

2018. –Т. 12. – Vol. 4. – С. 15-18. – ISSN 1561-6940.

18. The Plant List. A working list of all plant species [Электронный ресурс]. – 2021. – Access mode: <http://www.theplantlist.org/> (accessed: 15.02.2021).

19. Zoekresultaten // De Koninklijke Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur (KAVB) [Electronic resource]. – 2021. – Access mode: <http://www.kavb.nl/zoekresultaten> (accessed: 15.02.2021).

## ANALYZING THE REGISTERED BULBOTUBERIFEROUS CULTURES OF *IRIDACEAE* FAMILY ACCORDING TO THE ROYAL GENERAL BULB GROWERS' ASSOCIATION

Paschenko O. I., Slepchenko K. V.

*Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre  
of the Russian Academy of Sciences,  
Sochi, Russia, e-mail: selection@vniisubtrop.ru*

Introduction and breeding work includes the study of the world assortment, the latest news and modern trends. An analysis of the registered bulbotuberiferous cultivars from iris family, presented in the database of the Royal General Bulb Growers' Association (the Netherlands) for 2000–2020, showed that over the past twenty years, 2,060 cultivars have been registered. Most of all – 509 belong to cornflag, 101 – freesia, 49 – crocus, 24 – crocosmia, 5 each in ixia and sparaxis. Interest in these crops is growing every year; new cultivars are appearing and could fulfill the gene pool of the FRC SSC of RAS. The expansion of the assortment of bulbotuberiferous flower plants will allow them to be used in various forms of flower decoration, for forcing and cutting, and will contribute to the further development of domestic floriculture.

**Key words:** *Iridaceae*, introduction, collection, cultivar, bulbotuberiferous cultures, *Crocosmia*, *Crocus*, *Freesia*, *Gladiolus*, *Ixia*, *Sparaxis*.

УДК 446.2:582.572.8(571.1/.5)

doi:10.31360/2225-3068-2021-76-55-66

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАНДЫКА СИБИРСКОГО В СИБИРСКОМ РЕГИОНЕ

Седельникова Л. Л.

*Центральный сибирский ботанический сад,  
Сибирское отделение Российской академии наук,  
г. Новосибирск, Россия, e-mail: lusedelnikova@yandex.ru*

Проанализированы многолетние результаты интродукционного исследования редкого вида природной флоры Сибири и Алтая кандыка сибирского – *Erythronium sibiricum*. Представлен сезонный ритм вида, с коротким надземным развитием (1,5–2,0 мес.), вынужденным летним покоем подземных органов (4,5–5,0 мес.) и длительным зимним покоем (6,0–6,5 мес.). Изучены

возрастные онтогенетические состояния растений в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Впервые представлена корневищно-луковичная биоморфа у *E. sibiricum* с ежегодно возобновляющейся луковицей и многолетним коротким корневищем. Описан онтоморфогенез и установлено, что при семенном размножении генеративный период у особей наступает на шестой год. Получены результаты возрастного состояния особей в естественных местообитаниях Кемеровской, Томской, Новосибирской областях. Определён количественный состав биологически активных и запасных веществ, зольности, азота, фосфора, серы в листьях и луковицах. Отмечено, что луковицы богаты крахмалом (32,99–49,77 %), сапонинами (9,87–15,11 %). В листьях преобладает высокое содержание аскорбиновой кислоты 64,7–134 мг%, флавонолов (2,1–2,6 %), сахаров (25,1–43,7 %), протопектинов (3,4–4,8 %). Впервые выявлено содержание азота, фосфора, серы и зольности в листьях в весенний период и показано, что проявляется увеличение элементов в ряду: S < P < N < зольность. Отмечена изменчивость формы и окраски цветков в природе и культуре.

**Ключевые слова:** *Erythronium sibiricum*, распространение, репродуктивная способность, жизненная форма, вторичные метаболиты, химические элементы, интродукция, Западная Сибирь.

