

кую изменчивость генеративной продуктивности: от отсутствия цветоносов до обильного цветения ( $x + 3\sigma$ ) в любых погодных условиях. Погодные условия лесостепи Западной Сибири были благоприятными для перезимовки, роста и развития 4 сортов и 58 гибридов *I. ensata* и неблагоприятны для 17 периодически цветущих гибридов. По сроку зацветания все сорта и гибриды отнесены к ранней и средней группам. У японских сортов в условиях лесостепи Западной Сибири уменьшаются размеры цветков и цветоносов. Среди алтайских гибридов *I. ensata* выделены 7 высокопродуктивных гибридов – кандидатов в сорта с разной окраской цветка и высотой цветоноса. В группу источников ценных признаков *I. ensata* выделено 16 гибридов регулярно цветущих, с высокой генеративной продуктивностью (9-14 цветоносов).

#### Библиографический список

1. Верещагина И.В. Перезимовка декоративных многолетников в Алтайском

крае / И.В. Верещагина // РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 1996. – 170 с.

2. Агроклиматические ресурсы Алтайского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 154 с.

3. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Декоративные культуры. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6. – 223 с.

4. Еременко Л.Л. Методика моделирования при морфофизиологическом анализе разветвленных овощных растений / Л.Л. Еременко. – Новосибирск: Сиб. отд-ние, 1971. – 22 с.

5. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1990. – 226 с.

6. Миронова Л.Н. Японские ирисы. Эколого-биологические особенности интродукции *Iris ensata* Thunb. и его сортов на юге Приморского края / Л.Н. Миронова. Владивосток: Дальнаука, 2008. – 110 с.



УДК 581.527.4(571.56)

П.А. Павлова,  
В.В. Семенова,  
Н.П. Кривошапкина

## РЕДКИЕ ЭНДЕМИЧНЫЕ РАСТЕНИЯ ЯКУТИИ В КУЛЬТУРЕ

**Ключевые слова:** эндемики, категория редкости, интродукция, фенология, морфология.

В соответствии с классификацией категорий редких и исчезающих растений, принятой Комиссией Международного союза охраны природы (МСОП), в Красную книгу Республики Саха (Якутия) (2000) включены 337 сосудистых растений, что составляет 18% от общего состава флоры (1900). Среди них имеются более 70 реликтовых и эндемичных растений, около 20% флоры составляют редкие виды.

В связи с усиленным освоением природных богатств Южной Якутии, со строительством железной дороги Томмот – Якутск и прокладыванием нефтепровода

Восточная Сибирь – Тихий океан флора и растительность этих мест подвергаются усиленному антропогенному прессу. Наряду с этим происходят изменения природной среды: обезлесение долин рек, эрозия, засоление почв, выбивание пастбищ. В связи с этим большая часть территории Якутии (особенно Центрально-Якутской и Алданской флористических зон) оказалась зоной экологического неблагополучия. В критическом положении находятся редкие и исчезающие растения, многие из которых являются эндемиками Якутии.

В коллекции местной флоры Якутского ботанического сада насчитываются 11 эндемиков, из них редкими являются: *Thermopsis lanceolata* subsp. *jacutica* (Czefr.) Schreter. – эндемик Центральной Якутии;

*Aconogonon amgense* (V. Michal. et V. Perf.) Tzvel. – субэндемик Южной Якутии; *Redowskia sophiifolia* Cham. et Schlecht. – узколокальный эндемик Ленских столбов, реликт горных ксерофитов Восточной Азии неогена или нижнего плейстоцена; *Krascheninnikovia lenensis* (Kumin) Tzvel. – эндемик средней и верхней Лены, реликт горных ксерофитов Восточной Азии неогена или нижнего плейстоцена; *Potentilla tollii* Trautv. – эндемик бассейна р. Яна; *Rumex jacutensis* Kom. – эндемик бассейна р. Алдан. В интродукционном испытании находятся эндемики Южной Якутии *Saussurea hypargurea* Lipsch. et Vved. с 2003 г. *Adenophora jacutica* – с 2009 г.

