

DOI: <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2023.4.97>

## Изменчивость фенольного состава почек и листьев корневой поросли *Syringa vulgaris* L. в период основных фаз вегетации материнского растения

О.А. Яковлева<sup>1</sup>, Р.И. Лукашов<sup>2</sup>, Л.А. Любаковская<sup>1</sup>, С.В. Цаприлова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Витебская ТПРУП «Фармация», г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2023. – Том 22, №4. – С. 97-104.

## Variability of the phenolic composition of buds and leaves of *Syringa vulgaris* L. root growth during the main phases of vegetation of a mother plant

O.A. Yakovleva<sup>1</sup>, R.I. Lukashov<sup>2</sup>, L.A. Lyubakovskaya<sup>1</sup>, S.V. Tsaprilova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

<sup>3</sup>Vitebsk TPRUE "Pharmacy", Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2023;22(4):97-104.

### Резюме.

Цель работы – установить состав и проанализировать удельное содержание фенольных соединений в почках и листьях корневой поросли *Syringa vulgaris* L. в период основных фаз вегетации материнского растения.

Материал и методы. Объектом изучения явились листовые почки и листья корневой поросли дикорастущей *Syringa vulgaris* L., собранные в период основных 6 фаз вегетации материнского растения, определенные согласно методике фенологических наблюдений, произрастающие в северной части города Витебска. Установление компонентного состава проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Результаты. Компонентный состав и удельное содержание фенольных соединений почек и листьев корневой поросли *Syringa vulgaris* L. непостоянны и зависят от фенологических фаз развития растения. В фазе бутонизации материнского растения наблюдается максимальное содержание изокверцитрина – 76,9%, в фазе одревеснения материнского растения – максимальное содержание м-н-рутинозида – 8%, неидентифицированного флавоноида 1 – 22,7% и неидентифицированного флавоноида 2 – 13,1%, а в фазу созревания плодов на материнском растении – олеуропеина – 31,8% и неидентифицированного флавоноида 3 – 21,8%.

Заключение. Почки и листья корневой поросли можно рекомендовать в качестве перспективного источника для получения таких веществ, как: олеуропеин, изокверцитрин и м-н-рутинозид. Эти вещества оказывают кардиопротекторное, противовоспалительное, антиоксидантное, антиангиогенное, нейропротекторное и противоопухолевое действие. Проведение дальнейших исследований по установлению структуры неидентифицированных соединений является актуальным ввиду их высокого содержания в почках и листьях корневой поросли *Syringa vulgaris* L.

*Ключевые слова:* листья и корневая поросль сирени обыкновенной, ВЭЖХ, *Syringa vulgaris* L., изокверцитрин, м-н-рутинозид, олеуропеин.

### Abstract.

Objectives. To establish the composition and to analyze the specific content of phenolic compounds in the buds and leaves of *Syringa vulgaris* L. root growth during the main vegetation phases of a mother plant.

Material and methods. The object of the study was the buds and leaves of the root shoots of wild *Syringa vulgaris* L., collected during the main 6 phases of the plant's vegetation, determined according to the method of phenological

observations, growing in the north part of the city of Vitebsk. The composition was determined by high-performance liquid chromatography (HPLC).

Results. The component composition and specific content of phenolic compounds of the buds and leaves of the root growth of *Syringa vulgaris* L. is unstable and depends on the phenological phases of plant development. The maximum content of isoquercitrin – 76.9% is observed in the budding phase of the mother plant, the maximum accumulation of m-n-rutinoside – 8%, unidentified flavonoid 1 – 22.7% and unidentified flavonoid 2 – 13.1% can be detected in the lignification phase of the mother plant, the content of oleuropein – 31.8% and of unidentified flavonoid 3 – 21.8% reaches its maximum in the phase of fruit ripening on the mother plant.

Conclusions. The buds and leaves of root shoots can be recommended as a promising source for obtaining such substances as oleuropein, isoquercitrin and m-n-rutinoside. These substances have cardioprotective, anti-inflammatory, antioxidant, antiangiogenic, neuroprotective and antitumor effects. Conducting further studies to establish the structure of unidentified compounds is relevant due to their high content in the buds and leaves of the root shoots of *Syringa vulgaris* L.