Сохранение биологического разнообразия лесных растительных сообществ особенно актуально в настоящий период. Сильное антропогенное воздействие на лесные массивы, частые пожары в последние годы в лесах Западной и Восточной Сибири ведут к уничтожению редких не только древесно-кустарниковых пород, но и травянистых растений. Среди них лесной мезофит, ранневесенний эфемероид *Erythronium sibiricum* (Fisch et C.A. Mey.) Kryl. Представители рода *Erythronium* L. сем. *Liliaceae* Juss. включают 29 видов с центром происхождения из Северной Америки. Лишь отдельные виды обитают в Юго-Западной Европе, на Кавказе, в Японии, Монголии и Сибири. Среди них *Erythronium sibiricum* произрастает только в лесах Западной и Восточной Сибири, Алтая. На севере он распространён до Томска, на юге – предгорий Монгольского Алтая, на востоке до Тувы (Кызыл), на Западе до Семипалатинска, являясь редким эндемичным видом, который отнесён к неморальному реликту [9, 10]. Его местообитание в пределах естественного ареала весьма разнообразно, от высокогорного и лесного пояса реже до тундровой зоны и на юге до степных районов Хакасии [5]. Вид занесён в Красную книгу Новосибирской, Томской, Кемеровской областей, Красноярского края, Республики Тыва, Горного Алтая, Казахстана, Алтайского края и отнесён к категориям 2 и 3 как уязвимый и редкий вид регионального значения. Это медоносное и декоративное растение, имеет пищевые свойства, в народной медицине используется

при лечении ряда заболеваний. Анатомио-морфологические, репродуктивные способности вида, полиморфизм в природных популяциях известны из работ [10, 12, 13, 15–17]. Антропогенное воздействие на леса сибирского региона способствует сокращению этого редкого вида. Одним из приёмов сохранения отечественного природного генофонда служит всестороннее изучение биологического потенциала вида *ex situ* в ботанических садах. В этой связи актуальна оценка состояния вида в природных популяциях и его адаптационных возможностях при интродукции, что послужило основанием для выполнения данного исследования.

**Цель работы** – изучение биоморфологических особенностей *Erythronium sibiricum* в Западной Сибири.

**Объект и методы исследования.** Работа проводилась в 2002–2020 гг. на коллекционном участке лаборатории интродукции декоративных растений территории Центрального сибирского ботанического сада (г. Новосибирск), расположенного в окрестностях берёзово-осинового леса в юго-восточном районе, лесостепной Приобской агроклиматической провинции и местах естественного обитания (2010–2014 гг.) в Кемеровской, Новосибирской, Томской областях и Горного Алтая. Объект исследования – *Erythronium sibiricum* ((Fisch et C.A. Mey.) Kryn. сем. *Liliaceae* Juss. – эритрониум, кандык сибирский (рис. 1а, 1б). При подготовке публикации использовались материалы биоресурсной научной коллекции ЦСБС СО РАН «Коллекции живых растений в открытом и закрытом грунте», УНУ № USU 440534. Применяли общепринятые методики по описанию вегетативных органов, возрастные состояния особей учитывали на 1 м<sup>2</sup> [3]. Изучен возрастной состав отдельных ценопопуляций (ЦП) *E. sibiricum* в Томской области в районе п. Аникино (ЦП 1), окрестности с. Заварзино (ЦП 2) и с. Большое Протопопово (ЦП 3). В Кемеровской области исследованы окрестности п. Листвяги (ЦП4), Осинники (ЦП5), Шерегеш (ЦП6). В Новосибирской области изучены ЦП, из них в окрестностях с. Верх-Ики (ЦП 7, 8), Маслянино (ЦП 9) (табл. 1). Фенологические наблюдения и сумму положительных температур выше 0 °С, проводили согласно методик [2, 6]. Количественное содержание в листьях и луковицах пектиновых веществ определяли карбазольным методом, сахара – по методу А. С. Швецова и Э. Х. Лукьяненко, катехины спектрофотометрическим, крахмал методом кислотного гидролиза, сапонины – весовым методом [1, 4, 11]. Определение зольности (общей золы) в листьях проводили путём сухого озоления в муфельной печи при t +400...+500 °С по ГОСТ 24027.2-80 [14]. Содержание азота и фосфора определяли после мокрого озоления из одной навески (0,1 г) по методу Къельдаля, Мерфи и Райли [7]; общей