**Материал и методы**

Исследования проводили в течение 1991-2009 гг. на делянках с площадью 1 м<sup>2</sup>. Интродукционные участки располагаются на черноземно-луговых почвах второй надпойменной террасы долины р. Лена. Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдеман с момента отрастания растений до конца их вегетации. Биометрические показатели снимали в период массового цветения у 25 зрелых генеративных растений [1]. Данные обрабатывали в компьютерной программе EXCEL.

**Результаты и их обсуждение**

*Thermopsis jacutica* является эндемичным подвидом Центральной Якутии, внесен в список редких и исчезающих растений Якутии [2, 3]. Категория угрожаемого

состояния 2 (уязвимый вид, подвергающийся усиленной эксплуатации и заметно сокращающий ареал). По данным гербарного фонда ИБПК СО РАН (SASY) известно лишь несколько местонахождений вида в среднем течении р. Лена, нижнем течении р. Амга, где он произрастает в виде небольших популяций.

В ЯБС культивируется с 1971 г. В результате многолетних фенологических наблюдений установлено, что продолжительность вегетационного периода *Thermopsis jacutica* значительно варьирует (табл. 1). В 2005 и 2007 гг. начало отрастания растений отмечалось в начале II декады мая. В прохладную и сухую весну начало вегетации интродуцента задерживается и наблюдается лишь в конце первой декады июня (в 2007 и 2009 гг.). Период от отрастания до массовой бутонизации растений составляет 6-20 дней. Массовое цветение *Thermopsis jacutica* в культуре и природе начинается 14-24 июня. Продолжительность цветения в среднем составляет 16 дней. По срокам цветения вид относится раннелетнецветущим. В целом вегетационный период *Thermopsis jacutica* составляет 75-80 дней и заканчивается в конце августа.

В условиях культуры высота генеративного побега *Thermopsis jacutica* в период массового цветения растений не превышает 30 см, однако к концу вегетации его длина увеличивается в 1,5 раза и может достигать 45 см (табл. 2). На побеге образуется 7-11 листьев, а в каждой мутовке – по 3 листа.

Таблица 1

Сроки наступления фенологических фаз у *Thermopsis jacutica* в условиях интродукции в Центральной Якутии

Год	Начало весеннего отрастания	Бутонизация		Цветение			Продолжительность цветения, дн.
		нач.	масс.	нач.	масс.	конец	
2001	4.06.	7.06	10.06	13.06	20.06	1.07	18
2002	30.05.	8.06	10.06	12.06	20.06	23.06	6
2003	2.06	9.06	12.06	15.06	23.06	10.07	26
2004	2.06	18.06	22.06	21.06	26.06	2.07	12
2005	20.06	26.05	30.06	7.06	14.06	22.06	15
2006	29.05	9.06	12.06	12.06	17.06	26.06	14
2007	20.05	4.06	13.06	16.06	20.06	2.06	16
2008	29.05	5.06	2.06	10.06	16.06	28.06	18
2009	3.06	7.06	8.06	15.06	25.06	7.07	22
В среднем за период наблюдений	29.05	7.06	11.06	12.06	20.06	30.06	16

Таблица 2

Сравнительная морфологическая характеристика *Thermopsis jacutica* в культуре и природе, 2008 г.