Keywords: leaves and root shoots of common lilac, HPLC, *Syringa vulgaris*, isoquercitrin, m-n-rutinoside, oleuropein.

## Введение

В настоящее время лекарственные препараты на основе растений занимают значительное место при общей реализации лекарственных средств (ЛС) на мировом фармацевтическом рынке. Расширение ресурсов лекарственных растений остается одной из актуальных задач фармацевтической отрасли. Наиболее оптимальным направлением поиска новых видов лекарственного растительного сырья является изучение растений, широко представленных во флоре нашей страны.

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) представляет собой растение, широко распространенное на территории Республики Беларусь с достаточной сырьевой базой и, следовательно, является перспективным объектом для детального изучения с целью внедрения его в медицинскую практику. Также *Syringa vulgaris* L. выгодно отличается от других видов сирени (таких как: *Syringa reticulata* ssp. *Amurensis* (Rupr.) P.S.Green, *Syringa reticulata* ssp. *Reticulate* (Blume) H.Hara, *S. emodi* Wall, *S. x henryi* Schneid, *S. josikaea* Jacq., *S. kamarowii* Schneid, *S. pubescens* Turcz., *S. swegenozowii* Koehne, *S. wolfii* Schn., *S. velutina* Kom) продолжительным периодом вегетации (первые листья появляются в конце апреля – начале мая, полное облиствение происходит во второй половине мая; цветение – с III-й декады мая по I-ю декаду июня; созревание плодов – в октябре; опадение листьев – в ноябре), что указывает на ее высокую экологическую пластичность и устойчивость, однако требует изучения зависимости содержания действующих веществ

от фаз вегетации, так как одним из важных условий рационального использования лекарственного сырья является определение сроков заготовки растений в фазу максимального накопления действующих веществ [1].

Общей зависимости для всех растений между фазами вегетации и накоплением биологически активных соединений не существует. Так, при анализе литературных источников по содержанию флавоноидов в растениях было показано, что их максимальное количество приходится на фазу бутонизации и цветения [2]. Эта зависимость характерна для ортилии однобокой, манжетки, наперстянки крупноцветковой, желтушника [3]. А в побегах рододендрона даурского максимальное количество флавоноидов приходится на фазу созревания плодов [4]. В корнях шлемника байкальского (*Scutellaria baicalensis*) содержание биологически активных веществ в фазу цветения снижалось и было максимально в фазу плодоношения [5, 6]. Поэтому для каждого растения необходимо проводить исследования с целью установления данной зависимости.

В Республике Беларусь *Syringa vulgaris* L. в официальной медицине не применяется, однако в Российской Федерации существует временная фармакопейная статья на кору сирени.

Листья корневой поросли представляют интерес в связи с тем, что при заготовке коры сирени происходит значительное повреждение растения, поэтому в качестве альтернативного сырьевого источника можно рассмотреть корневую поросль *Syringa vulgaris* L. Быстрота роста поросли и простота возобновления насаждений являются выгодной стороной прикорневой по-

росли при изучении ее в качестве нового источника лекарственного растительного сырья.

Целью данного исследования является установление состава и анализ удельного содержания фенольных соединений в почках и листьях корневой поросли *Syringa vulgaris* L. в период основных фаз вегетации материнского растения

### Материал и методы

Объектом изучения явились листовые почки и листья корневой поросли дикорастущей *Syringa vulgaris* L., собранные в период основных 6 фаз вегетации материнского растения, определенные согласно методике фенологических наблюдений (1 фаза – период набухания листовых почек, 2 фаза – время разворачивания листовых почек, 3 фаза – бутонизации материнского растения, 4 фаза – цветения материнского растения, 5 фаза – созревания плодов на материнском растении, 6 фаза – одревеснения материнского растения), произрастающие в северной части города Витебска. Заготовку сырья проводили в сухую погоду в соответствующие фазы вегетации. Объекты подвергали воздушно-теневого в хорошо вентилируемых помещениях, без доступа прямых солнечных лучей [7]. Высушенные листовые почки и листья *Syringa vulgaris* L. до проведения исследования хранили в бумажных пакетах в сухом, темном, хорошо проветриваемом помещении при комнатной температуре.