серы – спектрофотометрическим методом [8]. Результаты получены в 5-кратной повторности. Математическую обработку выполняли в программе Statistica 6.1 и Microsoft Office Excel 2007.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В лесах Сибири сезонный ритм развития *E. sibiricum* наступает рано сразу после схода снежного покрова (вторая-третья декады апреля) при сумме устойчивых положительных температур 21–249 °С. Возвратное понижение среднесуточных температур, которые часто наблюдаются в первой-второй декадах мая, в условиях Новосибирска не оказывают отрицательного воздействия, лишь замедляют ритм развития, т. к. вид морозоустойчив к низким температурам (рис. 1в). Феноритм у *E. sibiricum*, от цветения до плодоношения составляет 32–40 дней. В июне месяце надземная часть растений перестает функционировать и с возрастанием суммы положительных температур выше 300 °С у луковиц наступает вынужденный летний покой, а затем зимний, который продолжается 10–11 мес.

Сравнительное изучение онтогенеза *E. sibiricum* в условиях интродукции [9] позволило выделить четыре периода – латентный (*sm*), прегенеративный (*V*), генеративный (*G*), постгенеративный или сенильный (*S*). Описано двенадцать возрастных состояний: 1 – проростка (*pl*), 2 – ювенильное (*j*), 3 – имматурное (*im*), 4 – молодое виргинильное (*v1*), 5 – сравнительно молодое виргинильное (*v2*), 6 – средневозрастное виргинильное (*v3*), 7 – взрослое виргинильное (*v4*), 8 – скрытогенеративное (*go*), 9 – молодое генеративное (*g1*), 10 – средневозрастное генеративное (*g2*), 11 – взрослое генеративное (*g3*), 12 – субсенильное (*ss*). Установлено, что продолжительность прегенеративного периода у кандыка сибирского составляет пять лет и особи в период вегетации имеют один лист. На шестой год после посева семян отмечено первое цветение. У материнской особи впервые формируется надземный удлинённый генеративный побег с двумя листовыми пластинками. Генеративные органы формируются в луковице в период летнего покоя (июль-август) и к предзимью (октябрь) они находятся в зачаточном состоянии (рис 1г). Генеративный период онтогенеза довольно длительный и в условиях интродукции при хорошем агрофоне может продолжаться 30–35 лет.

При определении возрастного спектра изменчивости растений в Кемеровской, Новосибирской, Томской популяциях показано, что он изменялся в зависимости от мест произрастания вида. Особи, произрастающие в низких местах луговых и лесных сообществ осиново-берёзового леса (ЦП 1, 2, 7–9), пихтово-берёзового и сосново-осинового лесов (ЦП 5, 6) были виргинильного возраста (табл. 1). А на возвышенных, открытых местах произрастания имели переходное состояние с преобладанием особей

генеративного возраста (ЦП 2, 4). В целом средний возрастной состав виргинильных особей составляет 60,50–78,21 %, что в 1,8–4,5 раза больше, чем генеративных на единицу площади (табл. 2).

Таблица 1

**Частота (%) разновозрастных особей *E. sibiricum*  
в ценопопуляциях Томской, Кемеровской,  
Новосибирской областях**

№ ЦП	Частота, %									
	Возрастное состояние							Период		
	J	Im	v	g1	g2	g3	Ss	V	G	S
Томская область										
1	0,58	<b>63,53</b>	27,83	2,45	0,43	–	5,18	<b>91,94</b>	2,88	5,18
2	–	–	52,94	13,26	<b>31,14</b>	2,66	–	<b>52,94</b>	47,06	–
3	–	<b>50,41</b>	42,28	6,03	1,29	–	–	<b>92,69</b>	7,32	–
Кемеровская область										
4	–	10,64	6,38	12,45	17,02	<b>30,10</b>	23,41	17,02	<b>59,57</b>	23,41
5	4,02	8,03	<b>48,59</b>	15,08	3,51	0,09	18,79	<b>60,64</b>	19,68	18,79
6	8,19	20,49	<b>53,28</b>	16,28	1,21	0,54	0,01	<b>81,96</b>	18,03	0,01
Новосибирская область										
7	8,57	11,43	<b>45,71</b>	30,08	4,15	0,05	0,01	<b>65,71</b>	34,28	0,01
8	20,00	17,14	<b>31,42</b>	29,20	2,20	0,03	0,01	<b>68,56</b>	31,43	0,01
9	9,43	0,75	<b>54,72</b>	18,50	8,50	1,46	6,60	<b>64,90</b>	28,50	6,60

