

УДК 543.554:543.421/.424

Д. А. Иванцова,факультет естественно-научного образования,
Омский государственный педагогический университет
Научный руководитель: канд. хим. наук, доц. И. В. Скворцова

Определение ионов Fe^{3+} в разных сортах яблок спектрофотометрическим методом

Аннотация. Статья посвящена анализу разных сортов яблок на содержание ионов железа (III). Работу проводили с помощью методов тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии. Результаты спектрофотометрического анализа рассчитывали с помощью метода наименьших квадратов. Результаты анализа показали, в каком сорте яблок содержится больше ионов железа (III). Даны рекомендации о том, какие сорта яблок можно ввести в рацион питания с целью результативного поддержания или увеличения содержания этого микроэлемента в организме.

Ключевые слова: ионы железа (III), сорта яблок, тонкослойная хроматография, спектрофотометрия, метод наименьших квадратов, коэффициент движения.

Железо — незаменимый компонент, необходимый для поддержания здоровья человека. Это жизненно важный микроэлемент для функционирования организма. Железо играет важную роль в доставке кислорода, клеточном дыхании, регуляции ферментов, росте и метаболизме. Микроэлемент влияет на жизненный тонус, способность к концентрации, пищеварение и иммунитет. Множество химических реакций в организме происходят при участии ионов железа [2]. Несмотря на то, что железо имеет положительное влияние на организм человека, его избыток, как и недостаток, вреден для здоровья.

Из-за недостатка железа у человека может начать развиваться такое заболевание, как анемия, лечение которой предусматривает употребление в пищу продуктов питания с высоким содержанием железа. Поэтому изучение содержания железа в популярных продуктах питания может способствовать профилактике этого заболевания.

Яблоки — одни из самых любимых и распространенных фруктов в мире, которые богаты железом. Считается, что в яблоках содержится более 28 разных микроэлементов, в число которых также входит железо [4]. Исследование содержания ионов железа (III) в различных сортах фрукта поможет выявить те, которые имеют наибольшее его количество. Введение этих сортов в рацион питания может быть эффективным способом поддержания или же повышения уровня железа в организме, а также профилактики его дефицита.

Цель работы — определить количество ионов железа Fe^{3+} в разных сортах яблок с помощью хро-

матографического и спектрофотометрического методов анализа.

Объектами исследования являются яблоки разных сортов: Ред Делишес, Гренни Смит, Голден Делишес, Ренет Симиренко.

Метод тонкослойной хроматографии был использован для качественного определения содержания ионов железа (III).

В ходе анализа использовали раствор $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, который является качественным реагентом на ионы Fe^{3+} , образуя темно-синее окрашивание «берлинской лазури» [3].

Для обработки данных, полученных в ходе хроматографического анализа, был рассчитан коэффициент движения ионов железа (III) в разных сортах яблок (рис. 1).

Диаграмма показывает итог хроматографического исследования.

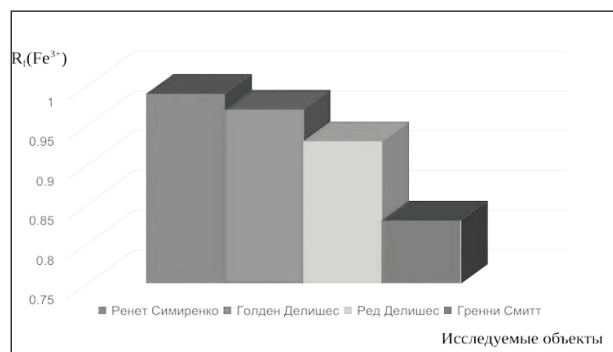


Рис. 1. Результаты рассчитанных значений коэффициента движения от сорта яблок

Спектрофотометрический метод исследования проводили при помощи спектрофотометра SS2107. Определили содержание ионов железа (III) в составе сульфосалицилатного соединения.

Определение концентрации ионов железа (III) проводился с использованием метода наименьших квадратов. Расчеты были выполнены с использованием математической программы Static 2 [1].

Формула калибровочной прямой, вычисленная с применением метода наименьших квадратов, представлена в следующем виде:

$$D = -0,0265 + 102,9929 \times C,$$

где D — оптическая плотность;

C — концентрация вещества (мг/мл).

Используя уравнение, определили концентрацию ионов железа (III) в разных сортах яблок. Результаты, полученные в ходе спектрофотометрического анализа, визуализированы на рисунке 2.

На основе полученных данных выяснили, что содержание железа (III) различается в зависимости от сорта яблок. По полученным результатам расположили яблоки по содержанию железа в следу-

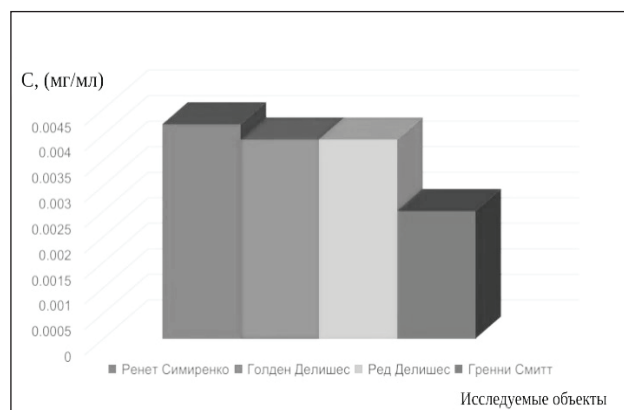


Рис. 2. Результаты спектрофотометрических измерений сока яблок разных сортов на содержание ионов железа (III)

ющем порядке: Ренет Симиренко > Голден Делишес > Ред Делишес > Гренни Смит.

Согласно результатам анализа, сделали вывод, что яблоки сортов Ренет Симиренко, Голден Делишес, Ред Делишес можно ввести в рацион питания для поддержания или же повышения уровня железа, а также для профилактики анемии.

1. Ельчищева Ю. Б. Спектрофотометрические методы анализа : учеб. пособие. — Пермь : Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2023. — 188 с.

2. Ткачева Н., Елисеева Т. Яблоки — польза и вред, доказанные диетологами // Журнал здорового питания и диетологии. — 2021. — № 17. — С. 84–88.

3. Усова Н. Т. Хроматографический и титриметрический метод анализа в школе. — Томас : Скорость света, 2014. — 32 с.

4. Яковенко Н. Е. Химический состав яблока. Влияние яблок на организм человека: Конкурентоспособность территорий // Материалы XXI Всерос. экон. форума молодых ученых и студентов. — Екатеринбург : Урал. гос. эконом. ун-т, 2018. — С. 124–126.