Почки и листья *Syringa vulgaris* L. измельчали до размера, проходящее сквозь сито с диаметром отверстий 2 миллиметра. Фенольные соединения из исследуемого сырья экстрагировали 96% спиртом Р при соотношении 1:60 на кипящей водяной бане в течение 60 минут, затем охлаждали и центрифугировали в течение 3-х минут при 4000 об/мин. Для анализа удельного содержания фенольных соединений использовали надосадочную жидкость.

В работе использовали жидкостный хроматограф Agilent 1260 (Hewlett Packard, США – Германия). Данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Agilent Chem Station for LC 3D. Условия хроматографирования: хроматографическая колонка Zorbax SB-C18 длиной 250 мм и внутренним диаметром 4,6 мм, заполненная октадецилсиликагелем с размером частиц 5 мкм (производитель Agilent Technologies), температура колонки 30С°; состав подвижной фазы: фосфатный буферный раствор с рН=3,0 и ацето-

нитрил (80:20, об/об). Режим элюирования – изократический, скорость подачи подвижной фазы – 1 мл/мин. Объем пробы, вводимой в колонку, составил 10 мкл. В максимумах хроматографических пиков были записаны спектры поглощения в диапазоне длин волн от 190 до 400нм, шаг 1 нм. Идентификацию соединений проводили, сравнивая время удерживания определяемых веществ и максимумы спектров поглощения [8].

Удельное содержание фенольных соединений рассчитывали методом внутренней нормализации. Статистическую обработку полученных результатов производили с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2010 [9]. Полученные данные приводили в виде средних значений и полуширин доверительных интервалов.

### Результаты

Было показано, что качественный состав и удельное содержание фенольных соединений в почках и листьях корневой поросли *Syringa vulgaris* L. в период основных фаз вегетации материнского растения изменчивы (табл. 1).

### Обсуждение

В извлечениях листьев корневой поросли *Syringa vulgaris* L. методом ВЭЖХ при длине волны детекции 280 и 360 нм были обнаружены: м-н-рутинозид, олеуропеин, изокверцитрин, а также 3 неидентифицированных флавоноида (табл. 1). При длине волны детекции 280 нм были обнаружены 2 неидентифицированных флавоноида и олеуропеин. Содержание неидентифицированного флавоноида 1 в фазу разворачивания почек в 1,47 раза выше, чем в фазу набухания (9,5%) и составляет 14,0%. Это в 1,28 раза выше, чем в фазу бутонизации (10,9%) и в 1,32 раза, чем в фазу цветения (10,6%). Наибольшее его количество приходится на фазу одревеснения, что составляет 22,7%. В фазу созревания плодов количество этого флавоноида в 1,77 раза ниже по сравнению с его максимальным содержанием в фазу одревеснения и составляет 12,8% (рис. 1).

Содержание неидентифицированного флавоноида 2 (при длине волны детекции 280 нм) в фазе набухания почек составило 3,6%. В фазу разворачивания почек его содержание увеличилось в 1,75 раза и составило 6,3% и в фазу бутонизации – 6,6%. Максимальное содержание этого флавоноида наблюдали в фазу созревания плодов – 13,1%, что

Таблица 1 – Удельное содержание фенольных соединений из почек и листьев корневой поросли *Syringa vulgaris* L.

Соединение	Время удерживания, мин	Спектральные характеристики, нм	Удельное содержание, %					
			Фазы вегетации					
			I	II	III	IV	V	VI
Длина волны 280 нм								
Флавоноид 1	3,17	222 м, 283 м, 358 м	9,5±0,1	14,0±2,8	10,9±1,0	10,6±0,2	12,8±0,2	22,7±0,5
Флавоноид 2	5,03	230 м, 280 м, 358 м	3,6±0,8	6,3±0,3	6,6±0,1	7,5±0,1	16,4±0,1	13,1±0,1
Олеуропеин	10,6	232 м, 282 м	12,1±0,4	13,7±0,3	11,1±0,1	18,7±0,1	31,8±0,2	16,5±0,2
Длина волны 360 нм								
Извокверцитрин	6,3	256 м, 266 пл, 288 м, 354 м	12,1±0,1	19,8±0,9	76,9±0,3	76,6±0,2	55,6±0,1	51,7±0,2
Флавоноид 3	7,02	232 м, 296 пл, 351 м	-	-	0,8±0,1	0,8±0,1	21,8±0,2	15,5±0,1
М-н-рутинозид	7,74	264 м, 300 пл, 347 м	-	-	2,1±0,1	3,4±0,1	7,4±0,1	8,0±0,2

Примечание: пл – плечи, м – максимумы в спектрах поглощения (фазы вегетации: I – набухания почек, II – разверзания почек, III – бутонизации, IV – цветения, V – созревания плодов, VI – одревеснения).