Примечание: прочерк – отсутствие особей данного возрастного состояния или периода; ж.шр. – максимальное значение возрастного состояния и периода

Таблица 2

**Средние показатели (%) возрастных периодов особей *E. sibiricum*  
в условиях Западной Сибири**

Область	Местообитание	Возрастные периоды		
		V	Q	S
Кемеровская	п. Инской, Каз, Кузудеево, Листвяги, Тайжина, Осинники, Таштагол, Шерегеш	73,71	16,96	9,31
Новосибирская	Верх-Ики, Маслянино, Бажинск	60,50	33,45	1,65
Томская	Аникино, Заварзино, Б. Протопопово, М. Протопопово, Синий Утёс	78,21	19,80	1,99

Сравнение плотности особей разных возрастных групп в Кемеровской и Томской областях на 1 кв. м. площади (табл. 3) показало их высокое содержание в берёзово-осиновых и пихтово-берёзовых лесах п. Осинники, Каз, Аникино по сравнению с местами антропогенной нагрузки в п. Шерегеш и Б. Протопопово, где этот показатель в 2–4 раза меньше. Наименьшая численность особей отмечена в сухих кедровых лесах вблизи с. Заварзино, где их в 6–30 меньше (табл. 3).

Таблица 3

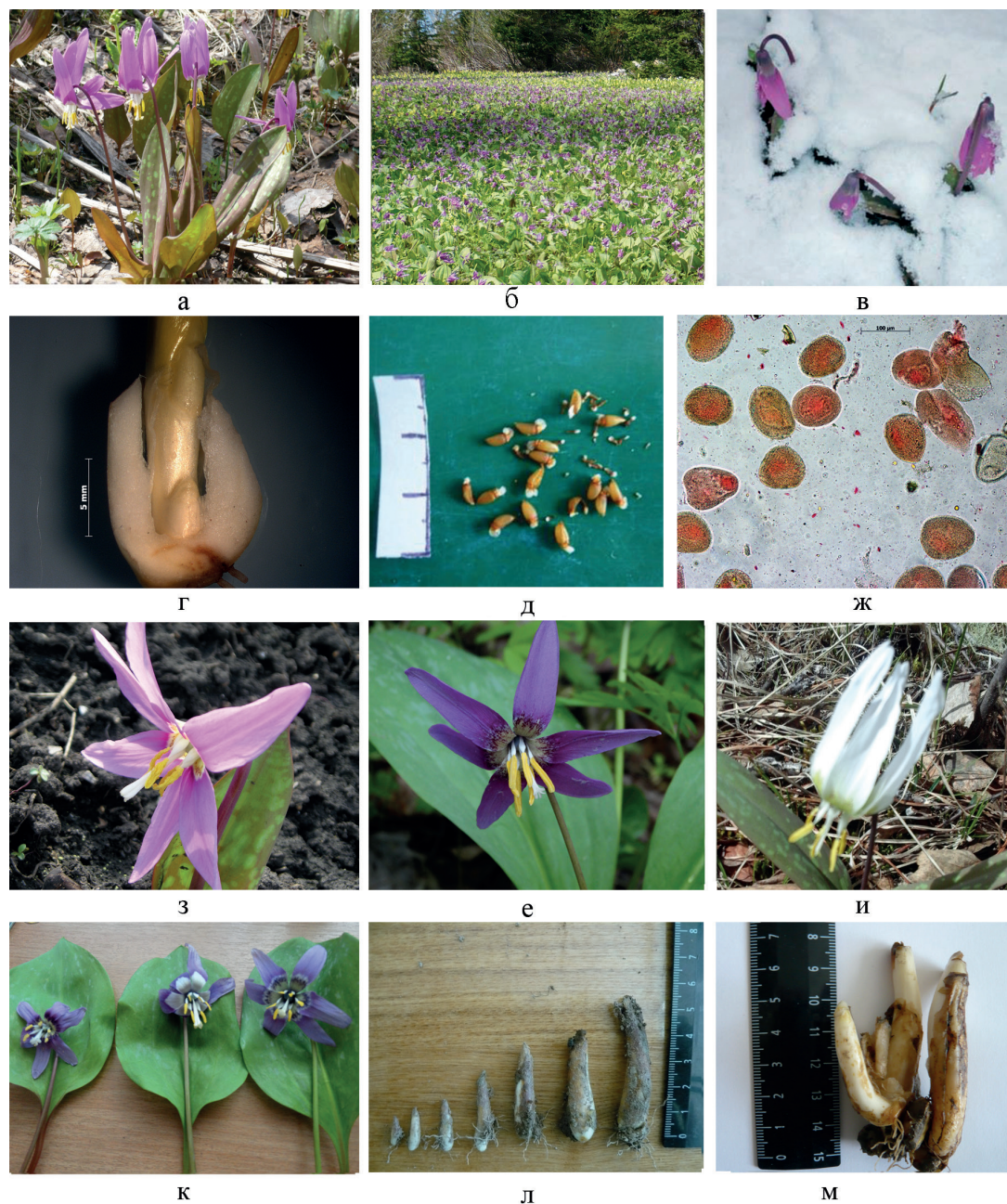
**Средняя плотность особей (шт.)  
разных возрастных групп в Кемеровской и Томской областях,  
на 1 кв. м. площади в абсолютных числах**

