

ditions of Russian herbalism. Moskva, RF: Eksmo; 2010. 880 s. (In Russ.)

6. Khuda M, Tsibizova AA. Determination of polysaccharides in the grass and roots of *Althaea officinalis* L growing in the Astrakhan region. V: Guliaev Glu, redactor. WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS. Sbornik statei XII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii; 2017 Avg 30; Penza, Rossiia. Penza, RF: Nauka i Prosveshchenie; 2017. s. 338–40. (In Russ.)

7. Karomatov ID, Ashurova NA, Tuksanova ZI. Stock-rose – promising medicinal plant. Biologiya i integrativnaia meditsina. 2018;(2):111–6. (In Russ.)

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

9. Lim TK. *Alcea rosea* [Electronic source]. In: Lim TK, author. Edible Medicinal and Non Medicinal Plants. New York, USA: 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

10. Konopleva MM. Pharmacognosy: natural biologically active substances: ucheb posobie. 4-e izd, dop. Vitebsk, RB: Vitebskii gos med un-t; 2013. 407 s. (In Russ.)

11. Ministerstvo zdravookhraneniia Respubliki Belarus', Tsentr ekspertiz i ispytani v zdravookhraneni. State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus: v 2 t. T. 1. General methods of quality control of medicines. Sheriakov AA, redactor. Molodechno, RB: Pobeda; 2012. 1220 s. (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 01.12.2021 г.

УДК 615.322

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2021.4.58>

О. В. Мушкина

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛИСТЬЕВ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ И ОЛЬХИ СЕРОЙ

Белорусский государственный медицинский университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Изучен ежегодный возобновляемый ресурсный потенциал лекарственного растительного сырья – листьев ольхи черной и листьев ольхи серой – в Республике Беларусь. Установлено, что средний ежегодный сырьевой запас листьев ольхи черной за последние 6 лет составлял 7845898,5 т, листьев ольхи серой – 733257,5 т. Запас листьев ольхи черной примерно в 10 раз выше запасов листьев ольхи серой. При заготовке древесины ольхи черной с 2015 по 2019 годы в среднем 65623,8 т сухих листьев являлись неиспользованным побочным продуктом. В лесном фонде Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь ежегодно создаются лесные культуры ольхи черной, за период с 2015 по 2020 г. – общей площадью 1828 га. На территории Республики Беларусь с 1 га в среднем ежегодно можно заготавливать $10,92 \pm 0,27$ т сухих листьев ольхи черной и $4,00 \pm 0,04$ т сухих листьев ольхи серой. Экспериментально установлены проценты выхода воздушно-сухого сырья для листьев ольхи черной – $37\% \pm 1\%$, для листьев ольхи серой – $48\% \pm 2\%$.

Ключевые слова: ольха черная, ольха серая, листья, ресурсы.

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение спроса на лекарственные растительные средства вызвало необходимость расширения ассортимента фитопрепаратов и наращивания объемов их производства, что, в свою очередь, ведет к необходимости увеличения заготовок ле-

карственного растительного сырья (ЛРС). Определение основных массивов лекарственных растений, разработка рекомендаций по их рациональному использованию являются актуальными задачами, так как важно не только удовлетворить нужды здравоохранения, но и не нанести ущерб природе.

Переход отечественных предприятий на новые стандарты производства, регламентируемые надлежащими практиками [1, 2], вызвал необходимость совершенствования технологий переработки и повышения требований к качеству ЛРС, что обеспечивается соблюдением правил заготовки, хранения, транспортировки и переработки растительных объектов.

Основным источником лекарственного растительного сырья для фармацевтического производства остаются дикорастущие виды. Как правило, наибольшее количество лекарственных растений в европейской части произрастает в лесных формациях, на суходольных и заболоченных лугах, на болотах. Вместе с тем распашка земель, мелиорация, устройство искусственных водоемов, строительство и другие работы резко сокращают природные ресурсы лекарственных растений. По существу, только лес является стабильным источником ЛРС, «зеленой аптекой», поскольку большая часть лекарственного растительного сырья имеет лесное происхождение. Человечество издавна пользуется богатствами растительного мира, в том числе и в медицинских целях [3].

