

electrical conductivity/resistivity of swelling and other clays. *Clays Clay Miner.* 2014;62(1):1–12. doi: 10.1346/CCMN.2014.0620101

18. Edwards LS. A modified pseudosection for resistivity and IP. *Geophysics.* 1977;42(5):1020–36. doi: 10.1190/1.1440762

19. Szalai S, Novák A, Szarka L. Depth of investigation and vertical resolution of surface geoelectric arrays. *J Environ Eng Geophys.* 2009;14(1):15–23. doi: 10.2113/JEEG14.1.15

20. Udosen NI, George NJ. Characterization of electrical anisotropy in North Yorkshire,

England using square arrays and electrical resistivity tomography. *Geomech Geophys Geo Energy Ge Resour.* 2018;4(3):215–33. doi: 10.1007/s40948-018-0087-5

Адрес для корреспонденции:

г. Витебск, Республика Беларусь,

тел. +375-29-715-08-38,

e-mail: buzukg@mail.ru,

профессор, доктор фармацевтических наук,

Бузук Г.Н.

Поступила 21.09.2022 г.

УДК 615.32:615.07

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2022.3.29>

А. А. Осипова, А. А. Погоцкая

ОБНАРУЖЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДНЫХ КОМПОНЕНТОВ НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТЕЙ ШТОК-РОЗЫ РОЗОВОЙ (ALCEA ROSEA)

**Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь**

Проведено исследование полисахаридного состава надземной (трава, цветки, стебли, листья, черешки) и подземной (корни) частей шток-розы розовой методами качественного химического анализа и тонкослойной хроматографии. В результате проведения качественных химических реакций установлено наличие полисахаридов (слизи) в траве шток-розы розовой. В ходе хроматографического изучения на хроматограммах при дневном свете обнаружены зоны адсорбции красного и коричневого цвета различной интенсивности окраски, соответствующие зонам моносахаридов (арабиноза и галактоза), содержащихся в изучаемых частях шток-розы розовой, а также неидентифицированное вещество в виде зон адсорбции оранжевого цвета. Преобладающим компонентом в надземной части растения является арабиноза, в подземной части шток-розы розовой преобладает галактоза. Различная интенсивность окраски пятен косвенно позволяет судить о различиях в количественном содержании данных компонентов в отдельных частях растения. Все части шток-розы розовой имеют в химическом составе биологически активные вещества из группы полисахаридов и, таким образом, вносят свой вклад в общее содержание данных соединений в растении, а также влияют на экономическую ценность сырья шток-розы розовой при его заготовке. В ходе сравнительного хроматографического исследования установлено сходство моносахаридного состава травы шток-розы розовой и алтея лекарственного. Полученные результаты доказывают актуальность дальнейшего исследования шток-розы розовой методами фармакогностического анализа и перспективность использования данного растения в качестве источника биологически активных веществ.

Ключевые слова: шток-роза розовая, качественный химический анализ, тонкослойная хроматография, надземная часть, подземная часть, полисахариды, моносахариды, слизи.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время значительная доля аптечного ассортимента лекарственных средств принадлежит препаратам растительного происхождения, поскольку мно-

гие потребители отдают предпочтение лечению фитопрепаратами. Это обуславливает необходимость поиска новых видов лекарственного растительного сырья и проведения его фармакогностического анализа.

Одним из потенциально возможных лекарственных растений можно считать шток-розу розовую (*Alcea rosea*) – представителя семейства Мальвовые (*Malvaceae*). Растение относится к многолетним, распространено на территории нашей страны как культивируемое, встречается достаточно часто в парках, на клумбах и успешно произрастает в условиях города. Шток-роза характеризуется широким спектром форм, окрасок и размеров цветков, что повысило декоративное значение этого растения во многих странах мира и увеличило его экономическую ценность. Растение может долго сохраняться на месте бывшей культуры и со временем «дичать» [1, 2].

Широкая распространенность шток-розы как декоративного растения объясняется такими преимуществами, как высокая биомасса, наличие хорошей корневой системы, простота культивирования, а также высокая конкурентоспособность и обильное образование семян [3].

