

УДК 581.522.4

**ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ  
*HELIANTHEMUM NUMMULARIUM* (L.) MILL. И *H. BASCHKIRORUM*  
(JUZ. EX KUPATADZE) TZVEL. НА УРАЛЕ**

© 2011 Е.Н. Миногина, Л.А. Семкина

Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург

Поступила 24.12.2010

Выделено девять возрастных периодов, по которым оценены ценопопуляции *Helianthemum*, дано соотношение возрастных групп.

**Ключевые слова:** *Helianthemum*, жизненный цикл, возрастное состояние

Вид представлен в ценозе, как правило, многими особями, различающимися по возрасту и жизненному состоянию. Совокупность их образует популяцию. Численность и состав особей в популяциях обусловлены как биологическими свойствами вида, так и характером экотопа и биоценотической среды. Изучение численности и состава популяции имеет большое значение для более глубокого понимания структуры ценозов, для уяснения механизма их смен [1].

В нашей работе мы рассматриваем два вида *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. и *H. baschkirorum* (Juz. ex Купатадзе) Tzvel, для которых Урал является северо-восточным пределом распространения рода *Helianthemum* и семейства Cistaceae. Эти виды относятся согласно классификации И.Г. Серебрякова [2], к группе полукустарничков на том основании, что удлиненные ортотропные надземные побеги на значительной части их длины остаются травянистыми и отмирают ежегодно, сохраняются и одревесневают лишь базальные части надземных побегов. Высота вегетирующих побегов достигает 20-30 см. Многолетние осевые органы с почками возобновления располагаются близ поверхности почвы (3,5-7 см). По степени сформированности побега будущего года в почках возобновления в конце вегетационного периода И.Г. Серебряков [3] выделил три группы растений.

К 1-ой группе относятся растения, в почках, возобновления которых к концу лета и к осени побег будущего сформирован полностью, включая соцветия и отдельные цветки. У большинства растений этой группы не образуется новых цветков или элементов вегетативного побега.

У растений 2-ой группы весной наряду, с развертыванием заложенных прошлым летом вегетативных органов происходит формирование на конусе нарастания соцветия или одиночных цветков, отсутствующих в почках возобновления. Сюда относится солнцецвет монетолистный.

В 3-ю группу объединяют растения, в почках возобновления которых к осени успевает сформироваться лишь часть вегетативной сферы побе-

га будущего года. Весенний рост побегов начинается развертыванием и ростом заложенных метамеров побега и образованием новых, вначале в вегетативной сфере, а затем в области соцветия. Солнцецвет башкирский представлен этой группой. Различная степень сформированности побега в почках возобновления, различный ход весеннего роста побегов тесно связан со временем цветения растений. Ранее других зацветают растения 1-ю группы, за ними растения 2-ую группы и позже всех 3-я группа. Весенняя вегетация начинается во второй половине апреля.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для изучения возрастной структуры были заложены опытные участки площадью по 4 м<sup>2</sup> на склонах разной экспозиции:

- участок № 1 – солнцецвет башкирский, Учалинский р-н Башкортостан 3 км к югу от горы Аушкуль известковые бугры по левому берегу ручья Шардатма (впадает в р. Уй);

- участок № 2 – солнцецвет башкирский, Башкортостан, Учалинский р-н, известняковый увал около 500 м восточнее р. Шардатм (восточнее предыдущего);

- участок № 3 – солнцецвет монетолистный, Башкортостан, Белорецкий р-н, вдоль правого берега р. Белой, ниже Ломовского карьера;

- участок № 4 – солнцецвет монетолистный, Башкортостан, Белорецкий район, известняковый склон правого берега р. Белой, восточная экспозиция;

- участок № 5 – солнцецвет башкирский, Челябинская область, Кизильский р-н, известняковая возвышенность, 3 км к северу от с. Новинка, северо-западная окраина возвышенности;

- участок № 6 – солнцецвет башкирский, Челябинская область, Кизильский р-н, известняковая возвышенность, 3 км к северу от с. Новинка, площадка ближе к вершине возвышенности;

- участок № 7 – солнцецвет монетолистный, Башкортостан, Белорецкий р-н, Арский камень;

- участок № 8 – солнцецвет монетолистный, Башкортостан, Белорецкий р-н, близ д. Новосухангулово;

- участок № 9 – солнцецвет башкирский, Башкортостан, Белорецкий р-н, близ д. Ишдавлетово.