Местообитание	j	Im	v	g1	g2	g3	Всего
Осинники	9,4	19,5	120,7	68,9	31,4	–	249,9
Каз	24,7	29,9	128,5	9,5	15,6	1,1	209,3
Шерегеш	9,8	24,9	65,6	20,3	1,05	1,05	122,7
Аникино	29,6	331,1	145,1	14,1	1,1	–	521,1
Заварзино	–	–	8,9	2,2	4,9	1,1	17,1
Б. Протопопово	–	61,8	51,6	8,5	1,4	–	123,4

Семенная продуктивность – важный показатель жизнеспособности вида в природе и культуре. Исследование в разных местообитаниях показало, в п. Листвяги в зоне смешанного леса число семязачатков в коробочке было 29,8–33,0 шт., а в зоне интенсивной вырубке, т. е. антропогенного вмешательства, их число составляло 16,5–18,4 шт., причём размер плода был на 0,5 см меньше на открытых местах произрастания *E. sibiricum*. По дороге в п. Шерегеш вдоль автомобильной трассы и линии ЛЭП отмечено сильное уничтожение вида вследствие техногенного вмешательства. Реальная семенная продуктивность была всего 14,0–14,8 шт. Таким образом, высокая семенная продуктивность отмечена в лесных и луговых местообитаниях *E. sibiricum* (Новокатунь, Липовый остров, Каз), расположенных 446–555 м над ум. В высокогорных субальпийских и альпийских лугах Горного Алтая на высоте 1 800–2 500 м над ум. семенная продуктивность низкая. По сборам семян в Томской области также обнаружены различия. Так, в окрестностях кедрового леса около Малого Протопопово семенная продуктивность составляла на 100 шт. коробочек  $35,65 \pm 0,74$ . А в низких местах (Лысая гора) она была выше –  $43,1 \pm 0,43$ . Таким образом, нами установлено, что семенное возобновление *E. sibiricum* в 5–7 раз выше в ЦП Кемеровской области, чем в ЦП Горного Алтая. Реальная семенная продуктивность

