



УДК 58.009:582.998

<https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.36.16>

Характеристика ценопопуляций *Serratula centauroides* (Compositae) в Забайкалье

В. М. Шишмарев, Т. М. Шишмарева

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия
E-mail: shishmarev.2015@mail.ru

Аннотация. Исследованы ценопопуляции *Serratula centauroides* в разных растительных сообществах Забайкалья на территории Забайкальского края и Республики Бурятия. Описаны условия произрастания вида, приведена характеристика сообществ с его участием, определены сообщества, для которых характерна наибольшая встречаемость серпухи васильковой. Определены сырьевая фитомасса, биологический и эксплуатационный запасы, возможные объёмы ежегодной заготовки сырья *S. centauroides*.

Ключевые слова: *Serratula centauroides*, Compositae, ценопопуляция, сырьевая фитомасса, биологический и эксплуатационный запас, возможный объём ежегодной заготовки, Забайкалье.

Для цитирования: Шишмарев В. М., Шишмарева Т. М. Характеристика ценопопуляций *Serratula centauroides* (Compositae) в Забайкалье // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2021. Т. 36. С. 16–23. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.36.16>

Введение

В настоящее время большой интерес представляют растения, содержащие экдистероиды (экдизоны) – семейство стероидных соединений естественного происхождения, всё шире используемых для получения новых адаптогенных лекарственных средств и тонизирующих биологически активных добавок. В качестве источников фитозекдистероидов широко известны два вида растений семейства сложноцветные – *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin (левзея сафлоровидная, или маралий корень) и *Serratula coronata* L. (серпуха венценосная). К экдистероидсодержащим растениям относится также *S. centauroides* L. (серпуха васильковая), произрастающая на территории Забайкалья.

Количественный анализ водных лекарственных форм серпухи васильковой (отвар, настой) показал, что они характеризуются высоким содержанием фитозекдистероидов (0,77–1,01 мг/мл) и могут быть использованы в качестве источника данной группы соединений. Согласно данным высокоэффективной жидкостной хроматографии, наибольшее их содержание отмечено в листьях – 20,64 мг/г, наименьшее – в трубчатых цветках (3,75 мг/г) [Оленников, Кащенко, 2018].

Листья *S. centauroides* использовались в Монголии в качестве суррогата чая [Дикорастущие полезные растения ... , 1985]. Экспериментально отмечено, что цветки *S. centauroides* проявляют гемостатические свойства [Варлаков, 1963]. Сухой экстракт *S. centauroides* обладает антигипоксическим [Свиридов, Разуваева, Шантанова, 2014], ноотропным, противосудорожным [Свиридов, Разуваева, Шантанова, 2015], иммунокорректирующим [Свиридов, Хобракова, Шантанова, 2015], мембраностабилизирующим [Мембраностабилизирующая активность ..., 2015] и адаптогенным действием [Свиридов, 2016]. Экдизоны оказывают анаболическое воздействие [Новосельская, 1976].

Основной ареал *S. centauroides* находится в Северной Монголии. В России это растение встречается в Красноярском крае, Республике Тыва, Иркутской области, Республике Бурятия и Забайкальском крае (в бассейнах рек Оки, Лены, Селенги, Витима, Ингоды, Аргуни, Онона) [Определитель растений Бурятии, 2001; Флора Сибири, 1997]. Вид произрастает по сухим каменистым склонам, скалам, в разнотравных и песчаных степях, на песках, известняках и залежах [Определитель растений Бурятии, 2001; Флора Сибири, 1997].

Целью настоящей работы стали выявление и исследование ценопопуляций серпухи васильковой в разных растительных сообществах, а также прогнозная оценка запасов лекарственного сырья этого вида в Забайкалье.

Материалы и методы

Исследованы 10 ценопопуляций *S. centauroides*, найденных в Могойтуйском и Агинском районах Забайкальского края, Тарбагатайском и Заиграевском районах Республики Бурятия в 2017–2018 гг. На участках произрастания закладывали 15–45 площадок размером 1 м². Исследования проводили во время фаз цветения и плодоношения.

