

**Состояние ценопопуляций шиповника иглистого (*Rosa acicularis* Lindl.)  
и смородины голенькой (*Ribes glabellum* Trautv. et Meyer)  
в Центральной Якутии**

**The state of the coenopopulations of *Rosa acicularis* (Lindl.)  
and *Ribes glabellum* (Trautv. et Meyer) in Central Yakutia**

Николаев Т. П., Кардашевская В. Е., Назарова А. П.

Nikolaev T. P., Kardashevskaya V. E., Nazarova A. P.

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск, Россия  
E-mails: nikolaevtimofey98@gmail.com, kardashevskaya\_v@inbox.ru, albinanazarova.98@mail.ru  
North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosova, Yakutsk, Russia

**Реферат.** Представлены данные виталитетной и онтогенетической структуры ценопопуляций кустарников шиповника иглистого (*Rosa acicularis* Lindl.) и смородины голенькой (*Ribes glabellum* Trautv. et Meyer) в фитоценозах Центральной Якутии. На основе показателей организменных и популяционных параметров установили 3 состояния ценопопуляций (ЦП) – пессимальное, удовлетворительное и оптимальное. Выявлено, что большинство ЦП видов находятся в удовлетворительном состоянии: 88,8 % ЦП *Rosa acicularis* и все ЦП *Ribes glabellum*, пессимального состояния не обнаружено.

**Ключевые слова.** Виталитет, «дельта-омега», депрессивный тип, индекс виталитета ценопопуляции (IVC), индекс возрастности (I воз.), процветающий тип, спектр, смородина голенькая (*Ribes glabellum* Trautv. et Meyer), ценопопуляции, шиповник иглистый (*Rosa acicularis* Lindl.).

**Summary.** Data on the vital and ontogenetic structures of the coenopopulations of the *Rosa acicularis* Lindl. and the *Ribes glabellum* Trautv. et Meyer in different types of phytocenoses in Central Yakutia is given. Based on the indices of organismic and population scores, 3 states of coenopopulations were established – pessimal, satisfactory, optimal. As a result of the conducted studies, it was revealed that the majority of coenopopulations are in a satisfactory condition: 88.8 % of the coenopopulations of *Rosa acicularis* and all the coenopopulations of *Ribes glabellum*, no pessimal state was found.

**Key words.** “Delta-omega”, depressive type, age index (age I), prosperous type, spectrum, *Ribes glabellum* Trautv. et Meyer, coenopopulations, *Rosa acicularis* Lindl., vitalitet, vitalitet index of coenopopulation (IVC).

**Введение.** В условиях изменения экологической обстановки важно знать критерии устойчивого развития популяций растений в природе. При мониторинге состояния ценопопуляций растений, которые являются естественными источниками витаминов, изучение онтогенетической и виталитетной структуры является первоочередной задачей. *Rosa acicularis* Lindl. и *Ribes glabellum* Trautv. et Meyer – кустарники, широко применяемые в профилактических, лечебных целях и как источники витаминов и минералов.

**Объектами исследования** являются геоксильные кустарники шиповник иглистый (*Rosa acicularis*) и смородина голенькая (*Ribes glabellum*) – широко распространенные в Якутии, неприхотливые, зимостойкие, засухоустойчивые и перспективные для выращивания в культуре в условиях резко континентального климата Якутии.

**Целью** исследования является диагностика состояния ценопопуляций шиповника иглистого (*Rosa acicularis*) и смородины голенькой (*Ribes glabellum*) в разных районах Якутии по комплексу организменных и популяционных характеристик.

Материалы собраны в период плодоношения видов в 2019–2020 гг. Всего исследовано 18 ценопопуляций (ЦП) *Rosa acicularis* (в Амгинском районе – ЦП 1–8, Верхневилуйском – ЦП 9–18) и 25 ЦП *Ribes glabellum* (в Намском районе ЦП 1–9, Амгинском – ЦП 10–17 и Усть-Алданском – ЦП 18–25). В каждой ЦП проводили морфометрические измерения и подсчеты на 20 генеративных особях. Всего было исследовано за этот период 360 особей *Rosa acicularis* и 500 особей *Ribes glabellum*.