Исследования проводились в 2006-2007 г.

Миногина Елена Николаевна, младший научный сотрудник, e-mail: minogina71@mail.ru; Семкина Лидия Александровна докт. биол. наук, заведующая лабораторией экологии древесных растений, e-mail: lidia.semkina@botgard.uran.ru

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Возрастная структура является одной из важнейших характеристик ценопопуляций (ЦП). Соотношение возрастных групп дает представление об общем жизненном состоянии ЦП, ее способности к самовоспроизведению и перспективах развития. Выделение возрастных групп проводилось нами на основе общепринятой схемы Т.А. Работникова [4]. В дальнейшем она была усовершенствована и дополнена в работах, проводимых под руководством А.А. Уранова [5, 6]. Основными критериями возрастных состояний *H. nummularium* и *H. baschkirorum* мы считаем следующие признаки:

**p** – **проросток**; имеются семядоли и 1-2 пары настоящих листьев;

**j** – **ювенильное** возрастное состояние – (в. с.); отсутствуют семядоли, листья слабо дифференцированы, функционирует система главного корня, развивающаяся из зародышевого корешка. Имеются две пары настоящих листьев;

**im** – **имматурное** в. с.; начинается ветвление побегов, формируется несколько мелких розеток;

**v** – **виргинильное** в. с.; как и в предыдущем варианте имеется несколько тесно расположенных розеток, но листья укрупняются и неотличимы от розеток цветущих растений и временно не цветущих генеративных розеток;