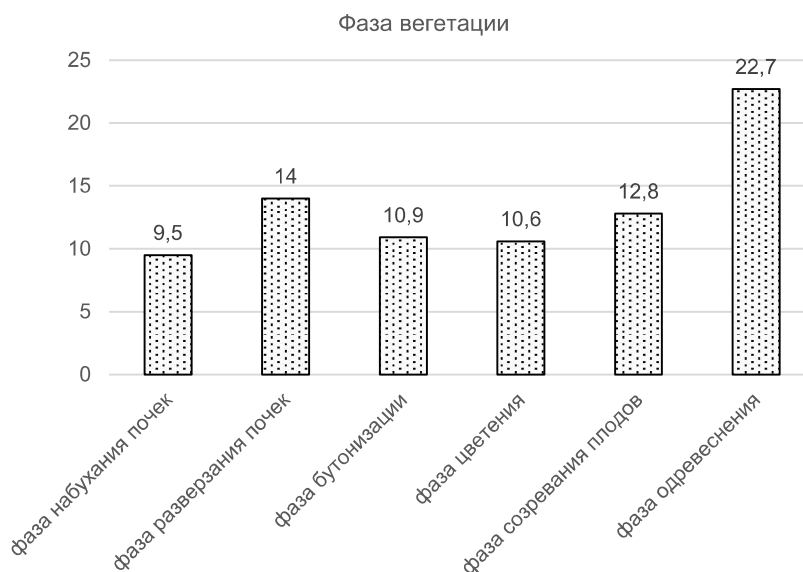


Рисунок 1 – Удельное содержание неидентифицированного флавоноида 1 при длине волны детекции 280 во всех фазах вегетации

превысило содержание более чем в 2 раза по сравнению с фазой созревания плодов (6,4%). В фазу цветения было отмечено снижение содержания флавоноида в 1,75 раза по сравнению с фазой одревеснения (7,5%) (рис. 2).

Олеуропеин обнаружен (при длине волны детекции 280 нм) на ранних этапах вегетации.

Его содержание колебалось от 11,1% до 31,8%. В фазу бутонизации содержание олеуропеина было минимально и составило 11,1%. В фазу набухания почек его содержание составило 12,1%, что в 1,13 раза меньше по сравнению с фазой разверзания почек (13,7%). Максимальное количество олеуропеина выявлено в фазу созревания

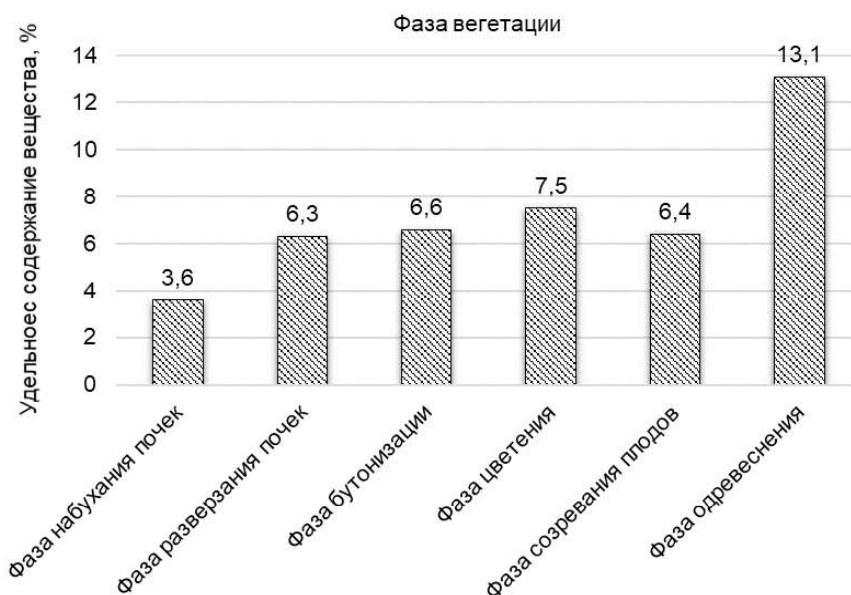


Рисунок 2 – Удельное содержание неидентифицированного флавоноида 2 при длине волны детекции 280 во всех фазах вегетации