*E. sibiricum* в 2–4 раза выше в лесных мезофитных условиях, чем высокогорных. В условиях интродукции (лесостепная зона Западной Сибири) семенная продуктивность *E. sibiricum* зависит от погодных условий вегетации, а также возрастной изменчивости. Число семязачатков составляло от 10 до 45 шт. Коэффициент биологической продуктивности имел от 0,70 до 0,95. Семена имеют восковую спелость (рис. 1д) и формируются быстро в течение 18–22 дней. Зародыш у семени – недифференцированный. В условиях интродукционного эксперимента посев в грунт – подзимний (сентябрь) с предварительной стратификацией семян после сбора (июнь–август) при температуре 18–20 °С во влажном песке, а далее при 5 °С 7,5–8 мес. Репродуктивная способность семенного возобновления у *E. sibiricum* выше вегетативного в природе и культуре. Семена формируются быстро в течение 18–20 дней и возможно связаны с явлением протерандрии, которое наблюдается у вида, когда пыльца быстрее формируется у цветка и к созреванию рыльца завязи способна опылять его. Отмечено энтомофильное опыление, однако не исключено самоопыление. Фертильность пыльцевых зёрен и их оплодотворяющая способность составляет 75–80 %. Пыльцевые зёрна крупные  $50 \pm 0,7$  мкм (рис. 1ж). В результате семенного возобновления в природных ценопопуляциях наблюдали полиморфизм по окраске цветка и наряду с лилово-розовой окраской у одиночного цветка нами в районе п. Шерегеш и Каз обнаружены белоцветковые особи. В 2019 г. в Горном Алтае в районе г. Филаретка найдены особи с белыми, бело-жёлтыми, розовыми, сиреневыми цветками с разной формой и окраской пятна (рис. 1з, 1е, 1и). Широкий спектр изменчивости также выявлен в искусственно созданной популяции *E. sibiricum* в лесном осиново-берёзовом лесу вблизи р. Зырянка на территории ЦСБС СО РАН (рис. 1к).

Известно, что в природных местообитаниях представители данного рода размножаются не только семенами и луковицами, но и столонами (*E. multiscapoideum* (Kellogg) Nelson et Kennedy – к. многостебельный) и корневищами (*E. grandiflorum* Pursh – к. крупноцветковый) [10]. Исследование онтоморфобиологических особенностей *E. sibiricum* в условиях интродукции и естественного обитания показало, что жизненная форма у этого вида относится к коротко-корневищно-луковичным геофитам с ежегодно замещающейся луковицей [9, 10]. По мере увеличения возраста луковицы, в нижней её части сохраняются донца луковиц прошлых лет генераций, которые формируют короткое утолщённое корневище.



**Рис. 1.** *E. sibiricum* в природе и культуре  
а – в лесном сообществе, б – Кемеровская обл., п. Каз, в – после снегопада ЦСБС, г – предзимнее зачаточное состояние листьев и цветка, д – семена, ж – пыльца, з – розовый цветок, е – фиолетовый, и – белый, к – различная форма и окраска пятна у цветка, л – разновозрастные луковицы в культуре, м – корневищно-луковичная биоморфа в природе



Годичный членик корневища – это укороченная часть побега. Луковичные эфемероиды представляют одну из жизненных форм растений, скелетная основа которых сведена до минимума. В условиях длительной интродукции в лесостепной зоне формирование вегетативного клона не отмечено (рис. 1л) и лишь в искусственно созданном лесном фитоценозе выявлены корневищно-луковичные биоморфы. В природных условиях с возрастом луковицы развивается вегетативный клон, состоящий из 3–5 луковиц и корневищ, что наблюдали в природных лесных популяциях в Кемеровской области в районе п. Каз и Шерегеш (рис. 1 м). В высокогорных местообитаниях, в клоне обнаружено 2–3 луковицы.

Установлен количественный состав биологически активных веществ в листьях (сахара, аскорбиновая кислота, катехины, флавонолы, пектины, протопектины, сапонины) *E. sibiricum* в период короткой весенней вегетации и массового цветения в условиях интродукции [11]. В луковицах не обнаружены флавонолы; в листьях – крахмал. Высокое содержание сахара (6,40–11,42 %), сапонинов (10,5–13,0 %), аскорбиновой кислоты (40–44 мг%), пектинов (0,46–2,31 %), катехинов (0,11–1,72 %) отмечен в луковицах весной. К предзимью в луковицах количество пектинов, катехинов, сахаров, сапонинов понижается в 1,5–2,0 раза, а к осени увеличивается содержание крахмала (49,77 %) и протопектинов (24,35 %) в 1,5–3 раза. В листьях наблюдали высокое содержание аскорбиновой кислоты (64,7–134,0 мг%), сахаров (25,1–43,7 %), катехинов (1,1–2,6 %), флавонолов (2,1–2,6 %), сапонинов (9,87–13,30 %). Показания пектинов (0,3–0,8 %) в листьях, в 1,5–2,0 раза меньше, чем протопектинов (3,4–4,6 %). Влажность листьев составляла 81,0–88,7 %. Увеличение содержания крахмала, как нерастворимого полисахарида, способствует ускорению метаболических процессов в тканях запасующих органов луковиц, что обуславливает их значительную морозоустойчивость и усиливает адаптационные возможности в период перезимовки. Накопление этих веществ обеспечивает сохранение жизненного состояния зачаточного генеративного побега с одним цветком и двумя листьями зимующих в почке. Содержание крахмала, сахаров, аскорбиновой кислоты представляет основную пищевую ценность луковиц.