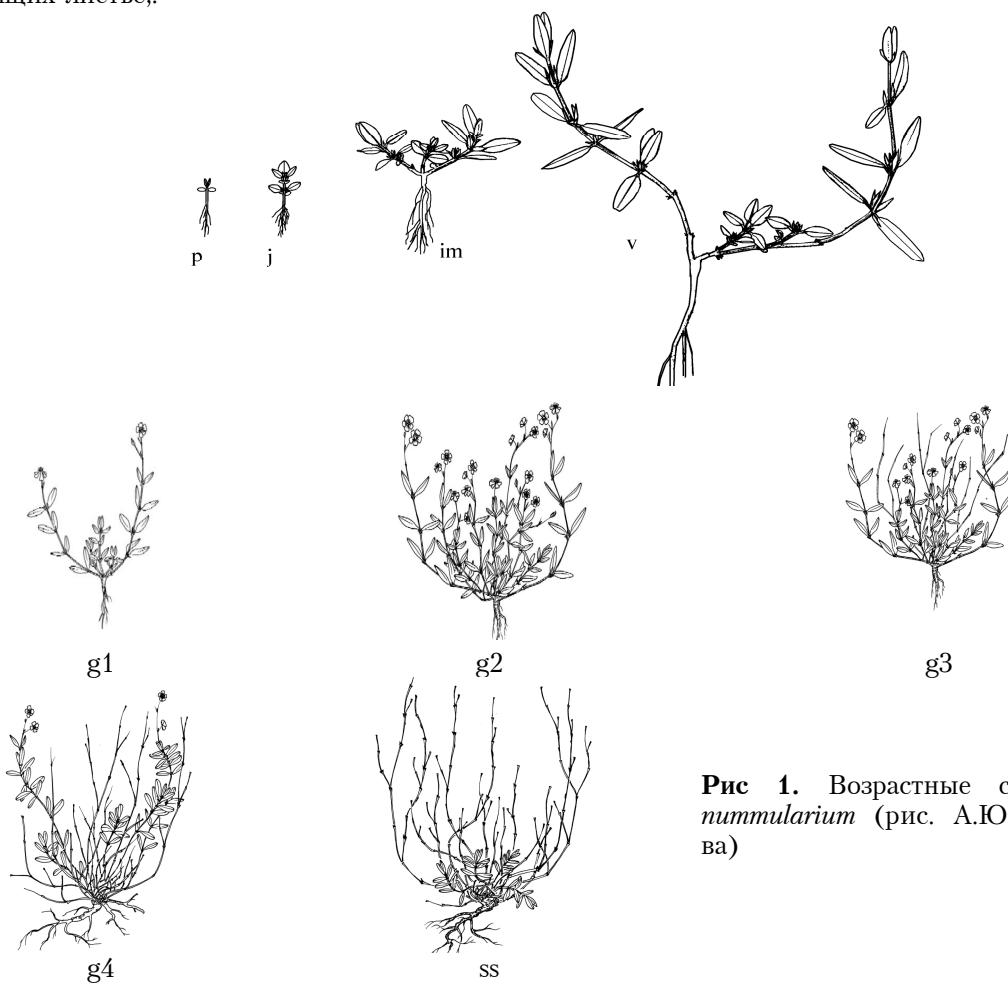


Рис 1. Возрастные состояния *H. nummularium* (рис. А.Ю. Овсянникова)

**g<sub>1</sub>** – **молодые генеративные** растения; растения первого года цветения (в культуре), в природных популяциях иногда и 2-3 года цветения. У растений 1-2(3) генеративных побегов и компактная куртина из многочисленных розеток (стерильных побегов – полурозеток);

**g<sub>2</sub>** – **средневозрастные генеративные** растения. Развивают многочисленные цветоносы (иногда более 100). Численно цветоносы обычно превышают по числу стерильные побеги (розетки). Формируется типичная жизненная форма вида;

**g<sub>3</sub>** – **старые генеративные** растения. Куртина рыхлая; имеются многочисленные, отчасти отмершие ползучие многолетние побеги, лишь некоторые из них заканчиваются цветоносами и

вегетативными побегами. Цветоносы часто значительно уступают по числу стерильным побегам. Листья стерильных побегов заметно уже, чем у розеток предыдущего возрастного состояния;

**g<sub>4</sub>** – сохраняется лишь несколько генеративных побегов. У *H. baschkirorum* этого возрастного состояния выделить не удалось;

**ss** – **субсенильное** возрастное состояние. Куст практически отмирает, но растение продолжает жизнь за счет надземных побегов, развивающихся из материнского куста. Характеризуется ослаблением всех ростовых процессов, утратой способности цвести и размножаться семенами.

Все возрастные состояния показаны на рис. 1 и 2.