Ресурсную оценку *S. centauroides* осуществляли согласно общепринятым методам [Методика определения ..., 1986; Методические указания ..., 1988; Буданцев, Харитонов, 2006]. Площадь заросли определяли, приравняв её очертания к геометрической фигуре, и измеряли параметры, необходимые для расчёта её площади. Удельную сырьевую фитомассу вида считывали методом учётных площадок, закладывая таким образом, чтобы охватить всю заросль; располагали их равномерно на определённом расстоянии друг от друга, независимо от наличия или отсутствия экземпляров *S. centauroides* в данном месте.

Биологический запас растительного сырья рассчитывали путём умножения площади заросли $S_{зар}$ на величину удельной сырьевой фитомассы \bar{x} :

$$Бiol. \text{ зап.} = S_{зар} \times \bar{x}$$

Эксплуатационный запас растительного сырья рассчитывали путём умножения площади заросли $S_{зар}$ на нижний предел величины удельной сырьевой фитомассы $(\bar{x} - 2S_x^-)$:

$$Эксп. \text{ зап.} = S_{зар} \times (\bar{x} - 2S_x^-)$$

Возможный объём ежегодной заготовки сырья рассчитывали как частное от деления эксплуатационного запаса сырья и оборота заготовки:

$$\text{Воз. объём} = \text{Эксп. зап.}/6$$

Оборот заготовки – период, включающий год заготовки и период восстановления (число лет, необходимое для восстановления популяции). Принятый период восстановления *S. centauroides* как многолетнего травянистого растения 5 лет, т. е. оборот заготовки данного вида сырья составляет 6 лет.

Полученные данные обработаны статистически [Зайцев, 1990] средствами программы Excel из пакета MS Office 2016.

Результаты и обсуждение

На исследованной территории *S. centauroides* встречается по сухим каменистым склонам, в разнотравных и песчаных степях. Краткая фитоценологическая характеристика изученных ценопопуляций (ЦП) *S. centauroides* приведена в табл. 1. В зависимости от условий произрастания плотность особей в ценопопуляциях колеблется от 0,18 до 1,80 экз./м². Наиболее высокая общая плотность (1,80 экз./м²) наблюдается на ЦП-6.

Таблица 1

Характеристика исследованных сообществ с участием *Serratula centauroides* на территории Забайкальского края и Республики Бурятия

Номер ЦП	Координаты, высота над у. м.	Местонахождение	Ассоциация	ОПП, %	Плотность, экз./м ²	ЧВ
Могойтуйский район Забайкальского края						
1	N 51°12,076' E 115°09,948' 685 м	Окр. с. Верх. Ага	Нителистниково-разнотравная	70	1,58	30
2	N 51°04,982' E 115°15,584' 702 м	Окр. с. Цаган-Челутай	Злаково-полынно-разнотравная	60	0,47	38
Агинский район Забайкальского края						
3	N 50°57,111' E 114°32,532' 760 м	Окр. с. Цокто-Хангил	Софорово-разнотравная	75	0,57	33
4	N 51°06,406' E 114°44,170' 700 м	Окр. пос. Новоорловск	Нителистниково-полынно-злаковая	60	0,60	41
5	N 50°47,588' E 114°48,862' 660 м	Окр. оз. Ножий	Злаково-полынная	30	0,45	19
Тарбагатайский район Республики Бурятия						
6	N 51°40,801' E 107°26,500' 524 м	Окр. ст. Саянтуй	Житняково-осоковая	80	1,80	29
7	N 51°38,742' E 107°25,302' 536 м	Окр. с. Саратовка	Осоково-разнотравная	55	1,05	31

Окончание табл. 1

Номер ЦП	Координаты, высота над у. м.	Местонахождение	Ассоциация	ОПП, %	Плотность, экз./м ²	ЧВ
8	N 51°35,079' E 107°23,092' 574 м	Окр. ст. Шалуты	Остролодочниково-злаковая	60	0,60	37
9	N 51°30,282' E 107°21,558' 702 м	Окр. с. Тарбагатай	Луково-полынная	40	0,37	21
Зайграевский район Республики Бурятия						
10	N 51°52,532' E 107°52,706' 520 м	Окр. с. Ниж. Тальцы	Злаково-полынно-разнотравная	50	0,18	32

Примечания: ОПП – общее проективное покрытие травяного яруса, ЧВ – число видов.