В настоящее время растение не используется в официальной медицине, однако о применении шток-розы в народной медицине известно с древних времён [4].

Проведенные исследования доказывают наличие фармакологической активности для данного растения. У цветков шток-розы выявлены противомикробная активность, а также положительные эффекты для сердечно-сосудистой, выделительной, иммунной систем, желудочно-кишечного тракта [5–10].

Шток-роза обладает вяжущим и мягчительным эффектом и может использоваться при лечении заболеваний дыхательных путей и органов желудочно-кишечного тракта. Извлечения шток-розы применяются как иммуностимулирующее средство, а также для облегчения симптомов цистита. Цветки растения обладают смягчающим и успокаивающим эффектом и используются при воспалении кожи, появлении сыпи и фурункулов [1, 10].

Такое разнообразие эффектов объясняется присутствием в шток-розе различных групп биологически активных веществ. Исходя из литературных данных, химический состав растения включает фенольные соединения (фенолокислоты и флавоноиды), белки, микроэлементы и некоторые другие группы соединений.

Однако, следует отметить, что основной группой биологически активных веществ, содержащихся в растении, являются высокомолекулярные кислые полисахариды, представленные слизями. Помимо слизей, полисахариды шток-розы также представлены пектиновыми веществами [11] и крахмалом [5].

Если раньше растительные полисахариды считались инертными и применялись только как вспомогательные вещества при изготовлении лекарственных препаратов, то на сегодняшний день они рассматриваются как отдельная группа биологически активных веществ, которая привлекает внимание исследователей по различным причинам. Среди них следует отметить нетоксичность, экологичность производства, а также широкий спектр фармакологической активности и минимальное число нежелательных реакций [12, 13].

Ранее проведённое нами исследование водных извлечений корней шток-розы розовой позволило сделать вывод о наличии полисахаридов и слизей, а также о сходстве компонентного состава данных соединений с таковым у близкородственного лекарственного растения алтея лекарственного (*Althaea officinalis*). Выявлено, что основными компонентами моносахаридного состава корней шток-розы розовой являются арабиноза и галактоза [14].

Помимо корней, лекарственным растительным сырьём для алтея лекарственного является трава, которая используется для изготовления препарата «Мукалтин». Основным показанием к применению данного препарата является наличие воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей, сопровождающихся кашлем [15]. Эффект мукалтина достигается за счёт группы полисахаридов – слизей, содержащихся в экстракте травы алтея лекарственного [16].

Исходя из вышесказанного, представляет интерес изучение моносахаридного состава надземной части шток-розы розовой, в том числе в сравнении с травой алтея лекарственного.

Целью работы является качественное обнаружение полисахаридов в надземной и подземной частях шток-розы розовой методами качественного химического анализа и тонкослойной хроматографии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования послужили измельчённые части шток-розы розовой – корни, трава, цветки, листья, а также стебли и черешки, собранные на территории Витебской области (г. п. Богушевск). Заготовка надземной части растения осуществлялась летом (июль – август) в период цветения, заготовка корней – осенью (конец сентября – начало октября) в период отмирания надземной части.

Обнаружение полисахаридов в траве шток-розы розовой проводили с помощью качественного химического и хроматографического методов анализа.

В процессе качественного химического анализа проводили реакции идентификации слизей – реакцию с раствором натрия гидроксида и реакцию осаждения слизей 96%-м спиртом этиловым. Для этого 1,0 г измельченной травы помещали в колбу, прибавляли 50 мл воды и кипятили с обратным холодильником в течение 30 минут. После полного оседания частиц сырья надосадочную жидкость процеживали через вату. В две градуированные пробирки помещали по 2 мл водного извлечения и прибавляли 6 мл спирта этилового 96%, после чего нагревали на водяной бане при температуре 60 °С в течение 5 минут. Оценивали аналитический эффект реакции. Далее содержимое одной из пробирок фильтровали через стеклянный фильтр, а осадок на фильтре растворяли в 1 мл раствора натрия гидроксида и оценивали результаты.