В работе использована методика морфометрического анализа организменных признаков. Виталитетное состояние ЦП изучали по методике Ю. А. Злобина (1989) и А. Р. Ишбирдина, М. М. Ишмуратовой (2004). Изучение популяционных параметров проводили по общепринятым популяционно-онтогенетическим методикам (Работнов, 1950; Ценопопуляции ..., 1976, 1988; Жукова, 1995). Онтогенетические состояния видов выделены по рекомендованным критериям (диагностических признакам) геоксильных кустарников, образующих ксилоризомы (Мазуренко, Хохряков, 1977; Онтогенетический атлас ..., 2004). Подсчет особей разных онтогенетических состояний проводили на учетных площадках размером 10 × 10 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Тип ценопопуляции установлен по классификации «дельта-омега» Л. А. Животовского (2001). Оценка общего (интегрального) состояния ЦП установлена по совокупности организменных признаков особей (32 признака шиповника иглистого и 30 смородины голенькой) и 10 популяционных характеристик. Абсолютные значения всех параметров перевели в пятибалльную систему для сопоставления и ранжировки изученных ЦП по этим показателям (Заугольнова и др., 1993).

Гидротермический коэффициент (ГТК) определяли по методике Г. Т. Селянинова (Сиротенко, 2012). В годы исследования Намский и Амгинский районы по ГТК (1,08–1,39) характеризуются как обеспеченно увлажненные, Усть-Алданский район с ГТК=0,78 и Верхневилуйский район с низким ГТК=0,71 характеризуются как засушливые зоны. Данные обработаны с использованием пакетов программ Excel 2016 и Statistica 2010.

Общее, или интегрированное состояние ценопопуляций оценивали по трехбалльной системе. Для этого пятибалльный диапазон признаков разделили на 3 равные части, представляющие три состояния ценопопуляций. Интегрированный средний балл всех оцениваемых признаков попадает в один из трех состояний.

1 – пессимальное состояние – интегрированный средний балл организменных и популяционных признаков в целом соответствует низким показателям этих признаков (от 1,00 до 1,67 баллов);

2 – удовлетворительное состояние – интегрированный средний балл организменных и популяционных признаков варьирует от 1,68 до 3,34 баллов;

3 – оптимальное состояние – соответствует более высоким интегрированным баллам – 3,35–5,00.

В табл. представлены интегральные оценки и баллы состояния ЦП *Rosa acicularis*. В Амгинском районе большинство (87,5 %) ЦП шиповника иглистого находятся в удовлетворительном состоянии (средние баллы меняются в диапазоне от 2,52 до 3,25), кроме ЦП 1 – ее состояние оценивается как «оптимальное» (3,82 баллов). В Верхневилуйском районе так же в оптимальном состоянии находится только одна ЦП 12 со средним баллом 4,07.

Таблица

Характеристика ЦП шиповника иглистого (*Rosa acicularis* Lindl.) и смородины голенькой (*Ribes glabellum* Trautv. et Meyer) в Центральной Якутии

№ ЦП	Тип виталитета	IVC	*Тип спектра	I воз.	Тип ЦП по «дельта-омега»	Организменные баллы	Популяционные баллы	Средний балл	**Состояние ЦП
<i>Rosa acicularis</i> Lindl.									
Амгинский район									
1	Процветающий	1,312	Л	0,173	Молодая	3,59	4,06	3,82	3
2	Процветающий	1,138	Л	0,215	Молодая	3,12	3,51	3,31	2
3	Процветающий	1,616	Л	0,206	Молодая	2,76	2,28	2,52	2
4	Процветающий	1,167	Б	0,347	Переходная	3,47	3,05	3,25	2
5	Процветающий	0,924	Л	0,190	Молодая	2,65	3,06	2,85	2
6	Процветающий	0,603	Л	0,268	Зреющая	2,68	2,27	2,47	2
7	Процветающий	0,566	Б	0,410	Переходная	2,56	2,46	2,50	2

Таблица (окончание)