Согласно постановлению Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19.12.2016 № 71 «Об утверждении Правил заготовки пней и корней, заготовки древесных соков, создания плодовых, орехоплодных и иных лесных плантаций, по выращиванию на них лекарственных и иных растений, их заготовке, сбору», которое действует в соответствии с Лесным кодексом Республики Беларусь, заготовка лекарственного сырья для фармацевтической промышленности является одним из видов побочного пользования леса [4, 5]. Однако повышение эффективности эксплуатации и возобновление ресурсов побочного пользования лесом возможны только на основе научно обоснованных экологических подходов, разработки практических мероприятий к их использованию.

В Республике Беларусь средний удельный вес продукции побочного пользования в настоящее время составляет около 2%. В соответствии с Программой развития лесного хозяйства Республики Беларусь, повышение рентабельности побочного пользования лесом является резервом повышения экономической эффективности

лесного хозяйства в целом [3].

Одним из дикорастущих растений флоры Республики Беларусь, широко используемых в народном хозяйстве, является ольха черная. Древесина ольхи черной ежегодно заготавливается в больших объемах. В официальной медицине применяются соплодия ольхи, особый интерес представляют листья ольхи, которые являются побочным продуктом переработки. При этом они имеют богатый химический состав, который обуславливает их широкое применение. На сегодня имеются данные о противовоспалительной, антимикробной, антиоксидантной и ранозаживляющей активности листьев ольхи [6–9]. Использование листьев ольхи черной для производства фитопрепаратов приведет, с одной стороны, к повышению экономической эффективности использования лесных ресурсов, с другой, – к расширению ассортимента лекарственных средств, выпускаемых отечественными производителями. В свою очередь, это обеспечит полное, рациональное и экономически оправданное использование природных ресурсов.

В Республике Беларусь заготовка и сбор дикорастущих растений и их частей, за исключением почек и коры деревьев, в промысловых целях запрещаются:

- в лесах заповедников, заказников и памятников природы;
- в городских лесах и лесах лесопарковых частей зеленых зон;
- на глухариных токах и в радиусе 300 м вокруг них [3, 4].

Запрещается заготовка и сбор гражданами редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, виды которых занесены в Красную книгу Республики Беларусь, или входящих в перечень наркосодержащих растений.

В общей системе мероприятий по рациональному использованию лекарственных растений прежде всего необходимо выделить строгое соблюдение основных правил сбора и заготовок. Не следует полностью обрывать или срезать листья растений – необходимо оставлять часть из них, особенно молодые, на концах побегов для сохранения нормальной жизнедеятельности растений. Можно собирать у многолетних трав до 60% и у деревьев до 40% всех ветвей и листьев [3].

Процесс сбора ЛРС не сложен, но требует конкретных знаний: места обитания

растений; состояния сырьевой базы; химической изменчивости в пределах ареала и в онтогенезе; влияния способов заготовки на возобновляемость вида, т.е. должен быть соблюден рациональный режим эксплуатации зарослей. Собирают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми или микроорганизмами растений. Чистота сбора – одно из основных требований заготовки. Растения, произрастающие вдоль автомобильных дорог с интенсивным движением (около промышленных предприятий), могут накапливать в значительных количествах различные токсиканты (тяжелые металлы, бензопирен и др.). Поэтому не рекомендуется собирать сырье близ крупных промышленных предприятий и на обочинах дорог с интенсивным движением транспорта (ближе 100 м от обочины), а также в пределах территории крупных городов, вдоль загрязненных канав, водоемов и т. п. [10].

