

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА Р В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЗЕЛЕННОГО И ЧЕРНОГО ЧАЯ

Пермякова М.А.

Научный руководитель канд. техн.наук Кондратюк Т. А.

*Торгово – экономический институт*

Название **витамин Р (рутин)**, объединяет группу биологически активных веществ растительного происхождения (биофлавоноиды и полифенолы: рутин, антоцианы, флавоны, флавонолы, катехины и др. всего более 150) способствующих укреплению сосудистой стенки.

Он не является витамином в полном смысле, так как витамин Р (биофлавоноиды) не выполняет каких-либо жизненно важных функций в организме. Это растительный фенол, антиоксидант, обладающий капилляроукрепляющим действием.

Впервые был выделен из цитрусовых в 1936 году.

Из активных веществ, содержащих витамин Р, в природе более всего распространены катехины. Их много в чае, преимущественно в зелёном, так как ферментация разрушает витамины.

Цель работы – количественно определить содержание витамина Р в различных сортах зеленого и черного чая.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проведено систематическое исследование различных сортов черного и зеленого чая на содержание флавоноидов. В литературе практически отсутствуют данные по содержанию биофлавоноидов в чае.

В природе вещества, обладающие Р-витаминной активностью представлены довольно широко. Содержание флавоноидов в некоторых продуктах питания приведено ниже. [ 1].

Продукты с высоким содержанием витамина Р (в 100 г): черноплодная рябина — 4000 мг, черная смородина — до 1500, вишня и черешня темная — до 1900, крыжовник и брусника — до 650, апельсины и лимоны, щавель — 500 мг, сушеные плоды шиповника — до 680 мг.

Продукты с нормальным содержанием витамина Р (в 100 г): брусника — 460 мг, крыжовник — 430 мг, картофель — 250 мг, зелень, петрушка — 157 мг, укроп — 170, земляника — 195, малина — 150 мг, морковь — 75, яблоки, капуста белокочанная — 40 мг.

Хорошими источниками витамина Р, также являются гречка, грецкие орехи, зелёный чай.

**Витамин Р** "оберегает" гиалуроновую кислоту, которая укрепляет стенки сосудов и является основным компонентом биологической смазки суставов.

Витамин Р и витамин С тесно связаны между собой. Рутин повышает активность аскорбиновой кислоты - защищая от окисления, помогает лучшему её усвоению. Укрепляя стенки кровеносных сосудов и уменьшая их ломкость, он тем самым снижает риск внутренних кровоизлияний, предупреждает образование атеросклеротических бляшек.

Соединения, образующие группу витамина Р, в процессе метаболизма превращаются в фенольные кислоты, которые организм использует для синтеза других соединений.

## Экспериментальная часть

В данной работе использован объемный метод анализа. Согласно методике анализа [1] количественное определение флавоноидов основано на их способности к окислению перманганатом калия. Подготовку образцов к анализу осуществляли следующим образом: навеску образца массой 1 г заливали горячей дистиллированной воды (объемом 50 см<sup>3</sup>). Продолжительность экстракции составляла 5 мин. В колбу для титрования помещали 10 мл экстракта, добавляли 10 мл дистиллированной воды, 6 капель индикатора индигокармина и титровали из бюретки 0,05 н КМnO<sub>4</sub> до появления устойчивой желтой окраски. В соответствии с законом эквивалентов для реакции взаимодействия рутина с перманганатом калия можно использовать уравнение:

$$\frac{m(\text{рутина})}{M(\text{рутина})} = \frac{c(1/5\text{KMnO}_4) \cdot V(p - \text{раKMnO}_4)}{1000}$$

Массовую долю рутина в исходном образце с учетом объема колбы и пипетки находим по уравнению:

$$w(\text{рутина}) = \frac{c(1/5\text{KMnO}_4) \cdot M(\text{рутина}) \cdot V(p - \text{раKMnO}_4) \cdot V_{\kappa}}{1000 \cdot m(\text{навески}) \cdot V_n} \cdot 100\%$$