Видовой состав растительных сообществ с участием *S. centauroides* включает от 19 до 41 вида высших растений. Общее число зарегистрированных видов достигает 109. Наибольшее число видов отмечено на ЦП-2, -4 и -8. Наибольшая встречаемость серпухи васильковой отмечена в сообществах, в которых доминируют злаки и полынь: злаково-полынно-разнотравном, нителестниково-полынно-злаковом, злаково-полынным, остролодочниково-злаковом и луково-полынным.

Во всех исследованных ценопопуляциях определена удельная сырьевая фитомасса надземной части *S. centauroides* (табл. 2). Показатель колеблется от 19,73±8,41 до 197,27±50,17 г/м² для свежего и от 8,10±3,46 до 75,93±19,55 г/м² для воздушно-сухого сырья.

Таблица 2

Удельная сырьевая фитомасса надземной части *Serratula centauroides* в Забайкальском крае и Республике Бурятия

Номер ЦП	Фитомасса			
	Свежее сырье		Воздушно-сухое сырье	
	один экз., г	г/м ²	один экз., г	г/м ²
1	38,78±8,91	61,08±11,40	13,67±3,59	21,53±4,03
2	196,64±39,90	91,77±33,70	67,14±14,30	31,33±11,34
3	107,18±23,70	60,73±17,62	35,47±9,40	20,10±5,95
4	70,77±16,70	42,47±13,97	27,06±6,10	16,23±5,27
5	55,72±13,70	25,08±7,79	19,83±4,30	8,93±2,75
6	109,59±23,41	197,27±50,17	42,19±9,82	75,93±19,55
7	114,76±22,30	120,50±32,46	40,95±9,70	43,00±12,11
8	119,94±21,70	71,97±21,57	42,17±7,70	25,30±7,59
9	85,55±15,01	31,37±9,56	39,36±8,13	14,43±4,38
10	112,71±25,61	19,73±8,41	46,29±10,96	8,10±3,46

Оценены биологический и эксплуатационный запасы растительного сырья (надземной части) во всех исследованных ценопопуляциях (табл. 3). Наибольший запас надземной части *S. centauroides* характерен для ЦП-1 и 2, занимающих наибольшие площади.

Таблица 3

Запасы сырья (надземной части) *S. centauroides* в изученных ценопопуляциях на территории Забайкальского края и Республики Бурятия

Номер ЦП	Площадь ЦП, га	Биологический запас, кг		Эксплуатационный запас, кг		Возможные объёмы ежегодной заготовки сырья, кг	
		свежее сырье	возд.-сух. сырье	свежее сырье	возд.-сух. сырье	свежее сырье	возд.-сух. сырье
1	65,61	40 075	14 126	25 116	8838	4186	1473
2	774,00	710 300	242 494	188 624	66 951	31 437	11 159
3	2,25	1366	452	574	185	96	31
4	19,52	8290	3168	2836	1111	473	185
5	5,77	1447	515	548	198	91	33
6	3,22	6352	2445	3121	1186	520	198
7	0,90	1085	387	500	169	83	28
8	11,33	8154	2867	3266	1147	544	191
9	0,20	63	29	25	11	4	2
10	3,96	781	321	115	47	19	8
Всего	886,76	777 913	266 804	224 725	79 843	37 453	13 308

Возможный объём ежегодной заготовки сырья *S. centauroides* в изученных ценопопуляциях на территории Забайкальского края и Республики Бурятия составляет 37,5 т (свежее сырье) и 13,3 т (возд.-сух. сырье).