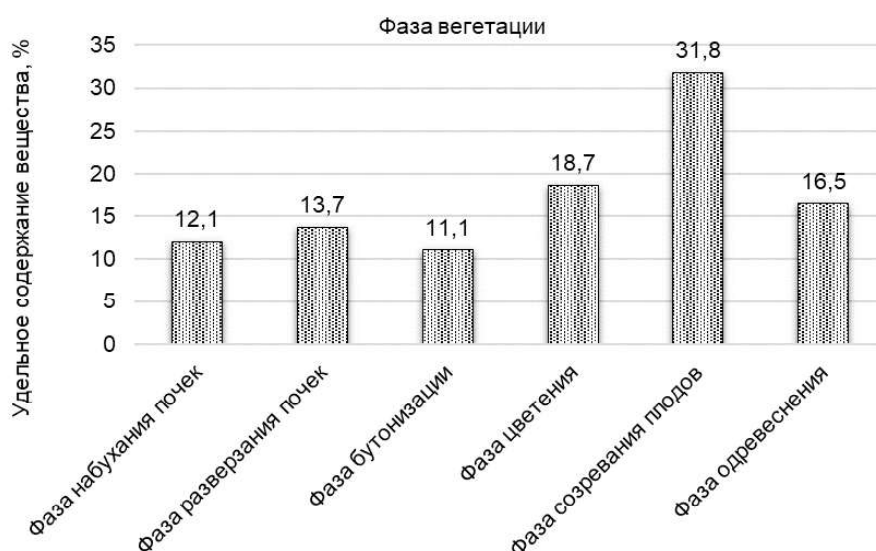


Рисунок 3 – Удельное содержание олеуропеина при длине волны детекции 280 во всех фазах вегетации

плодов и составило 31,8% от общего содержания веществ, что в 1,7 раз больше, чем содержание его в фазу цветения (18,7%). В конечную фазу, фазу одревеснения, содержание олеуропеина снизилось и составило 16,5%, что почти в 2 раза меньше по сравнению с фазой созревания плодов (рис. 3).

При длине волны детекции 360 нм обнаружены: неидентифицированный флавоноид 3, изокверцитрин и м-н-рутинозид. Содержание изокверцитрина колебалось от 12,1% до 76,9%. Наибольшее

его содержание приходилось на середину вегетационного периода (фазы бутонизации и цветения). Удельное содержание составляет 76,9% и 76,6% соответственно, что в 6,35 раза больше, чем в фазу набухания почек (12,1%), и в 3,88 раза больше, чем в фазу разверзания почек (19,8%). В фазу созревания плодов содержание изокверцитрина в 1,1 раза больше, чем в фазу одревеснения (51,7%) и составило 55,6% соответственно (рис. 4).

Неидентифицированный флавоноид 3 (при длине волны детекции 360) не был обнаружен в

фазы набухания и разверзания почек в связи с тем, что на ранних этапах вегетации он образуется из предшественника. В фазы бутонизации и цветения его количества одинаковы и составляют 0,8%. В фазе созревания плодов его содержание увеличивается в 27,25 раза по сравнению с предыдущими фазами и составляет 21,8%. В фазе одревеснения содержание неидентифицированного флавоноида 3 составляет 15,5%, и это значение в 19,4 раза больше, чем в фазы бутонизации и цветения (рис. 5).

М-н-рутинозид (при длине волны детекции 360) не обнаружен в фазы набухания и разверза-

ния почек. В фазу бутонизации его количество минимально и составляет 2,1%. Это в 3,8 раз меньше, чем в фазу одревеснения, где его количество составило 8,0%. В фазу созревания плодов количество М-н-рутинозида составило 7,4%, что в 2,17 раз больше, чем в фазу цветения (3,4%) (рис. 6).

