НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Проблемы изучения растительного покрова Сибири

Труды VII Международной научной конференции,
посвященной 135-летию Гербария им. П.Н. Крылова
Томского государственного университета
и 170-летию со дня рождения П.Н. Крылова

(Томск, 28–30 сентября 2020 г.)

Томск
Издательство ТГУ
2020

К исследованию ресурсов растений семейства Rosaceae с противовирусной активностью в Южной Сибири

М.Н. Шурупова, В.С. Шурупов, Р.С. Романец

Томский государственный университет, Томск, Россия; rita.shurupova@inbox.ru

Аннотация. Исследование направлено на изучение природных запасов в Южной Сибири 6 видов семейства Rosaceae: *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Alchemilla vulgaris* L. s.l., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench., *F. stepposa* Juz. и *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. Растительное сырье этих видов рассматривается как стратегически важный источник биологически активных веществ с противовирусной активностью, перспективных для фармацевтической отрасли. Для местообитаний из некоторых районов Южной Сибири приведены такие ресурсные показатели этих видов, как коэффициент усушки, урожайность, площадь заросли и биологические запасы.

Ключевые слова: растительные ресурсы, Rosaceae, Южная Сибирь, противовирусная активность.

To the resource study of the Rosaceae plants with antiviral activity in Southern Siberia

M.N. Shurupova, V.S. Shurupov, R.S. Romanets

Tomsk State University, Tomsk, Russia; rita.shurupova@inbox.ru

Abstract. The survey is directed at revealing of the natural reserves of 9 species of Rosaceae family in the Southern Siberia: *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Alchemilla vulgaris* L. s.l., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench., *F. stepposa* Juz., and *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. Raw materials of these species are considered as a strategically important source of biologically active substances with antiviral activity being perspective for pharmaceutic branch. For habitats from some regions of Southern Siberia, the resource indicators of these species are given, such as the coefficient of shrinkage, productivity, area of thickets and biological reserves.

Key words: plant resources, Rosaceae, Southern Siberia, antiviral activity.

Многие страны в контексте пандемии 2020 года столкнулись с тем, что их системы здравоохранения и накопленные знания в области клинической медицины и фармакологии оказались бессильны перед новыми формами инфекционных болезней. В результате, противостоять вирусной пневмонии, вызванной COVID-19, международное медицинское сообщество смогло только на уровне симптоматического лечения, а способы предотвращения эпидемии, начиная от профилактики заболевания в виде гигиенических мер и системного укрепления иммунитета населения, заканчивая борьбой с болезнью в условиях стационара, оказались недостаточными. Для создания новых эффективных препаратов для лечения коронавирусной инфекцией в адрес ведущих зарубежных фармацевтических компаний были направлены миллионные инвестиции и организованы беспрецедентные меры поддержки, из них с момента начала пандемии 275 млн долларов направлены на разработку вакцин (Coronavirus..., 2020). Опубликованы результаты двойного слепого рандомизированного исследования вакцины, разработанной в Национальном исследовательском центре эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи (Logunov et al., 2020). К маю 2020 г. 40 млн долларов в мировом масштабе направлены на разработку средств для лечения коронавирусной пневмонии. На фоне развивающегося глобального экономического кризиса необходимо учитывать вероятные большие затраты промышленного производства синтетических противовирусных лекарств. В то же время недооценен лекарственный потенциал противовирусных растений с богатой историей применения в народной медицине.

Фитопрепараты, в отличие от синтетических лекарств, обладают рядом преимуществ: относительно низкая себестоимость и, как следствие, доступность для большинства граждан; небольшое число или отсутствие побочных эффектов при применении, политерапевтичность. По последним сводкам, на мировом рынке лекарственных средств, доля фитопрепаратов составляет 30 % и продолжает увеличиваться с каждым годом (Широкова, 2013). Тем временем Российская Федерация, располагающая огромнейшим потенциалом растительных ресурсов, за 30 лет смогла выпустить всего лишь несколько препаратов растительного происхождения, прошедших все этапы исследований, включая клинические, и успешно внедренных в фармакопею. Поэтому, чтобы реанимировать работу в направлении фармакологических исследований фитопрепаратов, в том числе обладающих противовирусной активностью, необходимо принимать меры, направленные на осуществление регулярного мониторинга и изучения природных запасов растений для разработки стратегии их рационального использования. Огромные запасы растительного сырья сосредоточены на обширной территории Южной Сибири.