Целью работы является оценка ресурсных запасов возможного ежегодного объема заготовок листьев ольхи черной и серой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценку ресурсных запасов листьев ольхи черной (*Anus glutinosa* (L.) Gaertn.) и ольхи серой (*Anus incana* (L.) Moench.) проводили путем анализа данных лесных кадастров, предоставленных РУП «Белгослес», а также Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь.

Для расчета запасов листовой массы ольхи черной использовали значение массы листьев в сухом состоянии, приходящейся на 1 м³ стволовой древесины, которое составляет 0,055 т/м³ [11]. Расчеты запасов листьев ольхи серой производили

с использованием усредненных данных, представленных Усольцевым, по которым на 1 м³ стволовой древесины ольхи серой приходится 0,0315 т сухих листьев [12].

Коэффициент усушки определяли на образцах листьев ольхи черной (6 серий), заготовленных в Пуховичском районе Минской области в июле 2021 г., листьях ольхи серой (6 серий), заготовленных в Витебском районе в августе 2021 г. Заготовленные серии сырья взвешивали в сыром виде сразу после сбора, затем подвергали естественной сушке, разложив тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении, без доступа прямых солнечных лучей. По окончании сушки каждую серию сырья взвешивали, затем рассчитывали коэффициент усушки (КУ) по формуле:

$$КУ = M_1/M_2 \cdot 100\%,$$

где M_1 – масса сырья после сушки,
 M_2 – масса сырого сырья до сушки.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета Microsoft Excel, рассчитывали средние значения и уровень надежности (доверительный интервал) для среднего значения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Учет запасов насаждений и заготовки древесины ведется в объемных единицах – метрах кубических. Данные РУП «Белгослес» о запасах древесины ольхи серой и ольхи черной по возрастным группам за период с 2015 по 2021 гг. представлены в таблицах 1, 3.

Запас листовой массы рассчитывали из значения общих запасов древесины (чтобы не перегружать статью данными), однако в статье приводили данные по запаса-

Таблица 1. – Запас древесины ольхи черной

Данные по состоянию на	Общий запас насаждений, тыс. м ³				
	Всего	Молодняки	Средне-возрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
01.01.2021	155570,0	3542,0	49617,0	43553,0	58858,0
01.01.2020	150813,3	3132,6	50403,8	41809,0	55467,9
01.01.2019	146430,4	3071,1	49956,8	41532,6	51868,9
01.01.2018	141911,4	3061,7	49423,2	39405	50021,5
01.01.2017	137654,0	3153,7	49162,3	38767,7	46570,1
01.01.2016	134287,2	3072,9	49189,4	37778,3	44246,6
01.01.2015	131902,6	3246,2	49506,9	37112,7	42036,8

сам древесины всех возрастных категорий в связи с тем, что заготовка древесины ведется средневозрастных и приспевающих экземпляров (из статьи видно, что их доля составляет примерно 2/3 всех запасов), т.е. если заготовку будут вести во время рубки леса, то ориентироваться необходимо на запасы листьев данной категории древесины. При этом экземпляры категории

спелые и перестойные могут подлежать заготовке в течение всего вегетационного периода (доля 1/3 всех запасов). Запасы молодняков невелики, однако в статье представлены данные о ежегодном искусственном возобновлении ольхи черной.

В таблицах 2 и 4 представлены результаты расчетов запаса листьев ольхи черной и серой.

Таблица 2. – Ресурсные запасы листьев ольхи черной в сухом состоянии, т

Данные по состоянию на	Всего, т	Молодняки, т	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
01.01.2021	8556350	194810	2728935	2395415	3237190
01.01.2020	8294731,5	172293	2772209	2299495	3050734,5
01.01.2019	8053672	168965,5	2747624	2284293	2852789,5
01.01.2018	7805127	168355	2718276	2167275	2751182,5
01.01.2017	7570970	173453,5	2703926,5	2132223,5	2561355,5
01.01.2016	7385796	169009,5	2705417	2077806,5	2433563
01.01.2015	7254643	178541	2722879,5	2041198,5	2312024