Содержание олеуропеина варьировало от 11,1% до 31,8%, изокверцитрина от 12,1% до 76,9% и м-н-рутинозида от 2,1% до 8,0% при изучении в различные фенофазы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание биологически активных веществ

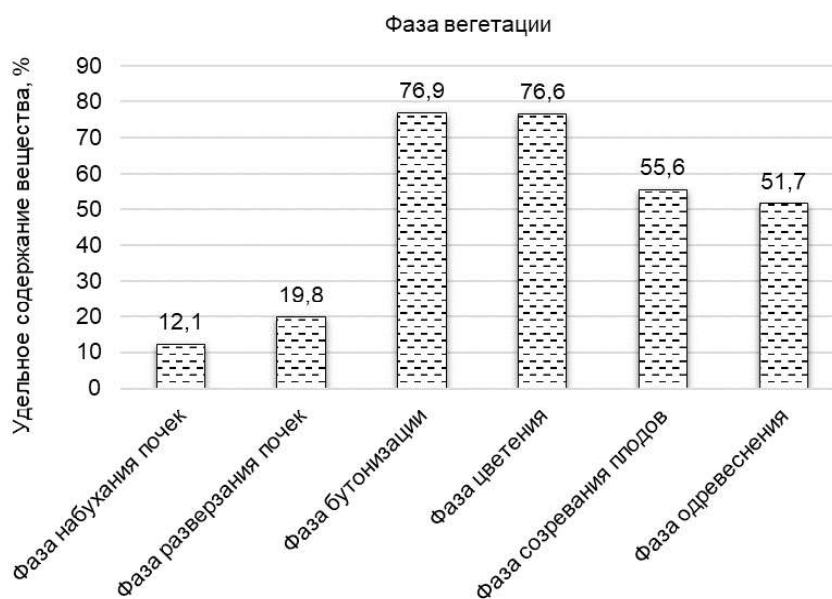


Рисунок 4 – Удельное содержание изокверцитрина при длине волны детекции 360 во всех фазах вегетации

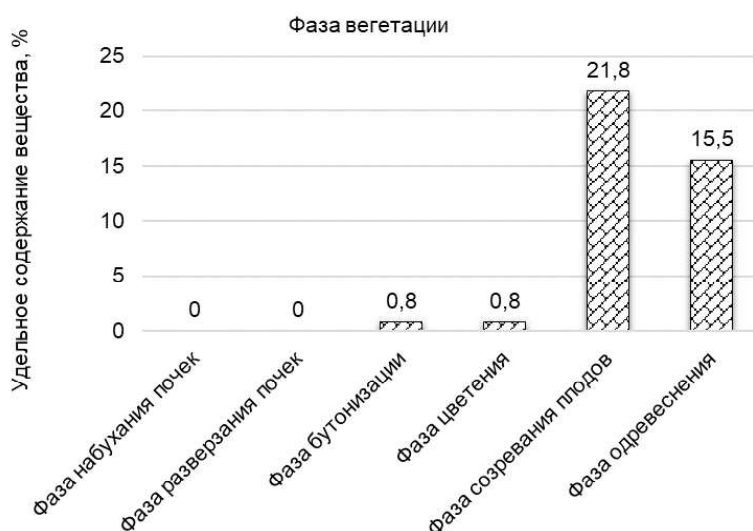


Рисунок 5 – Удельное содержание неидентифицированного флавоноида 3 при длине волны детекции 360 во всех фазах вегетации

