

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *SORBUS AUCUPARIA* ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ХРАНЕНИЯ

К.Н. Нициевская

*Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук
р.п.Краснообск, Россия
e-mail: nitsievskayakn@sfsca.ru*

*Аннотация. В статье представлены результаты изменения содержания фенольных соединений в плодах *Sorbus aucuparia* при разных способах хранения. Период хранения составлял 150 дней, исследования образцов проводились с периодичностью 0 дней, 30, 90 и 150 суток, в температурном режиме $t = 4 \pm ^\circ\text{C}$, влажности воздуха $W = 67 \pm 2\%$. Упаковкой для хранения служили закрытые полиэтиленовые пакеты и вакуумированные. Исследование водорастворимых антиоксидантов выполнен спектрофотометрическим методом, рутина - титриметрическим методом.*

Ключевые слова: *рябина красная, рутин, водорастворимые антиоксиданты.*

CHANGES IN SOME INDICATORS OF *SORBUS AUCUPARIA* WITH DIFFERENT STORAGE METHODS

K.N. Nitsievskaya

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences
R.P.Krasnoobsk, Russia
e-mail: nitsievskayakn@sfsca.ru*

*Abstract. The article presents the results of changes in the content of phenolic compounds in *Sorbus aucuparia* fruits under different storage methods. The storage period was 150 days, the samples were examined at intervals of 0 days, 30, 90 and 150 days, in the temperature regime $t = 4 \pm ^\circ\text{C}$, air humidity $W = 67 \pm 2\%$. Closed plastic bags and vacuumed ones served as storage packaging. The study of water-soluble antioxidants was performed by the spectrophotometric method, routine - by the titrimetric method.*

Keywords: *red mountain ash, rutin, water-soluble antioxidants.*

Полифенолы представляют собой обобщенное название целого класса органических соединений растения, молекулы которых содержат фенольные группы. По химической природе это: терпены (терпеноиды, изопреноиды), фенилпропаноиды и их производные (флавоноиды, танины, лигнаны, гликозиды), азотсодержащие соединения (алкалоиды и гетероциклические ароматические молекулы) [1]. Рябина обыкновенная (лат. *Sorbus aucuparia*) –

дерево, вид рода Рябина семейства Розовые (*Rosaceae*). Она отличается высоким содержанием Р-витаминной активности, характерной для группы химических соединений флавонолов (рутин, кверцетин, изокверцетин); халконов (гесперидин, метилхалкон) и дигидрохалконов (флоридзин); катехинов; антоцианов; лейкоантоцианов; кумаринов [2]. Природные фенольные антиоксиданты являются вторичными метаболитами растений и определяют ряд свойств: от противовоспалительного и антимикробного до антиоксидантного [6]. Широкий спектр действий биологических эффектов полифенолов реализуется посредством неспецифического взаимодействия с белками, низкомолекулярными веществ, ионами [3].

Образцами для исследования послужили плоды рябины обыкновенной (лат. *Sorbus aucuparia*) сорта Невежинская (лат. *Sorbus aucuparia* «*Nevezhinskaja*»), произрастающие в Новосибирской области. Сбор растительного сырья проводился в сухую погоду, период сбора – сентябрь 2022 г. Упаковкой для хранения служили закрытые полиэтиленовые пакеты и вакуумированные с помощью вакуумного упаковщика Tinton Life (Tinton Life, Китай) до полного удаления свободного кислорода (визуально). Хранение образцов проводили в температурном режиме $t = 4 \pm ^\circ\text{C}$, влажности воздуха $W = 67 \pm 2\%$. Параметры влажности и температуры в течении срока хранения не изменялись, период хранения составлял 150 дней, исследования образцов проводились с периодичностью 0 дней, 30, 90 и 150 суток

Количественное определение рутина. Мы использовали объемный метод анализа [1]. Для количественного измерения рутина применяли перманганатометрический метод. Массовую долю рутина (витамина Р), % находили по уравнению:

$$w = \frac{3,2 * V_{p-ра} * V_k}{1000 * m * V_{\pi}} * 100\%, \quad (1)$$

где 3,2 – масса рутина в мг, окисляемого 1 мл 0,05 н. раствора KMnO_4 ; $V_{(p-ра \text{ KMnO}_4)}$ – объем раствора KMnO_4 , израсходованного на титрование; V_k – объем колбы (50 мл); V_{π} – объем экстракта, взятый для титрования (10 мл); m – масса навески, г.

Определение водорастворимых антиоксидантов (в пересчете на аскорбиновую кислоту), мг/г [1]. При определении содержания водорастворимых антиоксидантов за основу взят метод Рогожина, который основан на способности хлорного железа (Fe^{3+}) окислять антиоксиданты.

Рутин является одним из наиболее известных и хорошо изученных флавоноидных соединений. В работе авторов представлена количественная оценка [3] Р-активных соединений в пределах от 3,04 до 5,13 мг/100г, в нашем случае перед началом хранения показатель был на уровне 4,723 % на а.с.м. (при $p \leq 0,05$).

В процессе хранения сохраняется тенденция к снижению содержания рутина до 1,490% на а.с.м на 150 дней хранения (образец №5), что составило 68,445% потери от первоначального содержания компонента (рис.1).