Таблица 3. – Запас древесины ольхи серой

Данные по состоянию на	Общий запас насаждений, тыс. м ³				
	Всего	Молодняки	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
01.01.2021	25225,0	1141,0	4237,0	9176,0	10671,0
01.01.2020	23713,0	905,8	4854,1	10042,1	7911
01.01.2019	23091,9	83,0	4565,9	9400,5	8288,5
01.01.2018	22603,6	935,6	4537,6	9990,4	7140
01.01.2017	22843,0	1046,8	4765,2	10482,0	6548,7
01.01.2016	22780,7	1098,1	4953,8	10749,5	5979,3
01.01.2015	22688,9	952,7	4566,9	9011,0	8158,3

Таблица 4. – Ресурсные запасы листьев ольхи серой в сухом состоянии, т

Данные по состоянию на	Всего, т	Молодняки, т	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
01.01.2021	794587,5	35941,5	133465,5	289044,0	336136,5
01.01.2020	746959,5	28532,7	152904,15	316326,15	249196,5
01.01.2019	727394,85	2614,5	143825,85	296115	261087,75
01.01.2018	712013,4	29471,4	142934,4	314697,6	224910
01.01.2017	719554,5	32974,2	150103,8	330183	206284,05
01.01.2016	717592,05	34590,15	156044,7	338609,25	188347,95
01.01.2015	714700,35	30010,05	143857,35	283846,5	256986,45

Из таблиц 2 и 4 видно, что запас листьев ольхи черной примерно в 10 раз выше запасов листьев ольхи серой. При этом общий сырьевой ресурс листьев ольхи черной в 2015–2021 годах варьировал в пределах от 7254643 т до 8556350 т (в среднем составлял $7845898,5 \pm 384834,5$ т), листьев ольхи серой – от 712013,4 т до 794587,5 т (в среднем – $733257,5 \pm 23583,77$ т). С учетом площадей, которые занимает род *Alnus* (L)

на территории Республики Беларусь, с 1 га в среднем ежегодно можно заготавливать $10,92 \pm 0,27$ т сухих листьев ольхи черной и $4,70 \pm 0,13$ т сухих листьев ольхи серой.

В Республике Беларусь ежегодно осуществляется заготовка древесины ольхи черной. По данным, представленным Министерством лесного хозяйства, объем заготовки древесины ольхи черной за период 2015–2019 гг. в Республи-

ке Беларусь на главном пользовании составил около 6,0 млн куб. м. В результате расчетов нами было установлено, что при заготовке древесины ольхи черной

с 2015 по 2019 годы ежегодно в среднем $65623,8 \pm 7018,23$ т сухих листьев являлись неиспользованным побочным продуктом (таблица 5).

Таблица 5. – Объемы заготовки древесины ольхи черной и массы сухих листьев (побочного продукта) за 2015–2019 годы

Год заготовки	Объем заготовки ольхи черной, тыс. м ³	Масса листьев в сухом состоянии, т
2015	1362,5	74937,5
2016	1009,2	55506,0
2017	1080,3	59416,5
2018	1283,3	70581,5
2019	1230,5	67677,5

Для создания лесных насаждений искусственным путем используется только ольха черная, так как данный древесный вид, в отличие от ольхи серой, способен формировать ценные лесные насаждения. Так как лесные насаждения ольхи серой относятся к малоценным лесным породам,

в целях искусственного лесовосстановления данный вид не используется. За период 2015–2020 гг. в лесном фонде Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь лесные культуры ольхи черной созданы на площади 1828 га. Ежегодные площади насаждений приведены на рисунке.