Для определения моносахаридного состава частей шток-розы розовой использовали метод тонкослойной хроматографии. Для этого готовили извлечения из корней, травы, листьев, цветков, стеблей и черешков в соотношении сырьё-экстрагент (раствор кислоты серной Р) 1:10 и проводили гидролиз в течение 1 часа.

В качестве неподвижной фазы использовали пластинки Cellulose (Merck KGaA, Germany), подвижной фазы – систему растворителей (бутанол Р – кислота уксусная Р – вода Р) (БУВ) 4:1:2 (об/об/об). Растворами сравнения являлись 1%-е водные растворы стандартных веществ – арабинозы Р и галактозы Р. Наносимые объёмы проб – 1,5 мкл.

После прохождения фронта подвижной фазы не менее 10 см от линии старта и высушивания в токе тёплого воздуха пла-

стинку проявляли анилинфталатным реактивом (0,93 г анилина и 1,66 г фталевой кислоты растворяли в 100 мл *n*-бутанола).

Обработанную пластинку нагревали в течение 20 минут в сушильном шкафу при температуре 105 °С, а затем просматривали в видимом свете.

Далее проводили сравнительное исследование моносахаридного состава травы шток-розы и близкородственного лекарственного растения алтея лекарственного методом тонкослойной хроматографии по методике, изложенной выше. В качестве объекта сравнения использовали измельчённую траву алтея лекарственного.

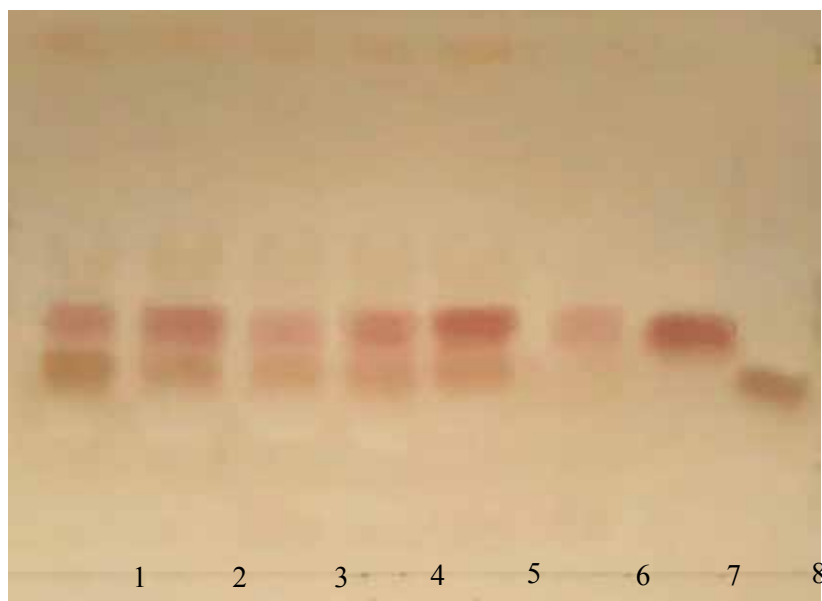
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для получения предварительной информации о наличии полисахаридов в траве шток-розы розовой проводили качественные химические реакции. В результате проведения реакции со спиртом этиловым после нагревания на водяной бане наблюдали формирование сгустков белого цвета в обеих пробирках. После фильтрования содержимого одной из пробирок и растворения осадка в натрия гидроксиде раствор приобретал жёлтую окраску. Данные аналитические эффекты свидетельствуют о наличии в траве шток-розы розовой слизей.

В результате исследования моносахаридного состава подземной и надземной частей шток-розы розовой на хроматограмме при дневном свете обнаруживались зоны адсорбции красного и коричневого цвета, соответствующие зонам сахаридов, содержащихся в корнях, траве, цветках, листьях, стеблях и черешках шток-розы розовой, а также зонам стандартных веществ арабинозы и галактозы (рисунок 1). Помимо этого, в верхней части хроматограммы обнаруживалось неидентифицированное вещество в виде пятен оранжевого цвета.

Различная интенсивность окраски пятен позволяет сделать предположение о преобладании арабинозы в надземной, а галактозы – в подземной частях растения.