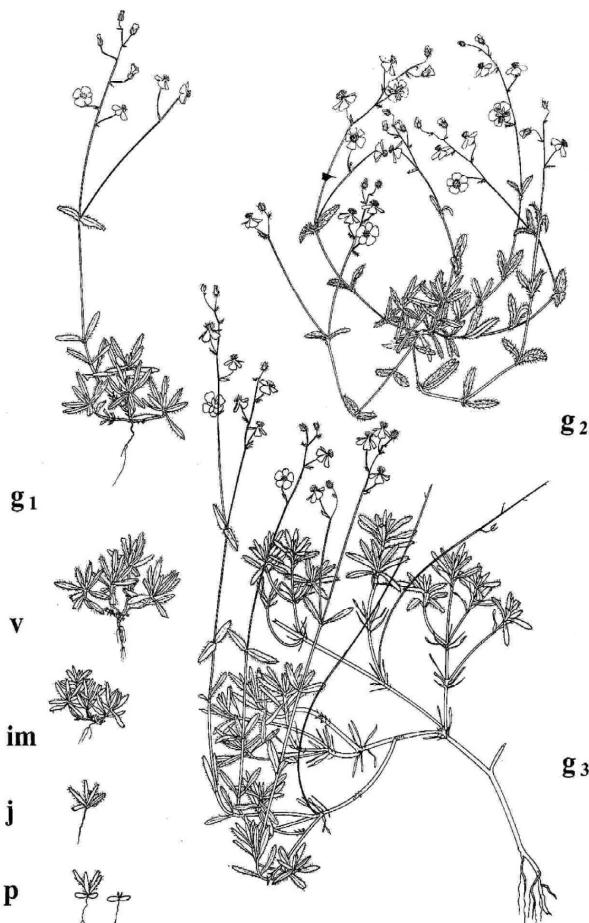


Рис. 2. Возрастные состояния *H. baschkirorum* (рис. М.С. Князева)

**Таблица.** Численность и возрастной состав ценопопуляций *H. nummularium* и *H. baschkirorum*

№ участка	Количество шт. на 4 м <sup>2</sup> в %								
	p	j	im	v	g1	g2	g3	g4	ss
1	0	2,9	37,3	28,3	25,3	0	4	0	0
2	0	22,6	19	13,1	26,2	19	0	0	0
3	4,1	0	8,2	22,4	36,7	26,5	1	0	0
4	0	7,4	1,2	11,7	33,1	46,6	0	0	0
5	1,2	4,1	5,7	10,2	28,9	47,6	6	0	0
6	0	5,3	7,3	19,3	25,3	40	2,7	0	0
7	0	11,7	9,1	31,8	30,5	16,9	0	0	0
8	0,8	11,3	8,9	16,9	36,3	23,4	0	1,6	0,8
9	0,3	4,8	9,9	14,3	48	17,2	12,4	0	6,7

Изучение популяции на участках № 8 и № 9 показало, что хотя здесь и появляются субсенильные особи, однако доля виргинильных и молодых генеративных растений высока, нельзя эти популяции считать стареющими. Возможно, сенильные особи не отмирают в течение более долгого времени. При анализе возрастного состава солнцецветов отмечено, что, несмотря на имеющиеся вариации, существует общая закономерность, повторяющаяся в большинстве ценопопуляций. Тип ценопопуляций определяли с учетом изменений и добавлений, предложенных Л.П. Рысиным и Г.П. Рысиной [7].

На основании выделенных возрастных состояний, мы определили их количество на участках. На площадках № 8 и № 9 отмечается, иная картина появляются выделенное нами возрастное состояние g4 и субсенильные особи [таблица, рис 3, 4].

Сопоставление возрастных спектров ценопопуляций солнцецветов в разных точках ареалов свидетельствует о том, что доминируют в основном, спектры с преобладанием генеративных особей как у *H. nummularium*, так и у *H. baschkirorum*. Генеративные особи занимают особое положение в составе популяций, так как они обеспечивают нарастание биомассы и семенное возобновление, и тем самым определяют устойчивость вида.

В исследуемых популяциях проростки и ювенильные растения встречаются редко. Их небольшое участие в спектре можно объяснить малой длительностью этих возрастных состояний, а так же периодичностью семенного возобновления в популяциях по годам.

Накопление взрослых вегетативных растений, по-видимому, вызвано большой длительностью этого возрастного состояния, а меньшая доля имматурных растений указывает на быстрые темпы превращения их во взрослые. Исследования ценопопуляций показали, что они независимы от заноса зачатков из вне и способны к самоподдержанию, семенным путем. Популяции на участках № 1-7 отнесены к не полночленным, поскольку не были выявлены сенильные и субсенильные особи, отсюда можно сделать предположение, что, переходя в эту стадию растения (средиземноморские по происхождению) вымерзают зимой.

Основными категориями в этой схеме являются ценопопуляции инвазионного, нормального и регрессивного типа. Отнесение вида к ценопопуляции инвазионного типа означает, что он в данном случае находится, в процессе развития и расцветания еще не завершают в ценозе полного цикла своего развития. Растения вида, отнесенные к ценопопуляции нормального типа, проходят в ценозе свой жизненный цикл полностью – от прорастания ранее рассеянных семян до образования и созревания новых, осуществляется воспроизводство ценопопуляции в целом. Ценопопуляции регрессивного типа имеют те возрастные

состояния, у которых семенное возобновление не обеспечивает сохранения ценопопуляции.