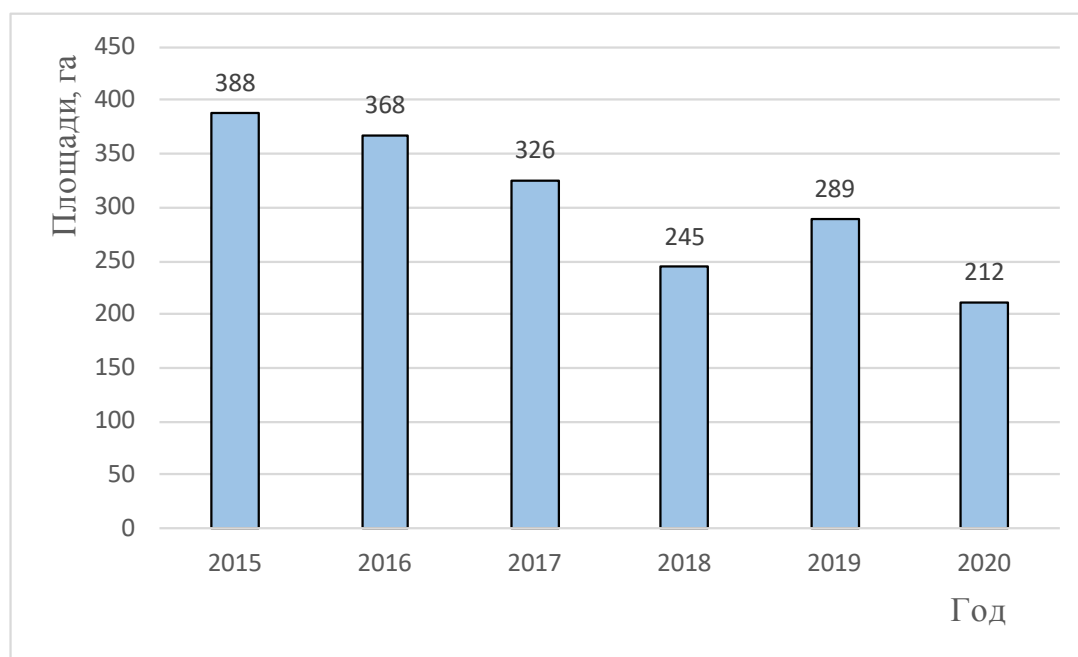


Рисунок. – Площади искусственных насаждений ольхи черной в Республике Беларусь

За указанный период наибольшие площади лесных культур ольхи черной созданы в лесном фонде Гродненского (743 га) и Брестского (570 га) государственных производственных лесохозяйственных объединений. Следовательно, в Республике Беларусь имеется перспективный ресурсный потенциал листьев ольхи черной.

С целью разработки инструкции по заготовке листьев ольхи черной и серой

нами были определены проценты выхода воздушно-сухого сырья листьев ольхи черной и серой. Данные показатели могут быть использованы при планировании заготовок данных видов сырья в промышленных масштабах.

Среднее значение процента выхода воздушно-сухого сырья для листьев ольхи черной составило $37\% \pm 1\%$, для листьев ольхи серой – $48\% \pm 2\%$.

Таблица 6. – Результаты определения процента выхода воздушно-сухого сырья листьев ольхи черной и серой

Серия	Ольха черная			Ольха серая		
	Масса сырого сырья, г	Масса высушенного сырья, г	«Процент выхода воздушно-сухого сырья»	Масса сырого сырья, г	Масса высушенного сырья, г	«Процент выхода воздушно-сухого сырья»
001	2400	869	36%	2250	1100	49%
002	2400	880	37%	2300	1000	43%
003	2400	902	38%	2000	1000	50%
004	2150	813	38%	2250	1070	48%
005	2180	798	37%	2100	980	47%
006	2200	771	35%	2300	1120	49%

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В ходе анализа данных по запасам древесины ольхи черной и серой было установлено, что в Республике Беларусь достаточная сырьевая база листьев ольхи, которые могут быть использованы для производства лекарственных средств фармацевтическими предприятиями. Средний ежегодный ресурсный запас сырья ольхи серой – 733257,5 т, ольхи черной – 7845898,5 т.