Определена концентрация общей серы, азота, фосфора и зольности в листьях *E. sibiricum* в разных местообитаниях (табл. 4). Установлено, что их содержание во всех местах сбора имело увеличение в ряду: S < P < N < зольность. Концентрация серы и фосфора была однородна, а азота в 1,5 раза выше в листьях растений, собранных вдоль транспортных дорог п. Кирово Новосибирской обл. и Горного

Алтая. Содержание зольных элементов было наименьшее в придорожном месте сбора, где число особей заметно уменьшается из года в год по сравнению с искусственно созданными посадками в лесном массиве.

Таблица 4

**Содержание общей серы, фосфора, азота, зольности в % в листьях *E. sibiricum* в период вегетации 2018 г.**

Место произрастания	S	P	N	Зольность
Горный Алтай, Исток	0,180 ±0,002	0,310 ±0,003	2,820 ±0,015	10,850 ±0,304
п. Кирово, в лесу	0,200 ±0,004	0,380 ±0,002	1,960 ±0,021	10,700 ±0,297
п. Кирово, у дороги	0,240 ±0,004	0,340 ±0,004	2,960 ±0,023	9,630 ±0,185

**Заключение.** В условиях Западной Сибири у *E. sibiricum* короткоцветирующий феноритмотип и период от отрастания до плодоношения составляет 32–40 дней. Массовое цветение приходится на вторую-третью декады мая. Адаптивные признаки у этого вида формировались уже с ранних этапов развития: наличие недифференцированного зародыша у семян, более выраженное семенное возобновление, длительный прегенеративный период развития в течение пяти лет, летнее-осенне-зимний период вынужденного покоя луковиц, развитие зачаточных генеративных и вегетативных органов у луковиц в предзимье. Корневищно-луковичная биоморфа способствует формированию вегетативных клонов и ведёт к ускорению развития генеративных особей в 2–3 раза. Биологический потенциал приспособления *E. sibiricum* к крайне специфическим условиям практически выражен в течение всего жизненного цикла. Накопление химических элементов в листьях служат биоиндикаторами среды произрастания вида. Фитохимическое содержание в листьях и луковицах сахаров, крахмала, флавонолов, аскорбиновой кислоты, сапонинов, пектинов и протопектинов и их соотношения в течение сезонного развития служит одним из критериев успешной адаптации вида, его пищевой ценности и представляет необходимость сохранения и размножения *ex situ*. Сохранение этого вида в природных ценопопуляциях необходимо, а при введении в культуру расширяет возможности для селекционных исследований и ускоренного размножения вида *in vitro*, поскольку у *E. sibiricum* в природе хорошо выражен внутривидовой полиморфизм признаков цветка. Проведённые исследования необходимы

для рационального использования вида в ландшафтном оформлении ранневесенних цветников и сохранении отечественного природного генофонда кандыка сибирского *in situ* и *ex situ*.

*Работа выполнена в рамках государственных заданий  
Центрального сибирского ботанического сада СО РАН  
по проекту № АААА-А21-121011290025-2 «Анализ биоразнообразия,  
сохранения и восстановления редких и ресурсных видов  
с использованием экспериментальных методов».*

**Благодарности:** автор выражает благодарность Цандековой О. Л., к. с.-х. н. в определении химических элементов и зольности.