Многие виды семейства Rosaceae являются перспективными лекарственными растениями, препараты из которых с высокой долей вероятности могут показать эффективность при лечении и профилактике острых респираторных вирусных инфекций (Попов, 2020). В контексте пандемии остро встал вопрос о нехватке действенных лекарственных средств, предотвращающих заболевание или уменьшающих патогенные процессы после заражения. Некоторые перспективные для разработки противовирусных фитопрепаратов виды семейства Rosaceae произрастают в природе со значительным обилием: *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Alchemilla vulgaris* L. s.l., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. stepposa* Juz., *F. vulgaris* Moench. и *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. Их естественные возобновляемые ресурсы представляют собой стратегически важный источник биологически активных веществ. При этом изготовление препаратов в форме водных, водно-этанольных и сухих экстрактов значительно дешевле промышленного синтеза лекарственной продукции, а применение таких препаратов, в отличие от синтезированных, не сопряжено с большим количеством побочных эффектов.

После распада СССР учет сведений о запасах растительного сырья, организованный в рамках системы аптекоуправлений и лесоустройств, а также на базе научно-образовательных и академических учреждений, был приостановлен и почти не финансировался. В результате, имеющиеся сведения о запасах полезных растений сильно устарели, а по многим перспективным видам отсутствуют. Параллельно с поиском биологически активных соединений, содержащихся в растениях видов семейства Rosaceae, и разработкой способов создания высокоэффективных концентратов биологически активных веществ необходимо получение актуальных сведений о природных запасах этих растений.

Данная работа является начальным этапом разностороннего исследования ресурсного потенциала *Agrimonia pilosa*, *Alchemilla vulgaris* s.l., *Filipendula ulmaria*, *F. stepposa*, *F. vulgaris* и *Pentaphylloides fruticosa*. При оценке запасов в конкретных зарослях для каждого вида введено ресурсное исследование методами модельного побега для травянистых многолетников с удлинёнными вегетативно-генеративными побегами (*Agrimonia pilosa*, *Filipendula ulmaria*, *F. vulgaris*, *F. stepposa*) и проективного покрытия для полурозеточных травянистых многолетников (*Alchemilla vulgaris*) и кустарников (*Pentaphylloides fruticosa*).

Исследование проведено в следующих локациях: *Agrimonia pilosa* – (1) Новосибирская обл., Мошковский р-н, окр. с. Дубровино, правобережье р. Оби, пойменный луг на опушке березового леса, 2-я терраса, 100 м над ур. м., N 55° 29,60' E 083° 22,84'; (2) Алтайский край, Бийский р-н, правобережье р. Бии, окр. п. Молодежный, 180 м над ур. м., разреженный сосновый лес, N 52° 27,63' E 085° 03,43'; (3) Республика Хакасия, Ширинский р-н, окр. с. Ефремино, разнотравный луг в разреженном лиственнично-березовом лесу, 510 м над ур. м., N 54° 27,22' E 089° 27,76'; *Alchemilla vulgaris* – (1) Томская область, Томский р-н, окрестности п. Ветеран, залежь, 160 м над ур. м., N 56° 22,70' E 084° 58,19'; (2) Алтайский край, Чарышский р-н, окр. д. Тулата, 3 км вверх по течению р. Тулата, остепненный злаково-разнотравный луг, 600 м над ур. м., юго-западный склон, наклон 5–9°, N 51° 18,10' E 083° 23,45'; *Filipendula vulgaris* – (1) Алтайский край, Смоленский р-н, окр. д. Сычевка, остепненный луг, 220 м над ур. м., N 52° 04,49' E 084° 47,66'; (2) Алтайский край, Алейский р-н, окр. п. Приятельский, разнотравно-злаковый луг, 190 м над ур. м., N 52° 13,99' E 083° 03,41'; *F. stepposa* – (1) Алтайский край, Алейский р-н, окр. п. Приятельский, разнотравно-злаковый луг, 190 м над ур. м., N 52° 13,99' E 083° 03,41'; (2) Кемеровская область, Мариинский р-н, окр. п. Чистопольский, ветрозащитная полоса с *Populus balsamifera* L., N 56° 04,51' E 088° 02,53'; *F. ulmaria* – (1) Томская область, Томский р-н, окр. п. Ветеран, юго-западный склон, 100 м над ур. м., березовое разнотравное редколесье, N 56° 22,65' E 084° 57,74'; (2) Республика Хакасия, Ширинский р-н, дол. р. Курбюльстюг, закустаренный остепненный луг в долине ручья, 490 м над ур. м., N 54° 31,60' E 089° 29,86'; (3) Республика Хакасия, Ширинский р-н, окр. с. Ефремино, разнотравный закустаренный (*Rosa majalis* Herrm.) луг, 510 м над ур. м., N 54° 27,38' E 089° 27,26'; *Pentaphylloides fruticosa* – (1) Алтайский край, Чарышский р-н, окр. д. Генераловка, вершина хребта, остепненный разнотравный закустаренный луг, 900 м над ур. м., N 51° 13,05' E 083° 12,50'; (2) Республика Хакасия, Ширинский р-н, дол. р. Курбюльстюг, закустаренный остепненный луг в долине ручья, 490 м над ур. м., N 54° 31,60' E 089° 29,86'.