Опытным путем установили, что 1 мл 0,05 н раствора перманганата калия окисляет 3,2 мг рутина. Тогда уравнение для определения содержания рутина в чае можно представить в следующем виде:

$$w(\text{рутина}) = \frac{3,2 \cdot V(p - \text{ра KMnO}_4) \cdot V_{\kappa}}{1000 \cdot m(\text{навески}) \cdot V_n} \cdot 100\%$$

Для анализа содержания флавоноидов использовали по пять сортов зеленого и черного чая. Навеску чая для титрования определяли взвешиванием на аналитических весах с точностью до 10<sup>-4</sup>г. С целью получения достоверных результатов эксперимент проводили в трех параллелях, после чего рассчитывали среднее арифметическое значение массовой доли согласно уравнению.

## Результаты и обсуждение

Полученные экспериментальные данные позволили рассчитать содержание витамина Р в различных сортах зеленого и черного чая. Результаты титрования витамина Р в чайном экстракте, полученном из зеленых и черных сортов чая, раствором перманганата калия, представлены в табл. 1 и 2.

**Таблица 1. Содержание рутина в экстрактах, полученных из зеленых сортов чая**

Продукт	m, г	V (p-ра КМnO <sub>4</sub> ), мл	w, %
Brooke Bond	0,9731	0,92	1,11
Золотая чаша	1,0436	0,96	1,13
Корона Российской империи	1,0254	0,95	1,27
Гранд	1,0441	0,91	1,32
Лисма	1,0421	0,81	1,34

Из результатов расчетов следует, что содержание рутина в сортах зеленого чая составляет от 1,34% (для чая «Лисма») до 1,11% (для чая «Brooke Bond»). Полученные хорошо значения согласуются с литературными данными [12].

**Таблица 2. Содержание рутина в экстрактах, полученных из черных сортов чая**

Продукт	m, г	V <sub>(р-ра KMnO4)</sub> , мл	w, %
Корона Российской империи	0,4724	0,58	1,72
Brooke Bond	0,4953	0,65	1,99
Twining's English Breakfast Tea	0,5998	0,69	1,79
Matrede The Noir	0,4875	0,54	1,76
Nuwara Eliya Meesna	0,6275	0,68	1,78

Из результатов расчетов следует, что содержание рутина в сортах черного чая составляет от 1,72% (для чая «Nuwara Eliya Meesna») до 1,99% (для чая «Brooke Bond»). Полученные значения также хорошо согласуются с литературными данными [2].

Как следует из приведенных результатов, содержание флавоноидов в черном чае в 1,2 -1,5 раза выше, чем в зеленом чае. Данный факт можно объяснить различием в методах получения, а также различием в условиях обработки и хранения чая различных сортов. Общеизвестно, что при получении зеленого чая листья предварительно фиксируются острым паром при высокой температуре (170-180<sup>0</sup>С), ферментация происходит не более 2 дней и прекращается принудительно. Листья черного чая ферментируют дольше – до месяца.

В заключение отметим, что витамин Р усваивается лучше в присутствии аскорбиновой кислоты, а высокая температура легко её разрушает. Поэтому продукты, содержащие эти два витамина лучше подвергать минимальной тепловой обработке. Следует отметить, что большинство веществ с Р-витаминной активностью водорастворимые, но в чае есть и жирорастворимые вещества. Наверное, поэтому на Востоке есть традиция добавлять в чай жир, а в Европе - молоко.

### **Выводы**

1. В работе количественно определено содержание витамина Р в различных сортах зеленого и черного чая. Расчеты проведены на основании результатов объемных методов анализа.
2. Показано, что содержание флавоноидов в чае составляет от 1,11% до 1,99%, при этом в черных сортах чая их содержится в 1,2-1,5 раза больше, чем в зеленых.

### **Библиографический список**

1. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева.— 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Агропромиздат, 1987.-360 с.
2. Шапиро Д.К. Практикум по биологической химии. 2-е изд / Д.К. Шапиро. -Минск: Вышэйш. Школа.- 1976. - 288 с.