2. За последние 5 лет в среднем ежегодно около 65000 т сухих листьев выбрасывалось как побочный неиспользованный продукт при заготовке древесины ольхи черной. Для рационального использования листьев ольхи черной на принципах безотходного производства целесообразно их заготовка параллельно с заготовкой древесины.

3. Использование ольхи черной в качестве лесовосстанавливающей породы обеспечивает высокий ресурсный потенциал этого вида в Республике Беларусь.

4. Установленные коэффициенты усушки для листьев ольхи черной ($0,37 \pm 0,01$) и серой ($0,48 \pm 0,02$) будут использованы при разработке инструкции по заготовке данных видов сырья.

SUMMARY

O. V. Mushkina

RESOURCE POTENTIAL OF BLACK ALDER AND GRAY ALDER LEAVES

Annual renewable resource potential of medicinal plant materials in the Republic of Belarus – Black alder leaves and Gray alder leaves – has been studied. It was found that average annual supply of black alder leaves for the last 6 years was 7845898,5 tons and

gray alder leaves – 733257,5 tons. The stock of black alder leaves is almost 10 times as high as the stock of gray alder leaves. During storing black alder wood from 2015 to 2019, on the average 65,623,8 tons of dry leaves were unused by-product. Annually sylvulas of black alder are created in the forest fund of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus, for the period from 2015 to 2020 1828 hectares were created. $10,92 \pm 0,27$ tons of dry black alder leaves and $4,00 \pm 0,04$ tons of dry gray alder leaves can be stored annually on 1 hectare on the average on the territory of the Republic of Belarus. The percentage of the yield of air-dry raw materials for black alder leaves – $37\% \pm 1\%$ and for gray alder leaves – $48\% \pm 2\%$ is experimentally stated.

Keywords: Black alder, Gray alder, leaves, resources.

ЛИТЕРАТУРА

1. Надлежащая производственная практика = Належная вытворчая практыка [Электронный ресурс]: ТКП 030-2017 (33050): – Введ.: 19.06.17. – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/upload/dadvfiles/000394_325766_TKP_0302017_33050.pdf. – Дата доступа: 24.10.2021.

2. Об утверждении Правил надлежащей практики выращивания, сбора, обработки и хранения исходного сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: решение Совета Евразийской эконом. комис., 26 янв. 2018 г., № 15 // КонсультантПлюс. РФ. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291919/aa0cc7a9c6c5363a2a94199780f5d7f1f6082c96/. – Дата доступа: 24.10.2021.

3. Ковбаса, Н. П. Недревесные ресурсы леса: учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям 1-89 02 02 «Туризм и природопользование», 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / Н. П.

Ковбаса, В. В. Трухоновец. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2015. – 168 с.

4. Лесной кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 24 дек. 2015 г., № 332-З : изм. и доп. от 7 мая 2021 г. № 102-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk1500332>. – Дата доступа: 02.11.2021.

5. Об утверждении Правил заготовки пней и корней, заготовки древесных соков, создания плодово-ягодных, орехоплодных и иных лесных плантаций, по выращиванию на них лекарственных и иных растений, их заготовке, сбору и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление М-ва лесного хозяйства Респ. Беларусь, 19 дек. 2016 г., № 71 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631601&p1=1/>. – Дата доступа: 02.11.2021.

6. Мушкина, О. В. Антимикробная активность биологически активных веществ из листьев ольхи черной / О. В. Мушкина, Д. М. Петрович // Актуальные вопросы современной медицины и фармации: материалы 59 итоговой науч.-практич. конф. студентов и молодых ученых, Витебск, 26–27 апр. 2007 г. / редкол.: А. П. Солодков [и др.]. – Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2007. – С. 218–220.

7. Antimicrobial activity of some *Alnus* species / Ç. Altinyay [et al.] // Europ. Rev. for Medical and Pharmacological Sciences. – 2015. – Vol. 19, N 23. – P. 4671–4674.

