

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ *SILENE JAISENSIS* N.I. RUBTZOV (*CARYOPHYLLACEAE*) В ЛЕТНИХ ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

А. Р. НИКИФОРОВ, кандидат биологических наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Ритм и продолжительность сезонного цикла служат эколого-биологическими характеристиками вида как жизненной формы. С 2003 года фиксировались даты начала и окончания основных фенофаз *Silene jailensis* N. I. Rubtzov (*Caryophyllaceae*). По этим данным были вычислены средние фенологические даты вегетации, цветения, плодоношения, диссеминации. Выяснено, что биоэкологический оптимум вида (время цветения и плодоношения) приурочен к периоду термического максимума яйлы с температурой воздуха 15°C и выше. Термический максимум на яйле в середине–конце лета обычно совпадает здесь с пессимумом осадков. Сезонное развитие растений вида при летнем дефиците влаги еще не изучалось и представляет интерес для выявления биоэкологического потенциала *S. jailensis*.

Цель исследования – выяснить влияние засушливых летних условий на ход сезонного развития и параметры генеративной фазы *S. jailensis*.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – сезонный цикл развития растений *S. jailensis* в составе популяции на юго-восточной бровке Никитской яйлы, на высоте около 1400 м н.у.м. [2, 3].

Фенодаты сезонных фаз фиксировались по методике В. Н. Голубева [1]. При подсчетах цветков и плодов их число округлялось до десятков и сотен. В работе использованы данные метеостанции «Ай-Петри» (1180 м н.у.м.).

Результаты и обсуждение

S. jailensis на яйле зимует в состоянии глубокого вегетативного покоя. Возобновление вегетации растений приурочено к устойчивому переходу среднесуточных температур воздуха через 5°C, что происходит в апреле. Дальнейшее развитие растений зависит от динамики потепления до наступления термического максимума яйлы: среднесуточной температуры воздуха 15°C и выше в июле–августе. Погода 2007 года в период с мая по октябрь резко отличалась от среднестатистических климатических показателей интенсивностью проявления термического фактора (табл. 1).

Таблица 1

Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		
Номер декады, температура воздуха, С°												
№	1 ¹	2 ²	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	7,4	7,8	12,2	14,9	14,4	15,7	15,6	18,2	12,6	15,7	8,0	11,4
2	10,0	13,8	12,4	16,8	15,4	17,7	15,1	18,4	10,8	10,1	6,9	6,8
3	10,7	17,9	14,1	15,7	15,5	21,2	13,5	20,8	9,6	12,6	4,5	9,0
Средняя: 1 – среднемесячная многолетняя; 2 – за месяц 2007 года, С°												
	(9,5)	(13,2)	(12,9)	(15,8)	(15,1)	(18,2)	(14,7)	(19,1)	(10,9)	(12,8)	(6,5)	(9,1)
Сумма осадков: 1 – среднемноголетняя; 2 – за месяц 2007 года, мм												
	68,0	6,7	72,0	25,9	56,0	9,1	57,0	24,4	65,0	88,4	62,0	80,8

¹ среднемноголетние температуры воздуха

² метеоданные 2007 года

Сезонное развитие растений *S. jailensis* в этом году также отличалось от среднесезонного хода (табл. 2). Быстрое нарастание температуры воздуха в мае и июне привело к интенсивным ростовым процессам у растений. К середине июня у большинства растений в побегах-розетках уже сформировались генеративные зачатки, хотя обычно к этому времени приурочен начальный процесс их заложения. Первые цветки у растений распустились в конце июня, тогда как обычно начало цветения вида фиксируется не ранее июля в середине этого месяца [4–6] (табл. 2).

Таблица 2

Сроки цветения и плодоношения *S. jailensis*

Фенодата начала цветения		Фенодата пика цветения		Фенодата окончания цветения	
средняя фенодата	2007 г.	средняя фенодата	2007 г.	средняя фенодата	2007 г.
17.07	21.06	27.07–14.08	1.07–15.07	10.09	2.08
Количественные параметры					
среднее количество цветков ³	количество цветков в 2007 г.	среднее количество плодов	количество плодов в 2007 г.	среднее количество семян	количество семян в 2007 г.
3700	950	800	200	11000	400

В начале августа цветение растений *S. jailensis* полностью прекратилось, хотя обычно оно продолжается до сентября. В этом сезоне у растений было зафиксировано небольшое количество генеративных побегов с преимущественно одноцветковой формой соцветия. Почти не снизилось соотношение количества цветков к числу завязывающихся плодов: 21% от числа цветков при норме 23% [6], хотя общая урожайность популяции в этом сезоне была ничтожной (табл. 2).

Окончание цветения синхронно совпало с началом перерыва в вегетации растений: видимый рост побегов *S. jailensis* прекратился, а в конце июля происходило массовое отмирание листьев. В августе растения полностью прервали вегетацию: отмерли не только листья и побеги весенне-летней генерации этого года, но и фрагменты скелетных ветвей.

Возобновление вегетации растений было зафиксировано в сентябре после осадков и снижения температуры воздуха (табл. 2). Массово раскрылись спящие почки на приземных частях многолетних побегов. После первых заморозков в ноябре зеленые листья сформировавшихся в сентябре и октябре розеточных побегов отмерли и растения перешли в состояние зимнего покоя.

Таким образом, в 2007 году в сезонном цикле развития *S. jailensis* было отмечено два периода покоя: среднелетний и зимний. Зимний глубокий (биологический) покой [3] вызывает длительный устойчиво морозный период. Летний покой в сезонном развитии растений проявился только в 2007 году при особо аридных гидротермических условиях.

