

## Онтогенетическая структура и оценка состояния ценопопуляций лекарственного вида *Spiraea hypericifolia* L. на Южном Урале\*

Е.А. Тишкина, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Уральский ГЛТУ;  
ФГБУН Ботанический сад УрО РАН

Популяции некоторых видов лекарственных растений испытывают всё возрастающее антропогенное воздействие, а в ряде экосистем находятся на грани исчезновения. Поэтому актуальна оценка их современного состояния [1]. *Spiraea hypericifolia* интересна как лекарственное, декоративное, медоносное и поделочное древесное растение. Она является довольно ценным лекарственным растением. В тибетской медицине корни, кора и листья применяются при желудочно-кишечных заболеваниях, ревматизме, гельминтозах, гинекологических заболеваниях, в традиционной медицине казахов — для лечения дерматозов [2]. Установлена антибактериальная и антиоксидантная активность сока листьев [3]. В экстрактах листьев выявлено не менее 31 компонента, в том числе 6 флавоноидов, 4 из которых идентифицированы как гиперозид, изокверцитрин, авикулярин и рутин [4]. Для разработки стратегии неистощительного ресурсного использования *S. hypericifolia* необходим анализ онтогенетической структуры, которая является информационным показателем состояния вида в сообществах на конкретной территории.

Спирея зверобоелистная (вид *Spiraea hypericifolia* L., род *Spiraea*, сем. *Rosaceae* Juss.) — листопадный кустарник, 0,5–1,5 м высотой, с прямостоящими и изогнутыми ветками (Деревья; 1954). Растет в диком виде в лесостепной и степной зонах Евразии, от Среднего Поволжья и Крыма до Монголии и Китая. В культуру кустарник был привлечён в 1840 г., распространён в России и за пределами страны [5]. В культуре часто выращивается формы *f. acuta* Ser. с узколанцетовидными листьями без зубцов, *f. obovata* — с обратнойцевидными листьями, с городчатыми зубцами наверху. Красивое декоративное растение, используется изредка в садах и парках Урала. Цветёт очень обильно в мае-июне; плодоносит с июля [6].

**Цель работы** — изучение онтогенетической структуры и оценка состояния ценопопуляций *Spiraea hypericifolia* L. на Южном Урале.

**Материал и методы исследования.** Исследование проведено в мае-июне 2018 г. в пяти ценопопуляциях (ЦП) спиреи зверобоелистной в горно-лесных экосистемах Учалинского района Республики Башкортостан (табл. 1). Для установления плотности особей закладывали временные пробные площади. Для оценки состояния организма нами были изуче-

ны морфологические параметры: высота и диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Разработан виталитетный спектр на основе жизненного состояния каждой особи и установлен индекс жизнестойкости ценопопуляции по В.А. Алексееву [7]. Изучение онтогенетической структуры проводили по общепринятым методикам [8, 9]. Тип ценопопуляции выявлен по классификации А.А. Уранова [10], О.В. Смирновой [11] и Л.А. Животовского [12]. В качестве интегральных характеристик популяционной структуры использованы следующие демографические показатели: индекс возрастности, индекс эффективности, индексы восстановления и замещения. Полнотенность ценопопуляций соответствовала в доле участия возрастных состояний. Все морфологические данные были обработаны статистически при помощи пакета программ MS Excel.

**Результаты исследования.** *Spiraea hypericifolia* типично степное растение, образующее заросли вместе с другими кустарниками на открытых местообитаниях в кустарниковой или кустарниковой каменистой степи. Район исследования отличается сухостью и континентальностью (сумма осадков варьирует от 480 до 507 мм, среднегодовая температура — от 0,7 до 0,9°C). Спирея произрастает в виде «геоксильного» кустарника высотой от 0,37 до 1,01 м с проекциями кроны 0,06–0,81 м<sup>2</sup> и её объёмом от 0,01 до 0,24 м<sup>3</sup>. При корреляционном анализе обнаружено, что морфологические параметры спиреи зависят от виталитетности растения, т.е. чем выше жизнестойкость, тем больше площадь проекции кроны ( $r=0,64$ ;  $P<0,05$ ) и её объём ( $r=0,53$ ;  $P<0,05$ ). Плотность ценопопуляций установлена от 466 до 1733 экземпляров на 1 гектаре, при этом чем больше особей, тем меньше встречается цветущих растений ( $r=-0,86$ ;  $P<0,05$ ), поэтому самыми цветущими ценопопуляциями являются Ургуновская и Калкановская. Показатель жизненного состояния варьирует от сильно повреждённых (32%) до умеренно ослабленных особей (72%) и он тесно связан с плотностью и количеством генеративных особей в ценопопуляции. Чем выше виталитетность, тем больше цветущих кустарников ( $r=-0,80$ ;  $P<0,05$ ) при меньшем количестве особей ( $r=-0,94$ ;  $P<0,05$ ).