Показатели	Культура		Природа	
	M±m	V, %	M±m	V, %
Длина главного побега во время цветения, см	29,3±2,4	9,4	27,6±4,8	18,8
Длина главного побега во время созревания семян, см	50,0±3,3	7,2	37,4±2,7	7,5
Число цветов на побеге, шт.	24,1±1,8	7,9	9,3±3,0	37,3
Диаметр цветка, см	2,3±0,1	6,4	1,6±0,9	6,0
Число листьев на главном побеге, шт.	9,1±1,2	15,0	9,6±1,5	18,0
Длина соцветия, см	18,7±4,5	22,4	11,0±3,0	23,0
Длина листа, см	9,1±1,2	15,0	3,2±0,48	15,8
Ширина листа, см	4,8±0,7	16,4	4,1±1,2	30,1

Размеры листа у *Thermopsis jacutica* в культуре значительно больше, чем в природных популяциях. В условиях интродукции также увеличиваются длина его соцветия и диаметр цветка. В одном соцветии насчитывается 21-24 цветка, тогда как в естественных местообитаниях их число не превышает 8-12 шт. Цветки распускаются в акропетальном порядке. Достоверных различий в высоте растений и длине цветка у растений в культуре и природе не выявлено. Продуктивность наземной фитомассы интродуцируемых растений варьирует в пределах 0,7-0,9 кг/м<sup>2</sup>.

*Redowskia sophiifolia* – редовский двоякоперистая. Категория угрожаемого состояния 1 (вид, находящийся под угрозой исчезновения и произрастающий в одной или двух-трех точках в крайне ограниченном количестве). Вид в культуру введен в 1972 г.

Вегетация *Redowskia sophiifolia* в культуре начинается в конце апреля – в начале мая. Розетка прикорневых листьев образуется 2-4 мая, бутонизация растений – в середине мая. Единичное цветение вида начинается в последней пятидневке мая, а массовое цветение – 28 мая – 1 июня.

Продолжительность цветения составляет около 20 дней. Семена созревают во второй половине июля. В конце вегетации растения образуют обильный самосев. В середине августа наблюдается вторичное цветение. *Redowskia sophiifolia* заканчивает вегетацию в конце августа. Вегетационный период вида составляет 110-125 дней. Вид уходит под зиму с розеткой зеленых листьев.

В условиях культуры высота *Redowskia sophiifolia* в период массового цветения растений составляет 19,8±2,7-29,8±2,4 см (табл. 3). Стебли хорошо облиственные. Число листьев на побеге насчитывает 10-13 шт., а количество прикорневых листьев доходит до 75±9 шт. Цветки белые с диаметром 0,80±0,13 см, собраны в густую верхушечную кисть, диаметр соцветия составляет 6,3±0,9 – 7,5±0,7 см. Число цветков в соцветии в благоприятный по метеоусловиям 2007 г. доходило до 148±20,5 шт. Лепестки цветков обратно-овальные с закругленной верхушкой и с ноготком до 3 мм длины. Семена мелкие с массой 1000 семян 0,36±0,45 г. Лабораторная всхожесть семян составляет 74±80%.

Таблица 3

Морфометрические показатели *Redowskia sophiifolia* в культуре

Показатели	Годы исследований					
	2007		2008		2009	
	M±m	V, %	M±m	V, %	M±m	V, %
Высота побега, см	19,8±2,70	8,66	25,0±3,00	9,50	29,8±,44	8,92
Число генеративных побегов, шт.	14,0±4,50	5,70	14,0±3,70	7,12	16,0±3,90	6,50
Число цветков в соцветии, шт.	148,0±20,50	23,97	92,0±18,00	19,40	86,8±9,96	12,27
Диаметр соцветия, см	7,5±0,75	14,50	6,9±0,65	17,50	6,3±0,99	16,81
Диаметр 1 цветка, см	0,8±0,12	14,43	0,8±0,09	12,00	0,8±0,09	12,50
Число листьев на побеге, шт.	10,7±1,50	15,29	12,0±2,10	17,00	12,7±2,74	23,49
Длина листа, см	10,1±0,97	11,85	15,4±1,20	14,70	12,3±1,67	15,15
Ширина листа, см	3,7±0,42	12,27	4,5±0,75	14,50	3,7±0,52	12,78
Масса 1000 семян, г	0,36	-	0,45	-	0,40	-
Лабораторная всхожесть семян	74	-	79	-	80	-

*Redowskia sophiifolia* положительно отзывается на условия культуры, что проявляется в увеличении морфологических показателей и побегообразования.