Уже отмечалось, что *S. jailensis* произрастает в пределах местообитаний с чрезвычайно узким экологическим спектром [4–6]. Локализация популяций *S. jailensis* среди единичных умеренно затененных скал и трещин означает, что нормы летних осадков на яйле для развития вида недостаточно. На крутых скалах и в трещинах летом при перепадах температуры воздуха в переходное время суток дополнительно конденсируется влага. Ее медленное высыхание днем с полужакрытых тенью поверхностей обеспечивает условия для вегетации и цветения растений даже при отсутствии осадков в период термического максимума яйлы. По этой причине умеренно затененные скалы и трещины южного прибрежного пояса яйлы

³ по данным 2003–2006 гг.

представляют собой экотопы, в пределах которых растения *S. jailensis* получают необходимый весенне-летний тепловой ресурс для вегетации и минимум влаги для цветения и плодоношения.

В 2007 году полное отсутствие летних осадков при минимальной суточной амплитуде температуры воздуха привело к дефициту влаги и переходу растений вида после цветения в состояние вынужденного летнего покоя.

В условиях *ex situ* Южного Крыма в климате, близком к субтропическому, в сезонном развитии растений *S. jailensis* глубокий биологический покой отсутствует. Прекращение вегетации зимой заменяет остановка видимого роста сформировавшихся поздней осенью розеточных побегов при температуре 5°C и ниже. Возобновление роста происходит после повышения температуры воздуха до 5°C и выше. Торможение ростовых процессов характерно для растений и после цветения: в период термического максимума с июля по конец августа. В эти периоды часть побегов и листьев у растений отмирает. Такое состояние растений соответствует неглубокому покою – органичному периоду в ходе сезонной жизни, складывающемуся под воздействием неблагоприятных внешних условий [3].

Итак, при устранении внешних негативных факторов, влияющих на сокращение периода вегетации в сезонном цикле *S. jailensis*: зимней температуры воздуха 5°C и ниже, а также средне-позднелетнего дефицита влаги, сезонный ритм развития растений включает два периода активного роста – весенний и осенний, а также два периода неглубокого покоя – зимний и средне-позднелетний. В климате яйлы, где на развитие растений этого вида воздействуют как морозный период, так и летний пессимум осадков, *S. jailensis* имеет один весенне-летне-осенний период роста, глубокий длительный зимний покой, а в особо засушливых летних условиях – еще один глубокий летний покой.

По Кузнецовой В. М. и Голубеву В. Н.: «Продолжительность фазы глубокого покоя почек соответствует продолжительности периода ... неблагоприятного сезона на родине вида и, следовательно, определяется его происхождением» [3]. По этой причине облигатные летнезеленые виды и эфемероиды всегда сохраняют период глубокого покоя независимо от внешних условий. Развитие же летне-зимнезеленых видов более пластично в отношении экологических условий. В нормальных условиях произрастания у растений таких видов генетически обусловлены два периода относительного покоя. В случае же произрастания растений в неблагоприятных для вегетации условиях их сезонный цикл сокращается за счет относительного покоя, который принимает характер полного прерывания вегетации. Эти зимние или летние перерывы вегетации, по И. Г. Серебрякову, служат вариантами развития летне-зимнезеленых видов субтропической природы [7].

В сезонном цикле 2007 года у *S. jailensis* перерывы в вегетации *in situ* совпали с периодами ограничения роста *ex situ*. Очевидно, что только один из двух сезонных ритмов развития *S. jailensis* соответствует феноритмотипу растений этого вида в нормальных условиях внешней среды, в то время как второй служит «запасным» вариантом развития растений вида в случае произрастания растений в крайне неблагоприятных условиях.

Выводы

В засушливых летних условиях растения *S. jailensis* проявляют себя как эфемероиды с позднелетним периодом покоя. Состояние глубокого покоя в сезонном цикле растений *S. jailensis* вызывает дефицит тепла для вегетации в морозное время года и засушливые условия летом.

При устранении неблагоприятных факторов внешней среды феноритмотип растений *S. jailensis* соответствует летне-зимнезеленому типу развития.

Список литературы

1. Голубев В. Н. Методические рекомендации к составлению региональных биологических флор. – Ялта : Никит. ботан. сад, 2006. – 28 с.
2. Ена Ан. В., Ена Ал. В. Генезис и динамика метапопуляции *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (*Caryophyllaceae*) – реликтового эндемика флоры Крыма // Укр. ботан. журн. – 2001. – 58, № 1. – С. 27–34.
3. Кузнецова В. М., Голубев В. Н. О терминологии и понятиях фазы периода покоя почек древесных растений // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1978. – Вып.2 (36). – С. 23–26.
4. Никифоров А. Р. Популяция *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (*Caryophyllaceae*) в составе экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Труды Никит. ботан. сада. – 2004. – Т.123. – С. 29–35.
5. Никифоров А. Р. Местообитания и особенности цветения *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (*Caryophyllaceae*) в составе популяции экосистемы юго-восточного прибрежного склона Никитской яйлы // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2006. – Вып.93. – С. 8–12.
6. Никифоров А. Р. Количественные параметры цветения *Silene jailensis* N. I. Rubtsov (*Caryophyllaceae*) в различных условиях // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2007. – Вып. 95. – С. 5–8.
7. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. – С. 135–141.

Рекомендовано к печати д. б. н., проф. Корженевским В. В.