берлинскую лазурь. При наличии фторид-ионов берлинская лазурь не выпадает в осадок, а получается

раствор синего цвета, оптическую плотность которого измеряли на спектофотометре [5].

Титриметрический метод И.К.Мурри основан на способности аскорбиновой кислоты восстанавливать 2,6-дихлорфенолиндофенол (краска Тильманса) в бесцветное соединение. Изменение цвета краски происходит в зависимости от pH среды. В кислой среде розовая окраска, а в щелочной – интенсивно синяя. Кислотные вытяжки титруются синим раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола до появления розового окрашивания [6].

Более простым является йодометрический метод. Для определения витамина С обычно применяют метод обратного титрования. Для этого к анализируемой пробе добавляют избыток раствора йода. Остаток, не вступившего в реакцию с аскорбиновой кислотой, йода оттитровывают раствором тиосульфата натрия. Индикатором служит раствор крахмала (свежеприготовленный), который образует с йодом адсорбционное соединение, окрашенное в синий цвет [7].

Этот метод имеет некоторые недостатки. Некоторые фрукты кроме аскорбиновой кислоты содержат другие вещества, которые способны реагировать с йодом. В яблоке такими могут быть восстанавливающие сахара. Поэтому полученные данные по содержанию витамина завышены. Рекомендуется этот метод применять при анализе плодов с высоким содержанием аскорбиновой кислоты.

Полученные результаты были обработаны статистически. Чтобы сравнить эффективность этих методик анализа с точки зрения их воспроизводимости рассчитан был критерий Фишера. Полученное значение сравнивают с табличным. Если оно меньше, можно считать анализы равнозначными. Сравнение выборочных дисперсий с помощью критерия Фишера показало однородность результатов [8]. Результаты представлены в таблице 1.

Для сравнения средних результатов анализа используется t-критерий Стьюдента. Если рассчитанное значение t-критерия меньше табличного, то расхождение средних результатов рассмотренных методик незначимо и оправдано случайным разбросом [8]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты оценки воспроизводимости $F_{табл} = 19$ ($n = 3; \beta = 0,05$)

Объект исследования	Метод определения	\bar{X}	n	S	S ²	$F_{расч} = S_A^2/S_B^2$
яблоко	1. фотометрический	4,3	3	0,082	0,00672	$S_2^2/S_1^2 = 1,55$
	2. по Мурри	4,4	3	0,102	0,01040	$S_3^2/S_2^2 = 2,25$
	3. йодометрический	15,8	3	0,153	0,02341	$S_3^2/S_1^2 = 3,48$
лимон	1. фотометрический	52,4	3	0,061	0,00372	$S_2^2/S_1^2 = 2,27$
	2. по Мурри	52,3	3	0,092	0,00846	$S_3^2/S_2^2 = 1,51$
	3. йодометрический	52,6	3	0,113	0,01277	$S_3^2/S_1^2 = 3,43$

Таблица 2 – Результаты сравнения средних результатов $t_{табл} = 4,30$ ($n = 3; \beta = 0,05$)

Объект исследования	Метод определения	$S_{A,B}$	$t_{A,B}$
яблоко	1. фотометрический	$S_{1,2} = 0,093$	$t_{1,2} = 0,12$
	2. по Мурри	$S_{1,3} = 0,123$	$t_{1,3} = 114,5$
	3. йодометрический	$S_{2,3} = 0,130$	$t_{2,3} = 107,4$
лимон	1. фотометрический	$S_{1,2} = 0,078$	$t_{1,2} = 1,57$
	2. по Мурри	$S_{1,3} = 0,091$	$t_{1,3} = 2,69$
	3. йодометрический	$S_{2,3} = 0,103$	$t_{2,3} = 3,57$

Выводы:

Определено содержание витамина С в лимоне и яблоке фотометрическим, титриметрическим по И.К.Мурри и йодометрическим методами.

Сопоставлены в каждом случае три методики анализа с использованием критерия Фишера с точки зрения их воспроизводимости. Сравнение показало однородность результатов.

Сопоставлены с использованием t-критерия Стьюдента средние результаты анализа. Установлено, что при йодометрическом определении витамина С в яблоке результаты завышены. Расхождение средних результатов остальных методик незначимо.

Библиографический список:

1. Инверсионная вольтамперометрия биологически активных органических соединений в виде комплексов «гость-хозяин» на электродах, модифицированных краун-эфиром / Л.Г.Шайдарова, И.Л.Федорова, Н.А.Улахович, Г.К.Будников // Журн.аналит.химии. - 1998. - Т.53, № 1. - С. 61-68.

2. Инверсионно-вольтамперометрическое определение некоторых аминокислот на модифицированных краун-эфирами угольно-пастовых электродов / Л.Г.Шайдарова, И.Л.Федорова, Н.А.Улахович, Г.К.Будников // Журнал аналитической химии. - 1997. - Т. 52, № 3. - С. 268-272.

3. Амперометрический иммуноферментный электрод на основе иммобилизованной холинэстеразы / Э.П.Медянцева, С.С.Бабкина, Г.К.Будников, И.Л.Федорова, Н.Н.Ибрагимова // Журнал аналитической химии. - 1992. - Т. 47, № 6. - С. 1101-1106.

4. Федорова, Ирина Леонидовна. Модифицированные краун-соединениями электроды для вольтамперометрии комплексов Гость-Хозяин : автореферат дис.... канд. химических наук : 02.00.02 / Казанский гос. ун-т.- Казань, 1996.

5. Левитина, Т.П., Липская, А.А., Дмитриева, Е.Ю. Методы биохимического анализа растений / А.А. Липская, Т.П. Левитина, Е.Ю. Дмитриева и др. Под ред. проф. В.В. Полевого и доц. Г.Б. Максимова. - Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1978. - 192 с.

6. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии /Б.А.Ягодин, И.П.Дерюгин, Ю.П.Жуков и др.; под ред. Б.А.Ягодина.- М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

7. Химия и Химики. – 2009. - № 9.- С.151-161.- Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com>.

8. Чарыков, А.А. Математическая обработка результатов химического анализа/ А.А.Чарыков. – Л.: Химия, 1984. – 168 с.

COMPARISON OF METHODS VITAMIN C DEFINITIONS

Sergatenko M.A.

Keywords: *vitamin C, methods of determination*

The study investigates to methods for determination of vitamin C: photometric, titrimetric according to I.K. Murri, iodometric. Compare three methods of analysis from the point of view their reproducibility and average results.