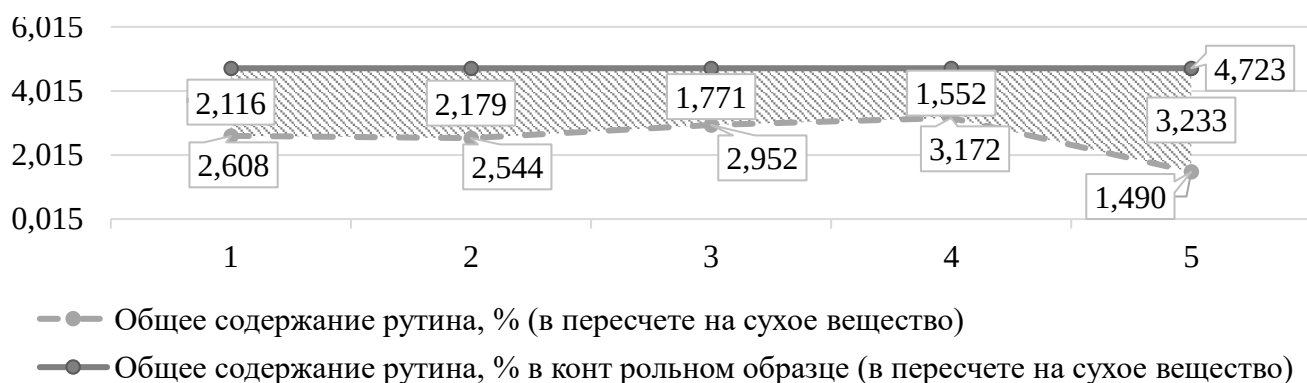


Рисунок 1 – Исследование содержания рутина в пересчете на витамин Р и потери при хранении, % (на сухое вещество), (при $p \leq 0,05$)

По количественному изменению рутина отмечено стабильное снижение вне зависимости от применяемого упаковочного материала.

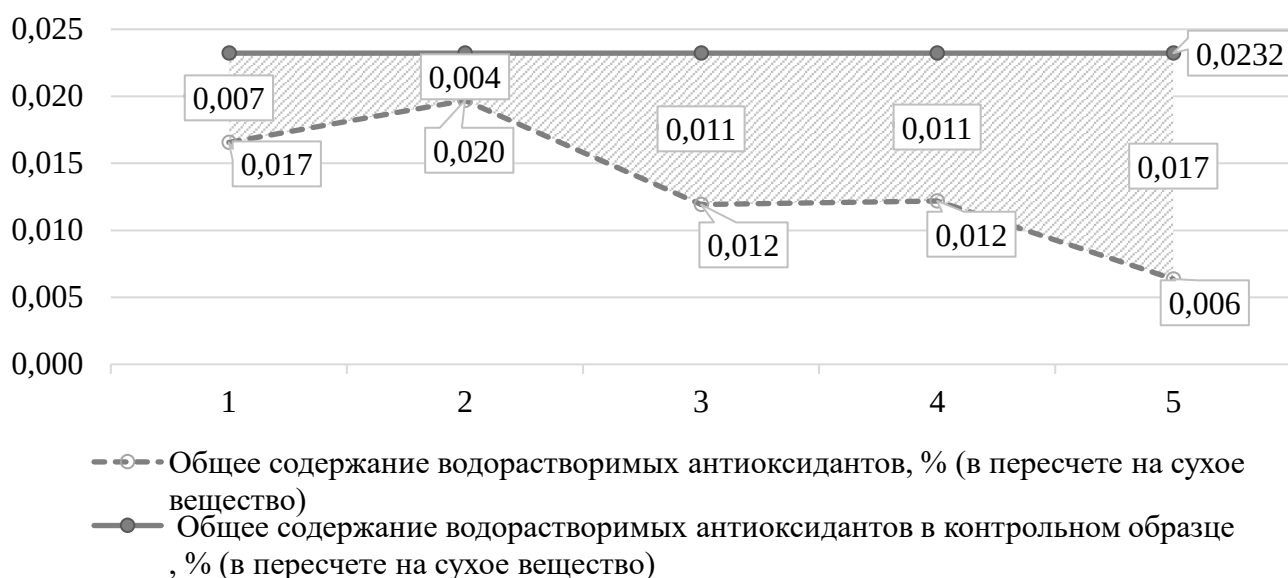


Рисунок 2 – Исследование содержания водорастворимых антиоксидантов и потери при хранении, % (на сухое вещество), (при $p \leq 0,05$)

Исследование водорастворимых антиоксидантов при хранении также отмечено снижение к концу хранения образцов. Сохранение антиоксидантов в количественном выражении лучше отмечено в образцах при хранении в вакууме.

Литература

1. Чупахина, Г. Н. Природные антиоксиданты (экологический аспект): монография / Г. Н. Чупахина, П. В. Масленников, Л. Н. Скрыпник. – Калининград, 2011.
2. Кукушкина Т. А. Динамика накопления запасных веществ в клубнелуковицах *Crocus Alata* и *Gladiolus Hybridus* / Т. А. Кукушкина, Л. Л. Седельникова // Химия растительного сырья. – 2010. – № 2. – С. 123–126.
3. Экологический анализ активности накопления биофлавоноидов в лекарственных растениях / П.В. Масленников, Г. Н. Чупахина, Л. Н. Скрыпник, П. В. Федуреаев, В. И. Селедцов // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2014. – Вып. 7. – С. 110–120.