Сходство качественного химического состава указанных частей шток-розы предполагает их дальнейшее изучение для обоснования выбора морфологической группы сырья. При одинаковом качественном химическом составе различная интенсивность окраски пятен косвенно позволя-



1 – корни; 2 – трава; 3 – листья; 4 – цветки;
5 – стебли; 6 – черешки; 7 – арабиноза; 8 – галактоза

Рисунок 1. – Хроматография сахаров различных частей шток-розы розовой

ет судить о различиях в количественном содержании данных компонентов.

Поскольку доля стеблей в заготовленной траве исследуемого растения достаточно высока, изучение их качественного состава и определение количественного содержания биологически активных веществ является необходимым для того, чтобы не допустить снижения качества сырья.

Черешки листьев шток-розы также вносят определённый вклад в сырьевую массу, так как имеют значительную длину и ширину, вследствие чего представляют интерес для изучения.

Использование цветков в качестве группы лекарственного растительного сырья нецелесообразно вследствие трудоёмкости их заготовки (небольшое количество на стебле, малая биомасса и др.).

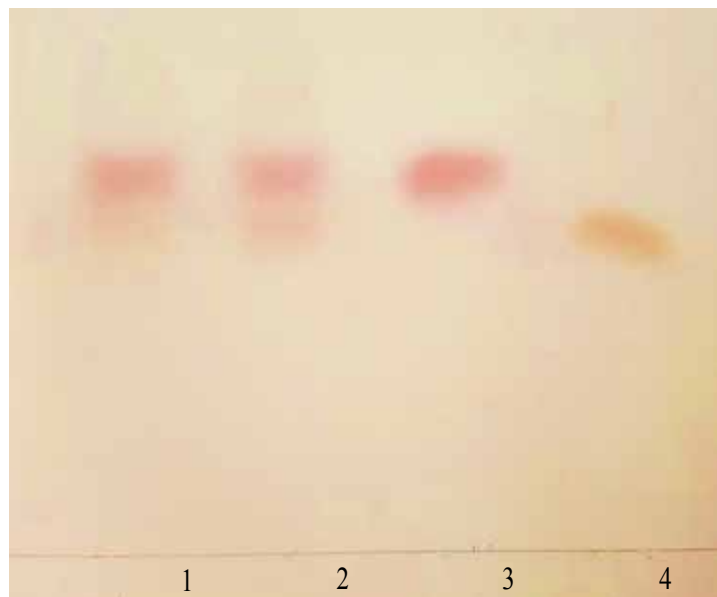
Результаты тонкослойной хроматографии свидетельствуют о том, что все части шток-розы розовой имеют в химическом составе биологически активные вещества из группы полисахаридов и, таким образом, вносят свой вклад в суммарное содержание данных соединений в растении. Кроме того, полученные результаты указывают на экономическую ценность сырья шток-розы розовой, поскольку позволяют не регламентировать содержание стеблей и черешков листьев в траве растения при её заготовке.

В Республике Беларусь для лечения заболеваний дыхательной системы широко используется препарат «Мукалтин», получаемый из травы алтея лекарственного, в связи с чем возникла необходимость анализа химического состава надземной части данного растения в сравнении с близкородственным видом шток-розой розовой.

В результате сравнительного изучения моносахаридного состава травы шток-розы розовой и травы алтея лекарственного на хроматограммах при дневном свете наблюдали пятна красного и коричневого цвета, соответствующие зонам моносахаридов, содержащихся в исследуемых объектах, а также зонам стандартных веществ – арабинозы и галактозы (рисунок 2).

Результаты сравнительного хроматографического исследования указывают на сходство моносахаридного состава травы шток-розы розовой и травы близкородственного лекарственного растения алтея лекарственного. Интенсивность окраски пятен косвенно указывает на большее содержание галактозы в траве шток-розы розовой в сравнении с травой алтея лекарственного.

Сходство компонентного состава надземной части официального лекарственного растения алтея лекарственного и шток-розы розовой позволяют прогнозировать аналогичное фармакологическое действие.



