

**ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ РЯБИНЫ СИБИРСКОЙ В ПРОЦЕССЕ
СОЗРЕВАНИЯ**

**DYNAMICS OF ACCUMULATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE
SUBSTANCES IN THE FRUITS OF SIBERIAN MOUNTAIN ASH DURING
MATURATION**

ЛИГОСТАЕВА ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА,

кандидат фармацевтических наук,

Новосибирский государственный медицинский университет.

КАЧКИН КОНСТАНТИН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ,

кандидат биологических наук, доцент.

Новосибирский государственный медицинский университет,

LIGOSTAEVA YULIA VALERIEVNA,

candidate of pharmaceutical sciences,

Novosibirsk State Medical University.

KACHKIN KONSTANTIN VYACHESLAVOVICH,

candidate of biological sciences, associate professor,

Novosibirsk State Medical University.

Предметом исследования авторов стало сравнение макро- и микродиагностических признаков, а также качественного состава и количественного содержания биологически активных веществ в плодах рябины сибирской (Sorbus sibirica Hedl., Sorbus aucuparia subsp. sibirica (Hedl.) Krylov), собранных в окрестностях ст. Мочище Новосибирской области и лекарственного растительного препарата «Рябины плоды». В результате проведенных исследований авторы приходят к выводам о единообразии макро- и микродиагностических признаков, качественного состава биологически активных веществ исследуемых образцов. Авторами отмечается определенная динамика накопления основных групп биологически активных веществ в процессе созревания плодов.

The subject of the authors ' research was a comparison of macro-and microdiagnostic features, as well as the qualitative composition and quantitative content of biologically active substances in the fruits of Siberian mountain ash (Sorbus sibirica Hedl., Sorbus aucuparia subsp. sibirica (Hedl.) Krylov) collected in the vicinity of the Mochishche station of the Novosibirsk region and the medicinal plant preparation "Mountain Ash fruits". As a result of the conducted research, the authors come to conclusions about the uniformity of macro - and microdiagnostic features, the qualitative composition of biologically active substances of the studied samples. The authors note a certain dynamics of accumulation of the main groups of biologically active substances in the process of fruit maturation.

Ключевые слова: *рябина сибирская, Sorbus sibirica, рябины плоды, каротиноиды, аскорбиновая кислота, оксикоричные кислоты, флавоноиды.*

Key words: *Siberian mountain ash, Sorbus sibirica, mountain ash fruits, carotenoids, ascorbic acid, oxycoric acids, flavonoids.*

В настоящее время широко применяются препараты растительного происхождения, обладающие поливитаминным действием. Это обусловлено широким воздействием витаминного комплекса на организм. Витаминосодержащие лекарственные растения чаще всего используют в педиатрии, гериатрии и для лиц, склонных к аллергическим заболеваниям. Одним из широко используемых поливитаминных лекарственных растений является рябина обыкновенная. На территории Сибири распространена рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.), которая рассматривается либо в качестве самостоятельного вида рода Рябина (*Sorbus* L.), либо как подвид более широко распространенного на территории России вида Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* subsp. *sibirica* (Hedl.) Krylov) семейства *Rosaceae*. Это небольшое дерево или кустарник 3-10 м высотой. Листья 10-20 см длиной, 8-12 см шириной, непарноперистые с 5-10 парами листочков. Цветки белые, 7-10 мм диаметром, собранные в щитковидные соцветия. Плоды шаровидные, красные, 5-7 мм диаметром. Цветет в июне, плодоносит в августе-сентябре. Произрастает в подлеске хвойных и лиственных лесов, на горных склонах [4, 9].

В связи с длительным периодом созревания и неоднородными климатическими условиями на территории Сибири представляет интерес изучение динамики накопления биологически активных веществ в плодах в разные периоды созревания.

Целью работы стало сравнение содержания биологически активных веществ в плодах рябины сибирской, собранных на разной стадии созревания.

Объектом исследования послужили образцы плодов рябины сибирской, заготовленные в полевой сезон 2020 года (Новосибирской обл., Новосибирский район, ст. Мочище): образец №1 собран 25 июля; образец №2 – 23 августа; образец №3 – 21 сентября. Образцом сравнения явился лекарственный растительный препарат «Рябины плоды» (ОАО «Красногорсклексредства» от 09.09.2020 г.).