Наибольшим коэффициентом усушки характеризуется *Agrimonia pilosa*, наименьшим – *Pentaphylloides fruticosa* (табл. 1). Этот ресурсный показатель принято считать стабильным, поскольку он обусловлен жизненной формой и анатомическим строением растений, а точнее соотношением в надземных органах механических, проводящих и основных тканей, что является видоспецифичной характеристикой. Урожайность видов, напротив, варьирует в зависимости от условий произрастания, которые отражаются на массе растений и их обилии в фитоценозе. Самая высокая средняя урожайность выявлена у *Filipendula stepposa*, *F. ulmaria* и *Pentaphylloides fruticosa*, самая низкая – у *Filipendula*

vulgaris и *Alchemilla vulgaris*. Этот показатель, используемый в дальнейших расчетах биологических запасов, влияет на прогнозы заготовок, а также отразится на трудозатратах на сбор сырья и, соответственно, на его себестоимости.

Ресурсные показатели видов семейства Rosaceae в Южной Сибири
(*M* – среднее арифметическое, *m* – стандартная ошибка среднего)

Вид	Коэффициент усушки, $M \pm m$	Номера локаций	Урожайность, г/м ² , $M \pm m$	Площадь конкретной заросли (ключевого участка*), м ²	Биологические запасы конкретной заросли (на ключевом участке*), кг, $M \pm m$
<i>Agrimonia pilosa</i>	3,7±0,0	(1)	18±3	200 (4620000*)	3,5±0,2 (830±40*)
		(2)	17±4	37 (1200000*)	0,6±0,0 (64±6*)
		(3)	12±2	52000	3) 620±50
<i>Alchemilla vulgaris</i>	3,2±0,0	(1)	6±1	180000	900±200
		(2)	5±1	15000	70±20
<i>Filipendula vulgaris</i>	2,1±0,0	(1)	3,6±0,5	25000	90±10
		(2)	1,5±0,3	7000	39±8
<i>F. stepposa</i>	3,0±0,1		110±40	1700	190±70
<i>F. ulmaria</i>	2,2±0,2	(1)	70±9	16300	1220±200
		(2)	14±5	21900	300±100
		(3)	11±4	22460	240±90
<i>Pentaphylloides fruticosa</i>	2,0±0,1	(1)	25±3	10200	260±30
		(2)	71±9	185000	11000±2000

Примечание. 1–3 – локации конкретных зарослей каждого вида (объяснения см. в тексте).

Площадь конкретных зарослей – также варьирующий показатель, который меняется в зависимости от конкретной локации и ее эколого-фитоценологических условий. У всех видов встречаются обширные заросли, площадью в десятки и даже сотни тысяч квадратных метров. *Agrimonia pilosa* в некоторых местообитаниях произрастает неравномерно (локусами), тем не менее занимая довольно обширные участки. В отношении выявленных запасов в конкретных зарослях наиболее продуктивными являются *Pentaphylloides fruticosa* и *Filipendula ulmaria*, их выявленные биологические запасы составляют более тонны сухого сырья, что объясняется способностью этих видов быть доминантами и даже эдификаторами растительных сообществ и формировать сплошные «ленточные» заросли, приуроченные к формам рельефа. Самые непродуктивные заросли – у *Filipendula vulgaris*.

Все изученные представители Rosaceae, будучи широко распространенными многолетними растениями, приуроченными преимущественно к луговым растительным сообществам, могут рассматриваться в качестве ресурсных видов I категории; их заготовка в значительных объемах не приведет к сокращению распространения в природе. Для экономической целесообразности заготовок в дальнейшем планируется получить расширенный список местообитаний в пределах Южной Сибири, где ожидается высокая урожайность видов и, как следствие, высокая продуктивность зарослей.

ЛИТЕРАТУРА

- Попов П.Л. Формирование списка видов растений, наиболее перспективных на обнаружение или дальнейшее исследование противовирусной активности // Вестник Биомедицина и социология. 2020. Т. 5, № 2. С. 32–51.
- Широкова И. Рынок фитопрепаратов – тенденции, проблемы, прогнозы // Ремедиум. 2013. № 4. С. 26–32.
- Coronavirus drug, water warning and virus-research funding // Nature. 2020. Vol. 581. URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01314-8>.
- Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Zubkova O.V. et al. Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase ½ studies from Russia // Lancet. 2020. No 4. P. 1–11.