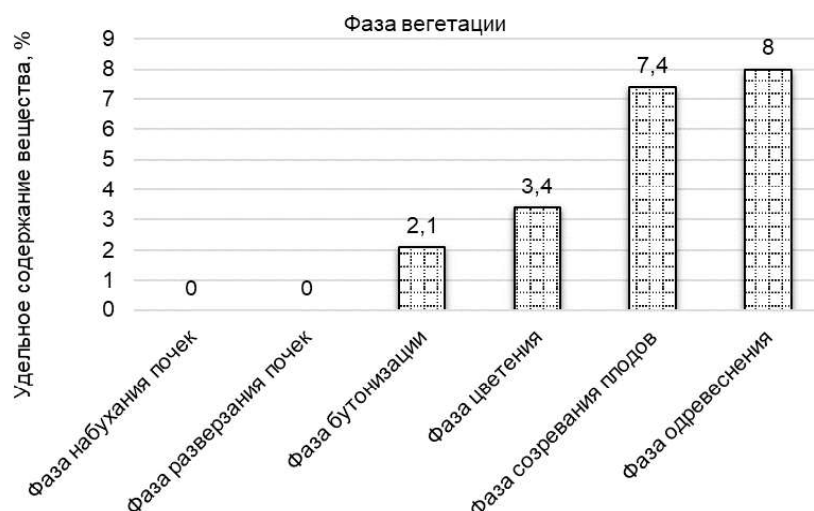


Рисунок 6 – Удельное содержание М-н-рутинозида при длине волны детекции 360 во всех фазах вегетации

зависит от различных процессов происходящих в растении, таких как: рост, развитие, биохимические процессы. Из-за этого и содержание в различные фазы вегетации различно.

Следовательно, для получения сырья с высоким содержанием олеуропеина целесообразно заготавливать сырье в фазу созревания плодов в сентябре, т.к. в это время удельное содержание максимально (31,8%). Для заготовки сырья с высоким содержанием изокверцитрина, которого в листьях *Syringa vulgaris* L. наибольшее удельное содержание, сырье следует заготавливать в фазу бутонизации в мае, так как в этот период он находится в наибольшем количестве (76,9%). Для получения сырья с высоким содержанием м-н-рутинозида сырье следует заготавливать в фазу одревеснения в сентябре, так как его удельное содержание в растении в этот период максимально (8,0%).

### Заключение

Компонентный состав и удельное содержание фенольных соединений почек и листьев корневой поросли *Syringa vulgaris* L. непостоянны и зависят от фенологических фаз развития растения:

- в фазу бутонизации наблюдается максимальное содержание изокверцитрина (76,9%),
- в фазу одревеснения – максимальное содержание м-н-рутинозида (8%), флавоноида 1 (22,7%) и флавоноида 2 (13,1%),
- в фазу созревания плодов – олеуропеина (31,8%) и флавоноида 3 (21,8%).

Почки и листья корневой поросли можно рекомендовать в качестве перспективного источника для получения таких веществ, как: олеуропеин, изокверцитрин и м-н-рутинозид. Проведение дальнейших исследований по установлению структуры неидентифицированных соединений является актуальным ввиду их высокого содержания в почках и листьях корневой поросли *Syringa vulgaris* L.

### Литература

1. Полякова, Н. В. Сезонный ритм развития видов *Syringavulgaris* L. в г. Уфа / Н. В. Полякова // Вестн. ИрГСХА. 2011. № 44-2. С. 120–125.
2. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность : учебник / И. Э. Цапалова [и др.] ; под общ. ред. В. М. Позняковского. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2018. 463 с.
3. Ломбоева, С. С. Динамика накопления флавоноидов в надземной части ортилии однобокой (*Orthilia secunda* (L.) house) / С. С. Ломбоева, Л. М. Танхаева, Д. Н. Оленников // Химия растит. сырья. 2008. № 3. С. 83–88.
4. Динамика содержания флавоноидов и дубильных веществ в надземных органах рододендрона даурского / В. М. Минович [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. 2005. № 6. С. 149–151.
5. Маняхин, А. Ю. Динамика содержания флавоноидов в сырье шлемника байкальского / А. Ю. Маняхин, П. С. Колбин // Тихоокеан. мед. журн. 2013. № 2. С. 60–61.
6. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения : учеб. пособие / под ред. Г. П. Яковлева. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. 847 с.
7. ТКП 450-2012 (02041), ВУ. Производство лекарственных средств. Надлежащая практика выращивания, сбора, хранения лекарственного растительного сырья = Вытворчасць лекавых сродкаў. Належная практы-

- ка вырощивання, збору, захоування лекавай расліннай сыравіны. Введ. 01.03.13. Минск : Департамент фармацэвт. прам-сти, 2013. 14 с.
8. Корожан, Н. В. Сравнительный анализ компонентного состава спиртовых извлечений из травы видов череды методом жидкостной хроматографии / Н. В. Корожан, Г. Н. Бузук // Вестн. фармации. 2013. № 4. С. 49–56.
  9. Государственная фармакопея Республики Беларусь : в 2 т. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : Победа, 2012. 1220 с.