*Redowskia sophiifolia* – устойчивый в культуре вид, так как проходит полный цикл развития побегов с образованием зрелых полноценных семян.

*Aconogonon amgense* – таран амгинский. Категория редкости III а, субэндемик Южной Якутии, бассейна р. Алдан. Вид введен в культуру в 2006 г.

*Aconogonon amgense* принадлежит к реликтовому флористическому комплексу нижнепалеозойских известняков. Найден в верховьях р. Амга, в 4 км выше устья р. Кюнкю. Местонахождения на р. Амга охраняются как памятник природы.

Многолетнее травянистое растение 30-90 см высотой, количество репродуктивных побегов достигает 20-25 шт. (табл. 4). Стебли одиночные или в числе двух, прямостоячие с укороченными побегами в пазухе листьев. Листья ланцетные длиной до  $10 \pm 0,6$  см, шириной  $3,2 \pm 0,3$  см, снизу густо опушены белым шерстистоволочным опушением. Соцветие раскидистая метелка длиной до 38-43 см, шириной 4-5 см, околоцветник простой, желтоватый или зеленовато-желтоватый. Цветков в соцветии насчитывается до  $85,0 \pm 4,3$ . Веточки метелки, как стебель, опушены короткими белыми волосками. Плоды по ребрам крылатые,

6-8 мм длиной и 4-6 мм шириной. Незрелые плоды красноватые, зрелые – зеленовато-оливковые, блестящие.

В первый год введения *Aconogonon amgense* в культуру высота побега составляла  $89,5 \pm 21,0$  см, в 2009 г. этот показатель уменьшился в 3 раза, а длина соцветия – в 4 раза. За 3 года интродукционного испытания измельчали также параметры листовой пластинки. Такое явление, по-видимому, объясняется условиями произрастания в природе и в культуре. В природных местообитаниях вид произрастает на каменистых россыпях под скалами речных берегов и на примыкающих к ним пойменных лугах. Растет только на известняках, в лиственничных и сосновых лесах.

Отрастание вида начинается в середине мая (табл. 5). Массовая бутонизация отмечается в первой декаде июня. *Aconogonon amgense* массово цветет с середины июня и до конца второй декады июля. Однако цветение вида происходит очень растянуто. Некоторые экземпляры цветут до сентября. Во влажные дождливые годы (осенью) часть семян не созревает. Продолжительность цветения составляет 29-33 дня.

*Krascheninnikovia lenensis* – терескен Ленский. Категория угрожаемого состояния – 1, находится под угрозой исчезновения. В культуре вид с 1972 г., высокоустойчив.

Таблица 4

Морфометрические показатели *Aconogonon amgense* в культуре

Показатели	Годы исследований		
	2007	2008	2009
Высота растения, см	$89,5 \pm 21,0$	$52,6 \pm 5,0$	$28,4 \pm 3,0$
Число генеративных побегов, шт.	$22,5 \pm 7,5$	$23,0 \pm 6,0$	$16,0 \pm 6,5$
Число цветков в соцветии, шт.	-	-	$185 \pm 4,3$
Длина соцветия, см	$38,3 \pm 6,6$	$25,5 \pm 3,1$	$9,4 \pm 0,9$
Диаметр соцветия, см	$4,0 \pm 1,5$	$5,5 \pm 2,0$	$4,5 \pm 0,9$
Число листьев, шт.	$9,0 \pm 3,3$	$11,0 \pm 2,0$	$10,1 \pm 0,6$
Длина листа, см	$10,2 \pm 0,9$	$8,5 \pm 0,7$	$7,2 \pm 0,63$
Ширина листа, см	$3,2 \pm 0,7$	$3,2 \pm 0,6$	$2,2 \pm 1,0$