По виталитетной структуре спиреи зверобоелистной сильно повреждённые растения преобладают в Имангуловской, Кургашевской и Ильтебановской, а в Калкановской и Ургуновской ценопопуляциях — слабо повреждённые особи.

\*Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада УрО РАН; рег. номер / АААА-А17-117072810011-1

1. Характеристика местообитаний *Spiraea hypericifolia* L. на Южном Урале

Номер ценопопуляции	Ценопопуляция	Средние климатические характеристики района		Фрагменты ценопопуляции (по 0,09 га)			Виталитетный спектр, %					показатель жизненного состояния, %	
		среднегодовые температуры, °С	сумма осадков, мм	плотность особей на 1 га	морфологические параметры			n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>		n <sub>5</sub>
					высота, м	площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>	объем кроны, м <sup>3</sup>						
1	Имангуловская	0,8	480	1733	0,78±0,05	0,31±0,08	0,11±0,03	–	13	53	34	–	34
2	Ургуновская	0,7	507	500	0,61±0,05	0,81±0,24	0,24±0,07	30	47	23	–	–	72
3	Калкановская	0,9	503	466	0,43±0,03	0,12±0,02	0,02±0	17	43	33	7	–	61
4	Кургашевская	0,9	495	1700	0,37±0,02	0,06±0,01	0,01±0	–	20	63	17	–	32
5	Ильтебановская	0,9	488	778	1,01±0,04	0,51±0,09	0,19±0,04	–	36	64	–	–	51

2. Характеристики онтогенетических особенностей исследованных ценопопуляций *Spiraea hypericifolia* L.

Номер ценопопуляции	Ценопопуляция	Доля возрастных групп, %			Индекс				Тип и спектр фрагментов ценопопуляции по Смирновой О.В.
		j-v	g <sub>1</sub> -g <sub>3</sub>	ss-sc	возрастности	замещения	восстановления	эффективности	
1	Имангуловская	33	57	10	0,45	0,50	0,59	0,64	нормальный, полночленный
2	Ургуновская	17	83	0	0,35	0,20	0,20	0,78	нормальный, прерывистый
3	Калкановская	27	73	0	0,26	0,36	0,36	0,71	нормальный, прерывистый
4	Кургашевская	50	50	0	0,21	1	1	0,59	нормальный, прерывистый
5	Ильтебановская	12	88	0	0,33	0,14	0,14	0,81	нормальный, прерывистый

В возрастной структуре ценопопуляций спиреи выделены три периода и шесть онтогенетических состояний (табл. 2). Присутствие прегенеративных и генеративных особей характерно для всех ценопопуляций. Постгенеративные особи имеются лишь в одной ценопопуляции – Имангуловской. Из пяти изученных ценопопуляций четыре являются нормальными с прерывистым спектром. В них отсутствуют фракции постгенеративных (2-5 ЦП), старых генеративных (3-5 ЦП) или ювенильных (1-5 ЦП) и имматурных особей (1-2 ЦП, 5 ЦП). Лишь одна ценопопуляция Имангуловская имеет полночленный спектр. У всех исследуемых ценопопуляций возрастные спектры являются одновершинными левосторонними с максимумом на виргинильных (1 ЦП) и молодых генеративных (2-5 ЦП) особей. Особое значение для диагностики состояния ценопопуляций имеют индексы восстановления и замещения. Если они менее 1, то состояние ценопопуляции близко к критическому [13]. В этом случае проведение заготовок лекарственного сырья приведёт к сокращению площади данной ценопопуляции и даже к её исчезновению [1]. У всех ценопопуляций индекс восстановления и замещения меньше 1 (исключение составляет Кургашевская ценопопуляция). Т.е. все местообитания спиреи неустойчивы, что указывает на их слабое возобновление в данных местообитаниях, и любой негативный фактор антропогенного характера (выпас, пожар, заготовка сырья и т.д.) может привести либо к отмиранию ценопопуляции спиреи, либо нанесению значительного урона. Индекс эффек-