Макродиагностические признаки плодов устанавливали на основании морфологического исследования.

Плоды исследовали в сухом виде, рассматривая их невооруженным глазом или с помощью лупы (10х). Изменившие во время сушки форму плоды, рассматривали в сухом виде, затем размачивали в горячей воде. Размеры определяли с помощью измерительной линейки. Цвет – при дневном освещении, запах – при разламывании или истирании, вкус – пробуя кусочки сухого сырья или водное извлечение [1].

Микродиагностические признаки сырья устанавливали на основании анатомического исследования плодов, для этого готовили плоскостные препараты. Микроскопический анализ сырья рябины плоды проводили по статье «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» [1]. Исследования проводились на микроскопе «Микмед» при увеличении в 150 и 600 раз. Фотографии микропрепаратов выполнялись фотоаппаратом Canon PowerShot SX210IS.

Общий фитохимический анализ проводили по общепринятым методикам [3]. Определение содержания суммы каротиноидов проводили в пересчете на β -каротин, аскорбиновой кислоты, флавоноидов – в пересчете на рутин, суммы оксикоричных кислот – в пересчете на хлорогеновую кислоту [2, 6, 7, 8]. Количественное определение выполняли спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-56.

Работа проводилась на базе кафедры фармакогнозии и ботаники Новосибирского государственного медицинского университета.

В результате анализа морфологических признаков плодов рябины было установлено, что плоды яблокообразные, с плодоножками и без них, преимущественно округлые, в поперечнике до 9 мм, блестящие или матовые, сильноморщинистые, на верхушке с остающейся чашечкой из пяти зубчиков. Мякоть плодов рыхлая, мясистая, сверху покрыта кожицей. В

мякоти находятся 2-7 гладких семян. Цвет плодов образца №1 желтовато – оранжевый, №2 –оранжево-красный, №3 – буровато-красный, образца сравнения – красно – коричневый. Запах исследуемых образцов слабый, вкус водных извлечений – кисловато–горький.

При сравнительном микроскопическом исследовании выявлена идентичность анализируемых образцов. Клетки эпидермы многоугольные, с оранжевыми хромопластами. Мякоть плода представлена тонкостенными паренхимными клетками с хромопластами. В мезокарпии встречаются склереиды одиночные и скоплениями и друзы оксалата кальция.

В результате общего фитохимического анализа исследуемых образцов плодов рябины сибирской и лекарственного препарата «Рябины плоды» были обнаружены флавоноиды (производные флавонола), каротиноиды, оксикоричные кислоты и аскорбиновая кислота.

Одной из основных групп биологически активных веществ плодов рябины сибирской являются каротиноиды [5]. В связи с этим было проведено определение количественного содержания каротиноидов в плодах в пересчете на β -каротин спектрофотометрическим методом при длине волны 445 нм, экстрагентом являлся 95% спирт этиловый (рис.1).

Содержание каротиноидов составляет: в образцах №1 и №2 по 0,015%, в образце №3 – 0,016%, в образце сравнения – 0,012%.

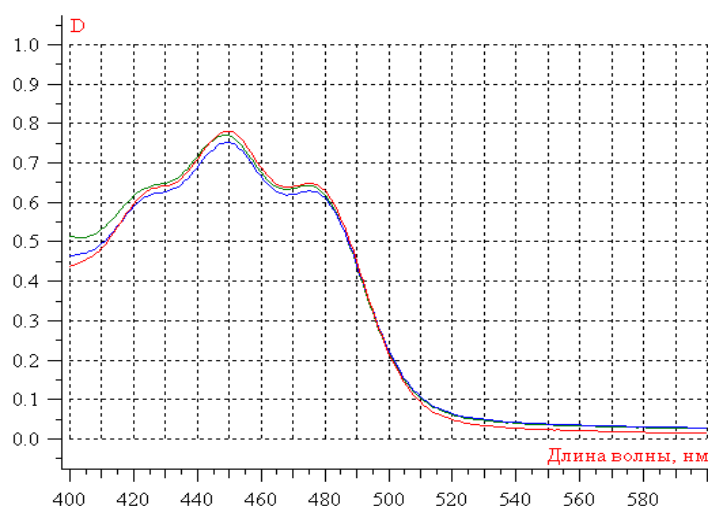


Рисунок 1. Спектр спиртового извлечения из образцов №1-3.