Заключение

Ценопопуляции *Serratula centauroides* в Забайкалье встречаются по сухим каменистым склонам, в разнотравных и песчаных степях, и в зависимости от условий произрастания плотность особей в них колеблется от 0,18 до 1,80 особи на 1 м². Наибольшая встречаемость серпухи васильковой отмечена в сообществах, где доминируют злаки и полынь: злаково-полынно-разнотравном, нителлистниково-полынно-злаковом, злаково-полынном, остролодочниково-злаковом и луково-полынном. Результаты исследования ресурсов вида из ценопопуляций, существующих в разных растительных сообществах Забайкалья, позволяют заключить, что наивысшие показатели удельной сырьевой фитомассы растения наблюдаются в тех из них, которые характеризуются высокой плотностью и высокой фитомассой одного экземпляра, а величина запаса надземной части обусловлена размером ценопопуляций.

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках научного проекта № 121030100227-7.

Список литературы

- Буданцев А. Л., Харитонов Н. П. Ресурсоведение лекарственных растений. СПб. : СПХФА, 2006. 84 с.
- Варлаков М. Н. Избранные труды. М. : Медгиз, 1963. 170 с.
- Дикорастущие полезные растения флоры Монгольской Народной Республики. Л. : Наука, 1985. 235 с.
- Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1990. 296 с.

Мембраностабилизирующая активность сухих экстрактов *Serratula centauroides* и *Rhaponticum uniflorum* / И. В. Свиридов, Я. Г. Разуваева, Л. Н. Шантанова, А. А. Торопова, И. Э. Матханов // Материалы II Международной научно-практической конференции. Кызыл, 2015. С. 187–189.

Методика определения запасов лекарственных растений. М : Госкомлес, 1986. 51 с.

Методические указания по изучению ресурсов лекарственных растений Сибири. Абакан : Абакан. кн. изд-во, 1988. 93 с.

Новосельская И. Л. Фитоэджизоны растений рода *Serratula* : автореф. дис. ... канд. хим. наук. Ташкент, 1976. 23 с.

Оленников Д. Н., Кащенко Н. И. Фитоэджистероиды надземной части *Serratula centauroides*, произрастающей в Прибайкалье // Химия растительного сырья. 2018. № 2. С. 37–44.

Определитель растений Бурятии / О. А. Аненхонов, Т. Д. Пыхалова, К. И. Осипов, И. Р. Сэкулич, Н. К. Бадмаева, Б. Б. Намзалов, Л. В. Кривобоков, М. С. Мункуева, А. В. Суткин, Д. Я. Тубшинова. Улан-Удэ : Респ. тип., 2001. 672 с.

Свиридов И. В., Разуваева Я. Г., Шантанова Л. Н. Антигипоксические свойства сухого экстракта из *Serratula centauroides* // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2014. № 6. С. 77–79.

Свиридов И. В., Разуваева Я. Г., Шантанова Л. Н. Ноотропные и противосудорожные свойства сухого экстракта из *Serratula centauroides* // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2015. № 2. С. 89–92.

Свиридов И. В., Хобракова В. Б., Шантанова Л. Н. Иммунокорректирующее действие экстракта *Serratula centauroides* // Сибирский медицинский журнал. 2015. № 5. С. 120–122.

Свиридов И. В. Адаптогенные свойства экстракта сухого *Serratula centauroides* : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Улан-Удэ : ИОЭБ СО РАН. 2016. 23 с.

Флора Сибири. Т. 13. *Asteraceae* (*Compositae*) / И. М. Красноборов, М. Н. Ломоносова, Н. Н. Тупицына. Новосибирск : Наука, 1997. 472 с.