тивности изменяется незначительно (0,59–0,81). Согласно классификации «дельта – омега» Л.А. Животовского [12], изученные ценопопуляции разделились на три группы: зреющая, молодая и переходная (рис.). Кургашевская ценопопуляция классифицируется как молодая, так как большая часть её особей не достигла генеративного состояния. Имангуловская ценопопуляция относится к переходному типу. У остальных ценопопуляций спиреи установлен зреющий тип. Это говорит о том, что практически во всех ценопопуляциях идёт размножение, благодаря чему спирея сохраняется в исследованных сообществах.

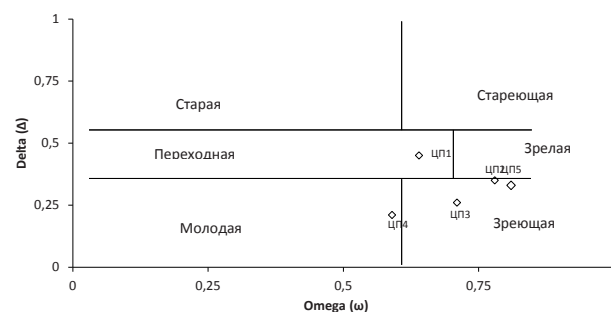


Рис. – Распределение южноуральских ценопопуляций спиреи зверобоелистной по классификации «дельта – омега»

**Выводы.** Статистически установлено, что с уменьшением количества особей в ценопопуляции увеличивается освещённость и возрастает количество цветущих растений с высокой виталитетно-

стью. В результате интегрального анализа из всех ценопопуляций можно выделить две – Ургуновскую и Калкановскую, которые находятся в наиболее благоприятных условиях местообитания. Однако оценка состояния спиреи в исследуемых районах показала, что существование данных ценопопуляций обусловлено нестабильностью и слабым размножением (индексы восстановления и замещения установлены меньше 1), и любой негативный фактор антропогенного характера может привести либо к отмиранию ценопопуляции спиреи, либо нанесению значительного урона. Наблюдение за процессами самовосстановления и изменения онтогенетической структуры ценопопуляций позволяет предложить меры по сохранению их устойчивости.

### Литература

1. Пархоменко В.М., Кашин А.С. Состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* (*Hypericaceae*) в Саратовской области: виталитетная и онтогенетическая структура // Растительные ресурсы. 2012. С. 3–16.
2. Карпова Е.А., Полякова Т.А. Содержание фенольных соединений и потенциал биологической активности сибирских и дальневосточных видов рода *Spiraea* L. (*Rosaceae* Juss.) // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 2(4). С. 79–88.
3. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydrangeaceae* – *Haloragaceae*. Л.: Наука, 1987. Т. 3. 326 с.
4. Карпова Е.А., Иметхенова О.В. Фенольные соединения представителей секции *Glomerati* рода *Spiraea* L. флоры Сибири // *Turczaninowia*. 2015. № 18 (4). С. 108–115.
5. Семенов А.С., Карпов Д.Н. Ценопопуляция рода *Spiraea* в Башкортостане // Экспедиционный вестник СФ БашГУ: сб. науч. тр. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2018. С. 48–51.
6. Мамаев С.А. Определитель деревьев и кустарников Урала. Местные и интродуцированные виды. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 258 с.
7. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57.
8. Ильина В.Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 3. С. 144–170.
9. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяции для целей фитоценологии // Проблемы ботаники: сб. статей. 1950. Вып. 1. С. 465–483.
10. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
11. Смирнова О.В. Популяционная организация растительного покрова лесных территорий (на примере широколиственных лесов европейской части СССР) / О.В. Смирнова, А.А. Чистякова, Р.В. Попадюк [и др.]. Пушкино: Пушкинский научный центр РАН, 1990. 92 с.
12. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
13. Жукова Л.А. Внутрипопуляционное биоразнообразие травянистых растений // Экология и генетика популяций. 1998. С. 35–47.