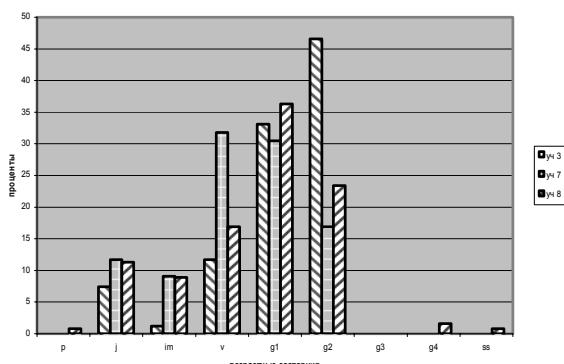


Рис. 3. Возрастная структура солнцецвета монетолистного

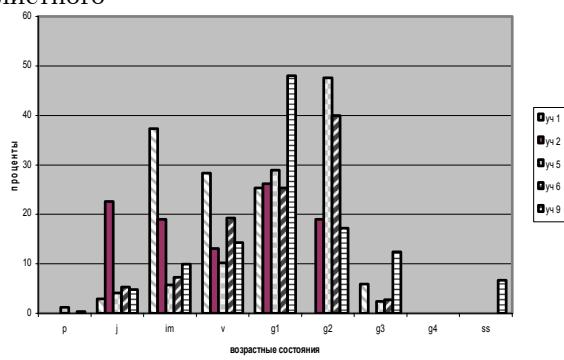


Рис. 4. Возрастная структура солнцецвета башкирского

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение возрастных спектров солнцецветов на обследованных площадках позволяет с уверенностью сказать, что ценопопуляции принадлежат к нормальному типу. Проанализировав популяции на участках № 8 и № 9 мы также отнесли их к нормальному типу, хотя здесь и появляются

сенильные и субсенильные особи, однако доля виргинильных и молодых генеративных растений высока, нельзя эти популяции считать стареющими. Анализ возрастного спектра показывает, что основные черты возрастной структуры ценопопуляций отражают биологические свойства вида. Нормальные популяции видов на протяжении всего ареала в разных эколого-ценотических условиях проявляют стабильность основных параметров своей возрастной структуры. В лучших экотипических условиях для семенного возобновления плотность генеративных особей наиболее высокая. Следовательно, возрастная структура и плотность популяции зависят от эколого-ценотических условий мест произрастания и способа воспроизводства особей.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Работнов Т.А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. М.-Л. 1950. № 1. С.465-483.
2. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 391 с.
3. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. Наука, 1952. 377 с.
4. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах.// Тр. БИН АН СССР. Сер 3 .Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН ССР,1950, №. 6. С.7-204.
5. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки 1975. № 2. С. 7-33.
6. Заугольнова Л.Б. Типы возрастных спектров нормальных ценопопуляций растений. // Ценопопуляция растений: (Основные понятия и структура). М., 1976. С.81-91.
7. Рысин Л.П., Рысина Г.П. Опыт популяционного анализа лесных сообществ.// Бюл. МОИП. Отд. биол. 1966. Т. 21, № 1. С. 60-71.

## RESEARCH ON LIFE CYCLES AND AGE STRUCTURES OF *HELIANTHEMUM NUMMULARIUM* (L.) MILL. AND *H. BASCHKIRORUM* (JUZ. EX KUPATADZE) TZVEL. IN THE URALS

© 2011 E.N. Minogina, L.A. Semkina

RAS Ural branch botanical garden, Ekaterinburg

The authors distinguish 9 age periods by which they evaluate *Helianthemum* coenopopulations, the ratios of age groups are given.

**Keywords:** *Helianthemum*, life cycle, age condition