Также важную роль в фармакологическом действии плодов рябины оказывает аскорбиновая кислота, определение количественного содержания которой проводили спектрофотометрическим методом при длине волны 242 нм, в качестве экстрагента использовалась раствор 1% хлористоводородной кислоты.

Содержание аскорбиновой кислоты во всех исследуемых образцах, в том числе в образце сравнения, сопоставимо и находится в пределах от 0,06-0,07%.

По литературным данным известно, что плоды рябины сибирской содержат флавоноиды (производные флавонола) и оксикоричные кислоты (основной из которых является хлорогеновая кислота) [5].

Определение содержания флавоноидов проводили дифференциальной спектрофотометрией при длине волны 410 нм, экстрагентом являлся 70% спирт этиловый.

Содержание флавоноидов составляет: в образце №1 – $0,18 \pm 0,01\%$, №2 – $0,23 \pm 0,01\%$, №3 – $0,29 \pm 0,01\%$, в образце сравнения – $0,20 \pm 0,01\%$.

Определение оксикоричных кислот проводили в пересчете на хлорогеновую кислоту прямым спектрофотометрическим методом при длине волны 326 нм, в качестве экстрагента использовался 70% спирт этиловый (рис.2).

Содержание оксикоричных кислот составляет: в образце №1 – $0,05 \pm 0,002\%$, образцы №2 и №3 по $0,06 \pm 0,003$ и $0,07 \pm 0,003\%$ соответственно, в образце сравнения – $0,05 \pm 0,002\%$.

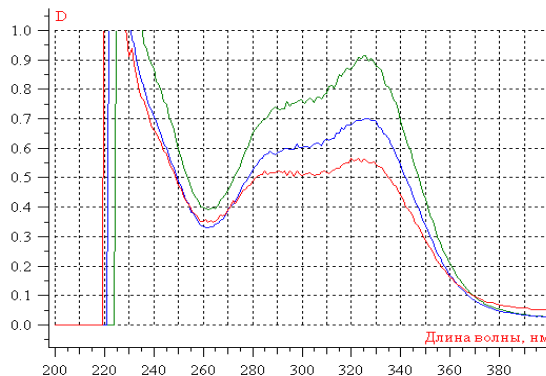


Рисунок 2. Спектр спиртового извлечения из образцов №№1-3.

Таким образом, в процессе созревания плодов рябины сибирской наблюдается незначительная динамика накопления основных групп биологически активных веществ. Обращает на себя внимание, что в образце №3, собранном в сентябре, содержание действующих веществ несколько больше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. – М., 2018. – Т.2. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. – М., 2018. – Т.4. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>
3. Гринкевич Н. И. Химический анализ лекарственных растений-М.Высшая школа,1983-176с
4. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т. 3. Покрытосеменные. Семейства Трохидендровые-Розоцветные. М.-Л., 1954. – 872 с.
5. Каротиноиды, хлорогеновые кислоты и другие природные соединения плодов рябины / И.А. Гостищев и др. // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки.–2010–№3(74)–С83-92.
6. Оптимизация спектрофотометрического метода для количественного определения аскорбиновой кислоты в лекарственных формах / Е.В. Зыкова и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2009. – №6. – С. 51-53.
7. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии: Учебное пособие / Под ред. И.А. Самылиной, А.А. Сорокиной. – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2007. – 672 с.
8. Тринеева О.В. Валидация методики определения каротиноидов в плодах облепихи различными способами консервации/ О.В. Тринеева, А.И. Сливкин //Вестник ВГУ, серия: химия,биология,фармация. – 2016. – №2. – С. 145 -151.
9. Флора Сибири. Rosaceae. – В 14 т. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – Т.8. – 200с.

© Лигостаева Ю.В., Качкин К.В., 2021.