Characteristics of *Serratula centauroides* (Compositae) Coenopopulations in Transbaikalia (East Siberia)

V. M. Shishmarev, T. M. Shishmareva

Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russian Federation

Abstract. The coenopopulations of *Serratula centauroides* in various plant communities of Transbaikalia have been studied. In the study areas 10 geobotanical descriptions were made in plant communities with the participation of *S. centauroides*. In the investigated area *S. centauroides* is found on dry rocky slopes, in herb and sandy steppes. Depending on the growing conditions, the density of individuals in coenopopulations ranges from 0.18 to 1.80 individuals per 1 m². The highest occurrence of *S. centauroides* is noted in communities dominated by Gramineous and Artemisia: Gramineous-Artemisia-herb, Filifolium-Artemisia-Gramineous, Gramineous-Artemisia, Oxytropis-Gramineous and Allium-Artemisia. Studied coenopopulations *S. centauroides* are confined to the following communities: Filifolium-herb, Gramineous-Artemisia-herb, Sophora-herb, Filifolium-Artemisia-Gramineous, Gramineous-Artemisia, Agropyron-Carex, Carex-herb, Oxytropis-Gramineous and Allium-Artemisia. The phytomass, biological and exploitation resources, the possible volumes of annual harvesting of raw material of *S. centauroides* were determined. The phytomass of *S. centauroides* herb ranges from 8.10±3.46 to 75.93±19.55 g/m² (air-dry raw material). The average phytomass of 1 individual

of *S. centauroides* herb varies from 13.67±3.59 to 67.14±14.30 g (air-dry raw materials). The total biological resources of *S. centauroides* herb is 777.9 t (fresh raw materials) and 266.8 tons (air-dry raw materials). The total exploitation resources of *S. centauroides* herb is 224.7 t (fresh raw materials) and 79.8 t (air-dry raw materials). The possible volume of annual harvesting of raw materials of *S. centauroides* in the studied coenopopulations on the territory of the Trans-Baikal Territory and the Republic of Buryatia amounts to 37.5 t (fresh raw materials) and 13.3 t (air-dry raw materials).

Keywords: *Serratula centauroides*, Compositae, coenopopulation, phytomass, biological and exploitation resources, possible volume of annual harvesting of raw materials, Transbaikalia.

For citation: Shishmarev V.M., Shishmareva T.M. Characteristics of *Serratula centauroides* (Compositae) Coenopopulations in Transbaikalia (East Siberia). *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2021, vol. 36, pp. 16-23. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2021.36.16> (in Russian)

References

Budantsev A.L., Kharitonova N.P. *Resursovedeniye lekarstvennykh rasteniy* [Resource science of medicinal plants]. St. Petersburg, Saint-Petersburg Chem. Pharm. Acad., 2006, 84 p. (in Russian)

Varlakov M.N. *Izbrannyye trudy* [Selected Works]. Moscow, Medgiz Publ., 1963, 170 p. (in Russian)

Dikorastushchiye poleznye rasteniya flory Mongolskoy Narodnoy Respubliki [Wild useful plants of the flora of the Mongolian People's Republic]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1985, 235 p. (in Russian)

Zaytsev G.N. *Matematika v eksperimentalnoy botanike* [Mathematics in Experimental Botany]. Moscow, Nauka Publ., 1990, 296 p. (in Russian)

Sviridov I.V., Razuvayeva Ya.G., Shantanova L.N., Toropova A.A., Matkhanov I.E. Membranostabiliziruyushchaya aktivnost' sukhikh ekstraktov *Serratula centauroides* i *Rhaponticum uniflorum* [Membrane stabilizing activity of dry extracts of *Serratula centauroides* and *Rhaponticum uniflorum*]. Proc. Int. Sci. Conf., Kyzyl, Russia. 2015, pp. 187-189. (in Russian)

Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennykh rasteniy [Method of determining stocks of medicinal plants]. Moscow, Goskomles Publ., 1986, 51 p. (in Russian)

Metodicheskiye ukazaniya po izucheniyu resursov lekarstvennykh rasteniy Sibiri [Guidelines for the study of resources of medicinal plants of Siberia]. Abakan, Abakan Publ., 1988, 93 p. (in Russian)