1 – алтея лекарственного трава; 2 – шток-розы розовой трава; 3 – арабиноза; 4 – галактоза
Рисунок 2. – Хроматограмма сахаров травы алтея лекарственного и шток-розы розовой

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методом качественного химического анализа установлено, что в состав полисахаридного комплекса травы шток-розы розовой входят слизи.

В результате проведенного хроматографического исследования установлено наличие в надземной части шток-розы розовой полисахаридных компонентов – арабинозы и галактозы. Данные соединения выявлены во всех органах растения – стеблях, цветках, листьях и черешках.

Интенсивность окраски пятен косвенно указывает на преобладание арабинозы в надземной, а галактозы – в подземной частях растения. Различия в интенсивности окраски пятен объясняются разницей в количественном содержании моносахаридов в зависимости от части шток-розы.

Результаты сравнительного хроматографического исследования отражают сходство моносахаридного состава травы алтея лекарственного и шток-розы розовой, что обуславливает актуальность дальнейшего изучения шток-розы розовой методами фармакогностического анализа, а также исследования фармакологической активности.

Таким образом, как надземная, так и подземная части шток-розы розовой представляют интерес как возможные источники биологически активных веществ (полисахаридов).

Полученные результаты в дальнейшем могут быть использованы при разработке нормативной документации по стандартизации сырья шток-розы розовой в разделе «Тонкослойная хроматография».

SUMMARY

A. A. Osipova, A. A. Pahotskaya
IDENTIFICATION
OF POLYSACCHARIDE COMPONENTS
OF HOLLYHOCK
(*ALCEA ROSEA*) ABOVEGROUND AND
UNDERGROUND PARTS

A comparative investigation of polysaccharide composition of hollyhock aboveground (herb, flowers, stems, leaves, petioles) and underground (roots) parts was carried out by methods of qualitative chemical analysis and thin-layer chromatography. As a result of qualitative chemical reactions the presence of polysaccharides (mucilage) in hollyhock herb was established. In the process of chromatographic study red and brown adsorption zones of different color intensity corresponding to the zones of monosaccharides (arabinose and galactose) contained in the studied parts of hollyhock as well as unidentified substance in the form of orange adsorption zones were found on chromatograms in the daylight. The predominant component in the aboveground part of the plant is arabinose, in hollyhock underground part galactose prevails. Different

intensity of staining indirectly allows to judge about the differences in the quantitative content of these components in separate parts of the plant. All parts of hollyhock have biologically active substances from the group of polysaccharides in their chemical composition and thus contribute to the total content of these compounds in the plant as well as effect economic value of hollyhock raw material while storing it. In the process of a comparative chromatographic study similarity of monosaccharide composition of hollyhock herb and sweatweed herb was established. The results obtained prove the relevance of further research of hollyhock by the methods of pharmacognostic analysis and the prospects of using this plant as a source of biologically active substances.

Keywords: hollyhock, qualitative chemical analysis, thin-layer chromatography, aboveground part, underground part, polysaccharides, monosaccharides, mucilage.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hollyhock / M. R. Shehzad [et al.] // Medicinal Plants of South Asia / ed.: M. A. Hanif [et al.]. – 2020. – Chap. 29. – P. 381–391.
2. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Том 2: Покрывосеменные (двудольные: раздельнолепестные) / И. А. Губанов [и др.]. – Москва: Т-во науч. изданий КМК, Ин-т технол. исслед., 2013. – 665 с.
3. Tolerance and distribution of Cadmium in an ornamental species *Althaea rosea* Cavan [Electronic resource] / Y. Huang [et al.] // Intern. j. of phytoremediation. – 2020. – Vol. 22, N 7. – P. 713–724. – Mode of access: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31885282>. – Date of access: 15.09.2021.
4. Кароматов, И. Д. Шток-роза перспективное лекарственное растение / И. Д. Кароматов, Н. А. Ашурова, З. И. Туксанова // Биология и интегративная медицина. – 2018. – № 2. – С. 111–116.
5. Fahamiya, N. A comprehensive review of *Althaea rosea* Linn / N. Fahamiya, M. Shiffa, M. Aslam // Indo Amer. J. of Pharmaceutical Research. – 2016. – Vol. 6, N 11. – P. 6888–6894.
6. Lim, T. K. *Alcea rosea* [Electronic source] / T. K. Lim // Edible Medicinal and Non Medicinal Plants. – New York: London: Springer, 2014. – P. 292–299. – Mode of access: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-8748-2_20#citeas. – Date of access: 27.10.2021.
7. Al-Snafi, A. E. The pharmaceutical importance of *Althaea officinalis* and *Althaea rosea*: a review / A. E. Al-Snafi // Intern. J. of