8. Мушкина, О. В. Влияние экстрактов из листьев ольхи серой и ольхи черной на биохимические показатели крови при генерализованном воспалении / О. В. Мушкина, С. А. Гурин // Весн. Віцебскага дзярж. ўн-та. – 2010. – № 5. – С. 45–48.

9. Mushkina, V. Effect of wound healing in gels containing tinctures of *Alnus glutinosa* (L) leaves [Electronic resouse] / V. Mushkina // Clinical Phytoscience. – 2021. – Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s40816-021-00299-9>. – Date of access: 02.11.2021.

10. Терехин, А. А. Технология возделывания лекарственных растений: учеб. пособие / А. А. Терехин, В. В. Вандышев. – Москва: Российский университет дружбы народов, 2008. – 201 с.

11. Методика оценки общего и годичного депонирования углерода лесами Республики Беларусь / Л. Н. Рожков [и др.]. – Минск: Белорус. гос. технолог. ун-т, 2011. – 19 с.

12. Усольцев, В. А. Фитомасса и первичная продукция лесов Евразии / В. А. Усольцев. –

Екатеринбург: Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, 2010. – 569 с.

REFERENCES

1. Good Manufacturing Practice = Nalezhaia vytvorchaia praktyka [Elektronnyi resurs]: TKP 030-2017. Vved 2017 iun' 19. Rezhim dostupa: http://minzdrav.gov.by/upload/dadvfiles/000394_325766_TKP_0302017_33050.pdf. Data dostupa: 24.10.2021. (Ib Russ.)

2. On Approval of the Rules of Good Practice for Cultivation, Collection, Processing and Storage of Raw Materials of Plant Origin [Elektronnyi resurs]: reshenie Soveta Evraziiskoi ekonom komis 26 ianv 2018 g № 15. Konsul'tantPlus. RF. Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291919/aa0cc7a9c-6c5363a2a94199780f5d7f1f6082c96/. Data dostupa: 24.10.2021. (In Russ.)

3. Kovbasa NP, Trukhonovets VV. Non-timber forest resources: ucheb-metod posobie dlia studentov uchrezhdenii vysshego obrazovaniia po spetsial'nostiam 1-89 02 02 «Turizm i prirodopol'zovanie», 1-75 01 01 «Lesnoe khoziaistvo». Minsk, RB: Belorusskii gosudarstvennyi tekhnologicheskii universitet; 2015. 168 s. (In Russ.)

4. Forest Code of the Republic of Belarus [Elektronnyi resurs]: Zakon Resp Belarus' 24 dek 2015 g № 332-Z : izm i dop ot 7 maia 2021 g № 102-Z. Natsional'nyi pravovoi Internet-portal Respubliki Belarus'. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk1500332>. Data dostupa: 02.11.2021. (In Russ.)

5. On approval of the Rules for the preparation of stumps and roots, the preparation of tree sap, the creation of fruit and berry, nut and other forest plantations, for the cultivation of medicinal and other plants on them, their preparation, collection and invalidation of certain resolutions of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus [Elektronnyi resurs]: postanovlenie M-va lesnogo khoziaistva Resp Belarus' 19 dek 2016 g № 71. Natsional'nyi pravovoi Internet-portal Respubliki Belarus'. Rezhim dostupa: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21631601&p1=1/>. Data dostupa: 02.11.2021. (In Russ.)

6. Mushkina OV, Petrovich DM. Antimicrobial activity of biologically active substances from black alder leaves. V: Solodkov AP, Lud NG, Zan'ko SN, Shebeko VI, Matiushchenko OV, Erashov PA i dr, redkollegiia. Aktual'nye voprosy sovremennoi meditsiny i farmatsii. Materialy 59 itogovoi nauch-praktich konf studentov i molodykh uchenykh; 2007 Apr 26-27; Vitebsk, Belarus'. Vitebsk, RB: Vitebskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet; 2007. s. 218–20. (In Russ.)