№ ЦП	Тип виталитета	IVC	*Тип спектра	I воз.	Тип ЦП по «дельта-омега»	Органи- зменные баллы	Популя- ционные баллы	Средний балл	**Состояние ЦП
8	Процветающий	0,674	Б	0,532	Переходная	3,03	2,70	2,86	2
Верхневилуйский район									
9	Процветающий	0,978	Б	0,471	Переходная	2,85	2,89	2,86	2
10	Депрессивный	0,716	Б	0,464	Переходная	2,21	2,02	2,11	2
11	Процветающий	0,860	П	0,499	Переходная	2,47	1,75	2,10	2
12	Процветающий	1,400	Б	0,542	Переходная	3,68	4,47	4,07	3
13	Процветающий	1,404	Б	0,533	Переходная	3,12	2,61	2,86	2
14	Процветающий	1,120	Л	0,272	Молодая	2,76	2,98	2,87	2
15	Депрессивный	0,688	Л	0,341	Молодая	1,91	2,49	2,20	2
16	Депрессивный	0,738	П	0,575	Старая	1,97	2,30	2,13	2
18	Процветающий	1,270	Б	0,627	Старая	3,12	3,21	3,16	2
19	Процветающий	0,826	Б	0,481	Переходная	2,26	2,43	2,34	2
<i>Ribes glabellum</i> Trautv. et Meyer									
Намский район									
1	Процветающий	0,827	Ц	0,394	Зрелая	2,45	1,90	2,17	2
2	Депрессивный	0,708	Л	0,239	Молодая	1,80	2,20	1,99	2
3	Процветающий	0,919	П	0,432	Зрелая	2,66	2,00	2,32	2
4	Депрессивный	0,755	Б	0,504	Переходная	2,05	2,10	2,07	2
5	Процветающий	0,877	Б	0,405	Переходная	2,39	1,80	2,09	2
6	Процветающий	1,047	Л	0,349	Переходная	3,14	1,60	2,36	2
7	Процветающий	0,975	П	0,576	Старая	2,82	1,60	2,20	2
8	Процветающий	0,859	П	0,586	Стареющая	2,36	1,30	1,83	2
9	Процветающий	2,033	П	0,539	Стареющая	3,43	2,80	3,11	2
Амгинский район									
10	Процветающий	1,257	П	0,561	Стареющая	3,63	2,70	3,16	2
11	Процветающий	0,987	П	0,632	Стареющая	2,87	2,70	2,78	2
12	Процветающий	0,941	П	0,642	Стареющая	2,72	3,00	2,85	2
13	Процветающий	1,101	П	0,591	Стареющая	3,48	2,90	3,18	2
14	Депрессивный	0,682	Л	0,160	Молодая	1,85	2,00	1,92	2
15	Процветающий	1,092	Б	0,437	Переходная	3,37	2,90	3,13	2
16	Процветающий	1,008	Б	0,233	Молодая	2,78	2,80	2,79	2
17	Депрессивный	0,931	Б	0,263	Молодая	2,83	2,10	2,46	2
Усть-Алданский район									
18	Процветающий	0,999	Ц	0,482	Зрелая	3,10	2,10	2,60	2
19	Процветающий	1,161	Ц	0,464	Зрелая	2,90	2,90	2,89	2
20	Процветающий	0,842	Б	0,524	Переходная	2,46	3,20	2,83	2
21	Депрессивный	1,107	Б	0,337	Зреющая	3,90	2,20	3,04	2
22	Депрессивный	0,974	Б	0,412	Переходная	2,67	2,50	2,58	2
23	Депрессивный	1,103	Б	0,441	Переходная	3,59	2,70	3,14	2
24	Депрессивный	0,981	Б	0,423	Переходная	2,77	2,10	2,43	2
25	Депрессивный	0,832	Б	0,460	Переходная	1,72	3,00	2,35	2

Примечания: \*Тип спектра Б – бимодальный, Л – левосторонний, П – правосторонний, Ц – центрированный.

\*\*Состояние ЦП: 2 – удовлетворительное состояние, 3 – оптимальное состояние.