Pharmtech Research. – 2013. – Vol. 5, N 3. – P. 1378–1385.

8. Antimicrobial and Cytotoxic Activities of the Extracts Obtained from the Flowers of *Alcea Rosea* L. / T. Mert [et al.] // Hacettepe Univ. J. of the Fac. of Pharmacy. – 2010. – Vol. 30, N 1. – P. 17–24.

9. A survey on *Hibiscus rosa-sinensis*, *Alcea rosea* L. and *Malva neglecta* Wallr as antibacterial agents / S. M. Seyyednejad [et al.] // Asian Pacific J. of Tropical Medicine. – 2010. – Vol. 3, N 5. – P. 351–355.

10. *Althaea rosea* Cavanil and *Plantago major* L. suppress neoplastic cell transformation through the inhibition of epidermal growth factor receptor kinase / E. Choi [et al.] // Molecular medicine rep. – 2012. – Vol. 6, N 4. – P. 843–847.

11. Бубенчиков, Р. А. Новые растительные источники биологически активных полисахаридов / Р. А. Бубенчиков, И. Л. Дроздова // Фармация. – 2005. – № 4. – С. 16–17.

12. Пептид-полисахаридные комплексы слизей ламинарии, корня алтея, семян льна / А. П. Нечипоренко [и др.] // Науч. журн. НИУ ИТМО. Сер.: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2020. – № 1. – С. 3–17.

13. Zhang, L. Isolation, Characterization, and Biological Activities of polysaccharides from Medicinal Plants and Mushrooms / L. Zhang, N. Reddy, S. R. Koyyalamudi // Studies in Natural Products Chemistry. – 2014. – Vol. 42, N 1. – P. 117–151.

14. Осипова, А. А. Идентификация биологически активных веществ в корнях штокрозы розовой / А. А. Осипова, А. А. Погоцкая // Беликовские чтения: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: М. В. Черников [и др.]. – Пятигорск: Рекламно-информационное агентство на Кавминводах, 2022. – С. 140–147.

15. Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении. – 2021. – Режим доступа: <http://www.rceth.by/Refbank/>. – Дата доступа: 29.09.2021.

16. Мирсоатова, М. Разработка состава сиропа мукалтина / М. Мирсоатова, С. К. Ордабаева, Е. Г. Махова // Вестн. Южно-Казахстанской гос. фармацевт. акад. – 2016. – Т. 2, № 4. – С. 153–154.

REFERENCES

1. Shehzad MR, Hanif MA, Rehman R, Bhatti IA, Hanif A. Hollyhock. In: Hanif MA, Khan MM, Nawaz H, Byrne HJ, editors. Medicinal Plants of South Asia. 2020. chap. 29. p. 381–91
2. Gubanov IA, Kiseleva KV, Novikov VS, Tikhomirov VN. Illustrated guide to plants of Central Russia. Vol. 2. Angiosperms (Dicotyledonous: Dioecious). Moskva, RF: T-vo nauch izdaniy KMK, In-t tekhnol issled; 2013. 665 s. (In

Russ.)

3. Huang Y, Zu L, Zhang M, Yang T, Zhou M, Shi C et al. Tolerance and distribution of Cadmium in an ornamental species *Althaea rosea* Cavan [Electronic resource]. Int J Phytoremediation. 2020;22(7):713–24. Mode of access: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31885282>. Date of access: 15.09.2021. doi: 10.1080/15226514.2019.1707771

4. Karomatov ID, Ashurova NA, Tuksanova ZI. Stock rose is a promising medicinal plant. Biologiya i integrativnaya meditsina. 2018;(2):111–6. (In Russ.)