Таблица 5

Сезонный ритм развития *Aconogonon amgense* в зависимости от года исследования

Год	Отрастание	Розетка	Бутонизация		Цветение			Созревание семян
			нач.	масс.	нач.	масс.	конец	
2006	12.05	16.05	28.05	5.06	11.06	14.06	10.07	9.07-21.08
2007	17.05	24.05	1.06	4.06	13.06	28.06	17.07	12.07-26.08
2008	14.05	24.05	1.06	4.06	14.06	27.06	17.07	15.07-20.08
2009	12.05	23.05	2.06	10.06	16.06	25.06	19.07	18.07-25.08

*Krascheninnikovia lenensis* – хамефит с сильно ветвящимися побегами 70-90 см. Неодревесневшие побеги покрыты, как и листья, звездчатыми волосками. Растение имеет серовато-белую окраску. Листья линейно-ланцетные  $3,9 \pm 0,4$  см длиной,  $0,4 \pm 0,1$  см шириной. Цветки собраны на концах побегов, соцветие 5-12 см длины и 2 см ширины, диаметр цветка  $1,9 \pm 1,1$  см. растение однодомное с раздельнопопылыми цветками, с преобладанием мужских цветков. Женские цветки расположены ниже мужских цветков.

Отрастание *Krascheninnikovia lenensis* в зависимости от условий года сильно колеблется (от 3-20 мая). Цветение длится в течение 24-38 дней с середины июля до конца августа. Семена созревают не ежегодно. В 2009 г. природной популяции (окр. с. Булгунняхтах) собраны зрелые семена с массой 1000 семян 4,2 г. В культуре после схода снега растения образуют самосейные всходы вокруг материнского растения. Однако подавляющая часть их погибает, не выдержав высушивания верхнего слоя почвы.

*Krascheninnikovia lenensis* в культуре проходит полный цикл развития побегов, образуя полноценные зрелые семена. Лабораторная всхожесть семян в 2009 г. составила 74%. Вид также хорошо самовозобновляется вегетативным путем. Устойчив к болезням, вредителей не обнаружено.

*Krascheninnikovia lenensis* обитает на безлесных коренных берегах и склонах древних надпойменных террас, где формирует опустыненные терескеновые степи.

*Potentilla tollii* розеточный гемикриптофит. Категория редкости 3а, эндемик бассейна реки Яна. Культивируется в Якутском ботаническом саду с 1968 г., пересажен с Верхоянья.

Стебли при основании восходящие, как и черешки, клочковато-паутиноисто опушены. В естественных местах обитания стебли имеют высоту 12-15 см, в культуре – 20 см (табл. 7). В кусте насчитывается до  $29 \pm 5,0$  побегов. На одном побеге количество цветков составляет от  $5,5 \pm 0,4$  до  $10,7 \pm 0,42$  см с диаметром  $2,2 \pm 0,5$ , листовая пластинка имеет длину  $4,4 \pm 0,6$  см, ширину – от  $3,0 \pm 0,3$  до  $5,0 \pm 0,7$  см. Диаметр куста составляет 34-40 см.

Вид весеннецветущий. Весеннее-летне-осенне-зимнезеленый. Образует обильный самосев. При размножении семенами в первый год наращивает вегетативную сферу, цветет на второй год. За годы наблюдений в культуре вредителей и болезней не отмечено.

Массовое цветение вида отмечается в начале второй декады июня. Продолжительность цветения – 20-25 дней. Семена созревают в первой декаде июля. Ежегодно наблюдается вторичное цветение.