Novoselskaya I.L. *Fitoekdizony rasteniy roda Serratula* [Phytoecdyses of plants of the genus *Serratula*: Candidate in Chemistry dissertation abstract]. Tashkent, 1976, 23 p. (in Russian)

Olennikov D.N., Kashchenko N.I. Fitoekdisteroidy nadzemnoy chasti *Serratula centauroides*, proizrastayushchey v Pribaykalye [Phytoecdysteroids of the aerial part of *Serratula centauroides* growing in the Baikal region]. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ya* [Chemistry of Plant Raw], 2018, no. 2, pp. 37-44. (in Russian)

Anenkhonov O.A., Pykhalova T.D., Osipov K.I., Sekulich I.R., Badmayeva N.K., Namzalov B.B., Krivobokov L.V., Munkuyeva M.S., Sutkin A.V., Tubshinova D.Ya. *Opredelitel rasteniy Buryatii* [Key to plants of Buryatia]. Ulan-Ude, Buryat Print. House, 2001, 672 p. (in Russian)

Sviridov I.V., Razuvayeva Ya.G., Shantanova L.N. Antigipoksicheskiye svoystva sukhogo ekstrakta iz *Serratula centauroides* [Antihypoxic properties of dry extract from *Serratula centauroides*]. *Byulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra Sibirskogo otdeleniya Rossijskoy Akademii medicinskix nauk* [Bull. East-Siberian SC SB RAMS], 2014, no. 6, pp. 77-79. (in Russian)

Sviridov I.V., Razuvayeva Ya.G., Shantanova L.N. Nootropnyye i protivosudorozhnyye svoystva sukhogo ekstrakta iz *Serratula centauroides* [Nootropic and anticonvulsant properties of dry extract from *Serratula centauroides*]. *Byulleten Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra*

Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj Akademii medicinskix nauk [Bull. East-Siberian SC SB RAMS], 2015, no. 2, pp. 89-92. (in Russian)

Sviridov I.V., Khobrakova V.B., Shantanova L.N. Immunokorrigiruyushcheye deystviye ekstrakta *Serratula centauroides* [Immunomodulatory effects of *Serratula centauroides* extract]. *Siberian Med. J.*, 2015, no. 5, pp. 120-122. (in Russian)

Sviridov I.V. *Adaptogennyye svoystva ekstrakta sukhogo Serratula centauroides* [Adaptogenic properties of dry extract *Serratula centauroides*: Candidate in Medicine dissertation abstract]. Ulan-Ude, Int. Gener. Experim. Biol. SB RAS, 2016, 23 p. (in Russian)

Krasnoborov I.M., Lomonosova M.N., Tupitsyna N.N. et al. *Flora Sibiri* [Flora of Siberia. Vol. 13. Asteraceae (Compositae)]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1997, 472 p. (in Russian)

Шишмарев Вячеслав Михайлович
кандидат биологических наук,
младший научный сотрудник
Институт общей и экспериментальной
биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ,
ул. Сахьяновой, 6
e-mail: shishmarev.2015@mail.ru

Shishmarev Vyacheslav Mikhailovich
Candidate of Sciences (Biology),
Junior Research Scientist
Institute of General and Experimental
Biology SB RAS
6, Sakhyanova st., Ulan-Ude, 670047,
Russian Federation
e-mail: shishmarev.2015@mail.ru

Шишмарева Татьяна Михайловна
кандидат фармацевтических наук,
научный сотрудник
Институт общей и экспериментальной
биологии СО РАН
Россия, 670047, г. Улан-Удэ,
ул. Сахьяновой, 6
e-mail: shishmarevatm@mail.ru

Shishmareva Tatyana Mikhailovna
Candidate of Sciences (Pharmaceutcs),
Senior Research Scientist
Institute of General and Experimental
Biology SB RAS
6, Sakhyanova st., Ulan-Ude, 670047,
Russian Federation
e-mail: shishmarevatm@mail.ru