5. Fahamiya N, Shiffa M, Aslam M. A comprehensive review of *Althaea rosea* Linn. Indo Amer J of Pharmaceutical Research. 2016;6(11):6888–94

6. Lim TK. *Alcea rosea* [Electronic source]. In: Lim TK. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants. New York: Springer; 2014. p. 292–9. Mode of access: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-8748-2_20#citeas. Date of access: 27.10.2021

7. Al-Snafi AE. The pharmaceutical importance of *Althaea officinalis* and *Althaea rosea*: a review. Int J Pharmtech Res. 2013;5(3):1378–85

8. Mert T, Fafal T, Kivcak B, Yalcin HT. Antimicrobial and Cytotoxic Activities of the Extracts Obtained from the Flowers of *Alcea Rosea* L. Hacett Univ J Fac Pharm. 2010;30(1):17–24

9. Seyyednejad SM, Koochak H, Darabpour E, Motamedi H. A survey on *Hibiscus rosa-sinensis*, *Alcea rosea* L. and *Malva neglecta* Wallr as antibacterial agents. Asian Pac J Trop Med. 2010;3(5):351–5. doi: [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(10\)60085-5](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(10)60085-5)

10. Choi E, Cho SD, Shin JA, Know KH, Cho NP, Shim JH. *Althaea rosea* Cavanil and *Plantago major* L. suppress neoplastic cell transformation through the inhibition of epidermal growth factor receptor kinase. Mol Med Rep. 2012;6(4):843–7. doi: 10.3892/mmr.2012.977

11. Bubenichikov RA, Drozdova IL. New

plant sources of biologically active polysaccharides. Farmatsiya. 2005;(4):16–7. (In Russ.)

12. Nechiporenko AP, Minevich IE, Nechiporenko UI, Sitnikova VE, Gromova DA. Peptide-polysaccharide complexes of kelp mucus, marsh-mallow root, flax seeds. Nauch zhurn NIU ITMO. Ser: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. 2020;(1):3–17. doi: 10.17586/2310-1164-2020-10-1-3-17. (In Russ.)

13. Zhang L, Reddy N, Koyyalamudi SR. Isolation, Characterization, and Biological Activities of polysaccharides from Medicinal Plants and Mushrooms. Studies in Natural Products Chemistry. 2014;42(1):117–51. doi: 10.1016/B978-0-444-63281-400005-7

14. Osipova AA, Pogotskaia AA. Identification of biologically active substances in the roots of stock rose pink. V: Chernikov MV, Kononov DA, Goverdovskaia EV., Chizhikova TS, redaktsionnaya kollegiya. Belikovskie chteniya. Materialy X Mezhdunar nauch-prakt konf. Piatigorsk, RF: Reklamno-informatsionnoe agentstvo na Kavminvodakh; 2022. s. 140–7. (In Russ.)

15. Tsentral ekspertiz i ispytaniy v zdavookhraneni. State Register of Medicinal Products of the Republic of Belarus [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.rceth.by/Refbank/>. Data dostupa: 29.09.2021. (In Russ.)

16. Mirsoatova M, Ordabaeva SK, Makhova EG. Development of the composition of mucaltin syrup. Vestn Iuzhno-Kazakhstanskoi gos farmatsevt akad. 2016;2(4):153–4. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

210009, Республика Беларусь,
г. Витебск, пр. Фрунзе, 27,
УО «Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет»,
кафедра фармакогнозии с курсом ФПК и ПК,
тел. раб.: 8 (0212) 64-81-78,
Осипова А. А.

Поступила 21.09.2022 г.

УДК 615.32:615.07

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2022.3.35>

Н. А. Кузьмичева

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЛИСТА И ПОБЕГА ИВЫ ТРЕХТЫЧИНКОВОЙ В СВЯЗИ С ПОЛОЖЕНИЕМ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ В ПОЙМЕ

**Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь**

В статье представлены результаты изучения морфологических признаков листьев и побегов ивы трехтычинковой из 50 естественных популяций, которые расположены