Таблица 6

Сезонный ритм развития *Krascheninnikovia lenensis* в культуре

Фенологические наблюдения	Годы исследований								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Весеннее отрастание	20.05	13.05	13.05	3.05	3.05	18.05	4.06	23.05	20.05
Массовая бутонизация	25.06	17.06	27.06	28.06	1.07	17.07	12.07	30.06	3.07
Массовое цветение	24.07	20.07	21.07	2.08	8.08	15.08	25.07	28.07	25.07
Завязывание семян	18.08	16.08	24.070	10.08	8.08	15.08	26.07	19.08	27.07

Таблица 7

Морфометрические показатели *Potentilla tollii* в культуре

Показатели	Годы исследований			
	2006	2007	2008	2009
Высота растения, см	$20,3 \pm 0,6$	$17,4 \pm 1,5$	$16,4 \pm 2,1$	$17,5 \pm 1,8$
Число генеративных побегов, шт.	$18,5 \pm 5,2$	$30,3 \pm 4,2$	$19,6 \pm 4,2$	$29,5 \pm 10,0$
Число цветов на 1 побеге, шт.	$10,7 \pm 0,42$	$6,4 \pm 1,8$	$10,0 \pm 4,1$	$5,5 \pm 1,8$
Диаметр цветка, см	$2,2 \pm 1,5$	$1,8 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$
Число листьев на 1 побеге, шт.	$3,2 \pm 0,8$	$5,0 \pm 0,9$	$2,3 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,4$
Длина листа, см	$3,9 \pm 0,5$	$4,0 \pm 0,6$	$4,4 \pm 0,6$	$3,3 \pm 0,3$
Ширина листа, см	$3,0 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,7$	$3,1 \pm 0,3$
Диаметр куста, см	$34 \pm 5,1$	-	$40,0 \pm 3,9$	$38,0 \pm 4,5$
Масса 1000 семян, г	0,19	0,21	0,25	0,23



### Заключение

Антропогенный прессинг промышленных районов Южной Якутии, где локализованы основные местообитания редких эндемичных видов Якутии, грозит уничтожением популяций эндемичных растений или мест их естественного обитания. Главный способ сохранения их – охрана конкретных зарослей и мест обитания. В целях максимального сохранения редких эндемиков необходимо применять комплекс мер по усилению возобновительных процессов и восстановительных методов в нарушенных популяциях. В связи с этим необходимо усилить интродукционные работы по введению их в культуру с последующим возобновлением и расселением в природную среду.



### Библиографический список

1. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений / И.Н. Бейдеман // Полевая геоботаника. – Т. 2. – М.; Л.: Наука, 1960. – С. 333-368.
2. Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Новосибирск: Наука, 1987. – 248 с.
3. Красная книга Республики Саха (Якутия). Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Т. 1. – Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. – 256 с.



УДК 630\*181.43

**Р.И. Рязанов,  
С.В. Кабанов**

## ГОРИМОСТЬ СОСНЯКОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** старовозрастные сосняки естественного происхождения, лесные пожары, высота нагара, толщина нагара, низовой пожар, Саратовская область, пробная площадь.

### Введение

Лесные пожары, циклически повторяющиеся в сосновых лесах, являются одним из важнейших экологических факторов, оказывающих влияние на структуру, функцию и эволюцию сосновых лесов [1-3]. В зависимости от региона и типа леса в сосновых лесах сильные низовые пожары имеют периодичность не менее 20-25 лет, пожары средней интенсивности – 10-15 лет, а слабой – почти ежегодную [4, 5].

Горимость лесов Саратовской области в литературе практически не освещена.

По данным Министерства лесного хозяйства Саратовской области с 2006 по 2009 гг. количество зарегистрированных пожаров в лесном фонде составило 398 случаев, площадь, пройденная пожарами, – 1676 га (табл. 1). На долю сосняков приходится 229 случаев пожара. Площадь пожаров в сосняках равна 1079 га, что составляет 64,4% от общей площади лесов, пройденных пожарами.

Благодаря хорошо организованной в Саратовской области работе по охране лесов от пожаров, доля сосновых насаждений, подвергающихся в течение года огневому воздействию, мала и составляет (за последние 4 года) не более 0,4% от общей их площади.