В целом в годы исследования 88,8 % ЦП *Rosa acicularis* находятся в удовлетворительном состоянии (табл.). Видно, что ЦП удовлетворительного состояния характеризуются разнообразием всех характеристик. Если по типу виталитета в Амгинском районе все ЦП процветающие, с индексом виталитета (IVC) 0,566–1,616 (в среднем 1,000), то в Верхневиллюйском районе 70 % ЦП процветающие с IVC = 0,826–1,404 (1,122) и 30% депрессивные с IVC = 0,668–0,738 (0,714). По онтогенетическому спектру в Амгинском районе два типа ЦП: 57,2 % ЦП левосторонние с I воз. = 0,172–0,268 и 42,8 % ЦП бимодальные с I воз. = 0,347–0,532. По классификации «дельта-омега» среди ЦП с левосторонним спектром 75 % ЦП характеризуются как молодые и 25 % ЦП как зреющие. Все ЦП с бимодальным спектром являются переходными. В Верхневиллюйском районе спектр более разнообразен. Так, 55,5 % ЦП бимодальные с I воз. = 0,464–0,627; 22,2% - правосторонние с I воз. = 0,575 и 33,3 % ЦП левосторонние с I воз. = 0,272–0,341. По классификации «дельта-омега» среди удовлетворительных ЦП с бимодальным спектром 83,3 % определяются как переходные и единственная ЦП 18 как старая. Половина ЦП с правосторонним спектром по оценке «дельта-омега» являются старыми, другая половина - переходными. Все ЦП с левосторонним спектром являются молодыми (ЦП 14 и 15).

Таким образом, молодые ЦП с левосторонним спектром характеризуются более низким I воз. (0,190–0,341) и высоким IVC (0,924–1,616). Переходные, старые и зреющие ЦП с бимодальными спектрами отличаются высокими I воз. (0,268–0,627) и низкими показателями IVC (0,566–1,404).

В обоих районах молодые ЦП удовлетворительного состояния в основном выделяются более высокими баллами популяционных параметров - плотности, доли молодых и генеративных особей от общего числа особей, индексов восстановления, эффективности и низкими баллами индексов старения и возрастности. Переходные и зреющие ЦП характеризуются более высокими баллами организменных признаков (длина, число приростов и побегов II порядка на стволике I порядка, а также размеры листьев). Уровень баллов организменных признаков связан с показателями ГТК. В засушливых условиях Верхневиллюйского района отмечаются более низкие организменные баллы по сравнению с данными Амгинского района.

Установлено, что в оптимальном состоянии находятся всего два ЦП *Rosa acicularis* (12,2% от общего числа исследованных): ЦП 1 со средним баллом 3,82 (процветающий, левосторонний, молодой) и ЦП 12 с баллом 4,07 (процветающий, бимодальный и переходной).

В табл. приведены интегральные оценки состояния ЦП *Ribes glabellum* в трех районах. По жизненному состоянию большинство ЦП Намского района являются процветающими (77,8 %), депрессивными оказались только 2 ЦП (22,2 %). Процветающие ЦП отличаются высоким уровнем IVC, равным 0,827–2,033, тогда как у депрессивных IVC = 0,708–0,755. В Амгинском районе так же преобладают процветающие ЦП (75%) при IVC = 0,941–1,257, остальные две депрессивные (25 %) с низким IVC = 0,682–0,931. В Усть-Алданском районе процветающие и депрессивные ЦП составляют соответственно 37,5 (IVC = 0,832–1,162) и 62,5 % (IVC = 0,832–1,107).

Онтогенетический спектр ЦП Намского района разнообразен: 44,4% ЦП являются правосторонними с I воз. = 0,432–0,586; 22,2 % - бимодальными с I воз. = 0,405–0,504; 11,1 % - центрированными с I воз. = 0,394 и 22,2 % - левосторонними с I воз. = 0,239–0,349. В Амгинском районе 50 % ЦП правосторонние (I воз. = 0,567–0,642), 37,5 % ЦП бимодальные с I воз. = 0,233–0,642, и одна ЦП оказалась левосторонней (12,5% с I воз. = 0,160). В Усть-Алданском районе шесть (75 %) из восьми исследованных ЦП имели бимодальные спектры с I воз. = 0,337–0,524, остальные две ЦП центрированные (25 %) с I воз. = 0,464–0,482).