*Поступила 14.07.2023 г.*

*Принята в печать 24.08.2023 г.*

## References

1. Polyakova NV. Seasonal rhythm of development of *Syringavulgaris* L. species in the city of Ufa. *Vestn IrGSKhA*. 2011;(44-2):120-5. (In Russ.)
2. Tsapalova IE, Golub OV, Gubina MD, Deryusheva TV, Poznyakovskiy VM; Poznyakovskiy VM, red. Examination of wild fruits, berries and herbaceous plants. Quality and safety: uchebnik. 6-e izd, pererab i dop. Moskva, RF: INFRA-M; 2018. 463 p. (In Russ.)
3. Lomboeva SS, Tankhaeva LM, Olennikov DN. Dynamics of flavonoid accumulation in the above-ground part of lopsided ortilia (*Orthilia secunda* (L.) house). *Khimiya Rastit Syr'ya*. 2008;(3):83-8. (In Russ.)
4. Mirovich VM, Fedoseeva GM, Bocharova GI, Chepoguzova AV. Dynamics of flavonoids and tannins content in aboveground organs of *Rhododendron dauricum*. *Byul VSNTs SO RAMN*. 2005;(6):149-51. (In Russ.)
5. Manyakhin AYU, Kolbin PS. Dynamics of flavonoid content in raw materials of Baikal hellebore. *Tikhookean Med Zhurn*. 2013;(2):60-1. (In Russ.)
6. Yakovlev GP, red. Pharmacognosy. Medicinal raw materials of plant and animal origin: ucheb posobie. St. Petersburg, RF: SpetsLit; 2013. 847 p. (In Russ.)
7. ТКР 450-2012 (02041), BY. Manufacture of medicinal products. Good practice of cultivation, collection, storage of medicinal plant raw materials = Vytvorchasts' lekavykh srodkaŭ. Nalezhnaya praktyka vyroshchvannya, zboru, zakhoŭvannya lekavai raslinnai syraviny. Vved 01.03.13. Minsk, RB: Departament farmatsevt prom-sti; 2013. 14 p. (In Russ.)
8. Korozhan NV, Buzuk GN. Comparative analysis of the component composition of alcoholic extracts from the herb of species of succession by liquid chromatography method. *Vestn Farmatsii*. 2013;(4):49-56. (In Russ.)
9. М-во здравookhraneniya Resp Belarus', UP «Тsentr ekspertiz i ispytanii v zdравookhraneniі»; Sheryakov AA, red. State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus: in 2 vol. T 1: General methods of quality control of medicinal products. Molodechno, RB: Pobeda; 2012. 1220 p. (In Russ.)

*Submitted 14.07.2023*

*Accepted 24.08.2023*

## Сведения об авторах:

О.А. Яковлева – к.б.н., зав. кафедрой стандартизации лекарственных средств с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, e-mail: olga.syringa@yandex.ru – Яковлева Ольга Александровна;  
Р.И. Лукашов – доцент, к.ф.н., зав. кафедрой организации фармации, Белорусский государственный медицинский университет,  
Л.А. Любаковская – к.б.н., доцент кафедры биологии и фармацевтической ботаники, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,  
С.В. Цаприлова – зав. аптекой № 320 Витебской ТПРУП «Фармация».

## Information about authors:

O.A. Yakovleva – Candidate of Biological Sciences, head of the Chair of Standardization of Medicines with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, e-mail: olga.syringa@yandex.ru – Olga A. Yakovleva;  
R.I. Lukashov – Candidate of Pharmaceutical Sciences, associate professor, head of the Chair of Organization of Pharmacy, Belarusian State Medical University;  
L.A. Lyubakovskaya – Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of Biology and Pharmaceutical Botany, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;  
S.V. Tsaprilova – head of pharmacy No. 320 of Vitebsk TPRUE "Pharmacy".