7. Altinyay Ç, Eryilmaz M, Yazgan AN, Sever Yilmaz B, Altun ML. Antimicrobial activity of

some *Alnus* species. Eur Rev Med and Pharmacol Sci. 2015;19(23):4671-4

8. Mushkina OV, Gurin SA. Influence of extracts from the leaves of gray alder and black alder on biochemical parameters of blood in generalized inflammation. Vesn Vitsebskaga dziarzh ŷn-ta. 2010;(5):45–8. (In Russ.)

9. Mushkina V. Effect of wound healing in gels containing tinctures of *Alnus glutinosa* (L) leaves [Electronic resouse]. Clinical Phytoscience. 2021. Mode of access: <https://doi.org/10.1186/s40816-021-00299-9>. Date of access: 02.11.2021. doi: 10.1186/s40816-021-00299-9

10. Terekhin AA, Vandyshev VV. Technology of cultivation of medicinal plants: ucheb posobie. Moskva, RF: Rossiiskii universitet druzhby narodov; 2008. 201 s. (In Russ.)

11. Rozhkov LN, Kuz'menkov MV, Krasovskii VL, Abramovich MIu. Methodology for as-

sessing the total and annual carbon sequestration by forests of the Republic of Belarus. Minsk, RB: Belarus gos tekhnolog un-t; 2011. 19 s. (In Russ.)

12. Usol'tsev VA. Phytomass and primary production of Eurasian forests. Ekaterinburg, RF: Ros akad nauk, Ural otd-nie; 2010. 569 s. (In Russ.)

Адрес для корреспонденции:

220116, Республика Беларусь,
г. Минск, пр-т Держинского, 83, 15-й корпус,
УО «Белорусский государственный
медицинский университет»,
кафедра организации фармации,
тел.: 8 029 711 63 55,
e-mail: Olga7081@tut.by,
Мушкина О. В.

Поступила 01.12.2021 г.

УДК 615.322:615.07

DOI: <https://doi.org/10.52540/2074-9457.2021.4.65>

Н. А. Кузьмичева

СЕЗОННАЯ И РАЗНОГОДИЧНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ФЕНОЛОГЛИКОЗИДОВ В ЛИСТЬЯХ ОРТИЛИИ ОДНОБОКОЙ (*ORTHILIA SECUNDA* L.)

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

В статье изложены результаты изучения сезонной динамики накопления фенологликозидов в листьях ортилии однобокой в течение двух лет (2011 и 2020 гг.), различающихся по погодным условиям, в пределах одного фитоценоза. Определен порог развития ортилии однобокой и сумма температур выше 10 °C, необходимая для наступления основных фенофаз генерации. Изучена изменчивость качественного состава фенологликозидов в течение вегетационного периода и динамика их накопления. Суммарное содержание фенологликозидов в листьях ортилии варьирует от 7,5% до 12,5% и зависит как от фазы вегетации, так и от суммы эффективных температур. Обнаружена относительно устойчивая закономерность ($r = 0,47$; $p < 0,05$), характеризующаяся двумя максимумами накопления суммы фенологликозидов, соответствующими фенофазам цветения и конца вегетации. Именно в эти сроки рекомендуется проводить заготовку сырья ортилии однобокой для медицинских целей.

Ключевые слова: *Orthilia secunda* L., фенологликозиды, фенофазы, разногодичная и сезонная изменчивость.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач ресурсоведения является исследование разногодичной и сезонной динамики накопления биологически активных веществ в растениях. Количественное содержание веществ вторичного синтеза подвержено значитель-

ным колебаниям, обусловленным как генетическими, так и экологическими факторами, причем среди последних одну из ведущих ролей играют показатели тепло- и влагообеспеченности конкретного местообитания [1]. Для большинства лекарственных растений экспериментально установлены фенофазы и эдафо-климатические