По классификации «дельта-омега» в Намском районе среди ЦП *Ribes glabellum* с правосторонним спектром 2 ЦП (50%) - стареющие (ЦП 8,9), одна зрелая (ЦП 3) и одна старая (ЦП 7). Все ценопопуляции с бимодальными спектрами по классификации «дельта-омега» оказались переходными, ЦП с центрированным спектром расположилась в секторе зрелых, ЦП 6 и ЦП 2, имея левосторонний спектр, оказались соответственно переходной и молодой. В Амгинском районе все ЦП с правосторонним спектром являются стареющими, с бимодальным спектром (33,3 %) – переходными, а остальные - молодыми (ЦП 16,17). В Усть-Алданском районе 83,3 % ЦП с бимодальным спектром являются переходными (ЦП 20, 22–25), одна ЦП 21 - зреющая, все ЦП с центрированным спектром являются зрелыми (ЦП 18 и 19).

Зреющие, переходные, стареющие ЦП с бимодальным спектром, как и у *Rosa acicularis*, отличаются высоким I воз. (0,233–0,642) и низкими показателями IVC (0,755–1,107). Зрелые, старые, стареющие ЦП с правосторонним спектром характеризуются высоким IVC (0,859–2,033) и I воз. (0,432–0,642).

Итак, среди ЦП *Ribes glabellum* во всех трех районах не обнаружено ЦП в пессимальном и оптимальном состояниях. Все ЦП находятся в удовлетворительном состоянии. Климатические условия

слабо влияют на показатели организменных и популяционных параметров вида. Засуха незначительно уменьшает показатели организменных признаков кустарников, средние баллы находятся примерно на одном уровне.

В заключение отметим, что анализ организменных и популяционных признаков кустарников показал следующее:

– для ЦП обоих кустарников не характерен равновесный тип виталитета;

– разнообразие онтогенетических спектров видов отличается: для ЦП *Rosa acicularis* характерно отсутствие централизованного спектра при преобладании бимодальных и малого числа правосторонних спектров. В ЦП *Ribes glabellum* выявлены все типы спектров, преобладают бимодальные и правосторонние. Одна из причин преобладания бимодального спектра связана с биологической особенностью видов, а именно образованием ксилоризом – органов вегетативного размножения, формирующих молодые побеги;

– по классификации «дельта-омега» *Rosa acicularis* отличается отсутствием стареющих и зрелых типов ЦП, у *Ribes glabellum* наблюдаются все шесть типов ЦП по возрастности.

Все перечисленное приводит к формированию различных по жизненности и демографии ЦП видов. В целом большинство ЦП изученных кустарников находятся в удовлетворительном состоянии (88,8 % ЦП *Rosa acicularis* и все ЦП *Ribes glabellum*), пессимального состояния не обнаружено.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Животовский Л. А.** Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяции растений // Экология, 2001. – № 21–7 с.

**Жукова Л. А.** Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.

**Заугольнова Л. Б., Денисова Л. В., Никитина С. В.** Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений // Бюл. МОИП, 1993. – Т. 98, № 5. – С. 100–108.

**Злобин Ю. А.** Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн., 1989. – Т. 74, № 6. – С. 769–78.

**Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М.** Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всеросс. популяционного семинара (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.). – Сыктывкар, 2004. – Ч. 2. – С. 113–120.

**Мазуренко М. Т., Хохряков А. П.** Структура и морфогенез кустарников. – М.: Наука, 1977. – 160 с.

*Онтогенетический атлас лекарственных растений.* Учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – 246 с.

**Работнов Т. А.** Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6 – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1950. – С. 7–204.

**Сиротенко О. Д.** Основы сельскохозяйственной метеорологии. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МИД», 2012. – 136 с.

*Ценопопуляции растений: основные понятия и структура* / Л. И. Воронцова, Л. Е. Гатцук, В. Н. Егорова и др.; отв. ред. А. А. Уранова, Т. И. Серебряковой. – М.: Наука, 1976. – 215 с.

*Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии* / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров и др.; под ред. Т. И. Серебряковой, Т. Г. Соколовой. – М.: Наука, 1988. – 184 с.