#### Библиографический список

1. Государственная фармакопея СССР. – М.: Наука, 1987. – Вып. 1. – С. 286-287.
2. Гулинова Н.В. Методы агроклиматической обработки наблюдений. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 151 с.
3. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А. Основные термины и понятия современной биоморфологии растений. – М.: МГУ, 1993. – 147 с.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.А. Методы биохимического исследования растений. – Л., 1987. – 429 с.
5. Конспект флоры Азиатской России. Сосудистые растения. – Новосибирск: СО РАН, 2012. – 619 с. – ISBN 978-5-7692-1213-0.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.
7. Минеев В.Г., Сычев В.Г., Амелянчик О.А., Большеева Т.Н., Гомонова Н.Ф., Дурьнина Е.П., Егоров В.С., Егорова Е.В., Едемская Н.Л., Карпова Е.А., Прижукова В.Г. Практикум по агрохимии. – М., 2001. – 689 с. – ISBN 5-211-04265-4.
8. Мочалова А.Д. Спектрометрический метод определения серы в растениях // Сельское хозяйство за рубежом. – 1975. – № 4. – С. 17-21.
9. Седельникова Л.Л. Биоморфология геофитов в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2002. – 307 с. – ISBN 5-02-031938-4.
10. Седельникова Л.Л. Кандык сибирский. Биология, распространение, использование. – Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО», 2018. – 103 с. – ISBN 978-5-9909584-6-3.
11. Седельникова Л.Л., Кукушкина Т.А. Запасные вещества в вегетативных органах *Erythronium sibiricum* (Liliaceae) // Раст. Мир Азиатской России. – 2013. – № 2. – С. 115-118. – ISSN 1995-2449.
12. Скакунов Г.В. К познанию запасующих подземных органов кандыка сибирского // Экология. – 1974. – № 1. – С. 34-40. – ISSN 0367-0597.
13. Степанов Н.В., Стасова В.В. Анатомо-морфологические особенности сибирских кандыков *Erythronium sibiricum* и *Erythronium sajanense* // Вест. КГАУ. – 2014. – № 8. – С. 68-77. – ISSN 1819-4036.
14. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла: ГОСТ 24027.2–80. – М., 1981. – С. 120-121.
15. Anderson E.B. The genus *Erythronium* // J. Roy. Hort. Soc. – 1958. – Vol. 83. – № 3. – P. 103-110.
16. Petrova T.F. L. agglutination de la chromatine au cours des mitoses dans l'albumen chez *Erythronium sibiricum* // Rev. cyt. et boil. veget. – 1969. – № 32. – P. 391.
17. Smith F.H. Megagametophyte development in five species of *Erythronium* // Amer. J. Bot. – 1955. – Vol. 42. – № 3. – P. 213-234.

## RESULTS OF THE STUDY OF THE SIBERIAN TROUT LILY IN THE SIBERIAN REGION

Sedelnikova L. L.

Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch  
of the Russian Academy of Sciences,  
Novosibirsk, Russia, e-mail: lusedelnikova@yandex.ru

The results of the long-term introduction study of the Siberian Trout Lily (*Erythronium sibiricum*) – a rare species for Siberian and Altai natural flora, were analyzed. The seasonal rhythm of the species is presented, with a short aboveground development (1.5–2.0 months), forced summer rest of underground organs (4.5–5.0 months) and a long winter rest (6.0–6.5 months). The age-related ontogenetic states of plants in the forest-steppe zone of Western Siberia were studied. For the first time, a rhizomatous-bulbous biomorph was presented in *E. sibiricum* with an annually renewed bulb and a long-term short rhizome. Ontomorphogenesis was described and it is established that during seed reproduction, the generative period in individuals begins in the sixth year. The results of the age status of individuals in the natural habitats of the Kemerovo, Tomsk, and Novosibirsk regions were obtained. The quantitative composition of biologically active and spare substances, ash content, nitrogen, phosphorus, and sulfur in leaves and bulbs was determined. It is noted that the bulbs are rich in starch (32.99–49.77 %) and saponins (9.87–15.11 %). The leaves are dominated by a high content of ascorbic acid 64.7–134 mg%, flavonols (2.1–2.6 %), sugars (25.1–43.7 %) and protopectins (3.4–4.8 %). For the first time, the content of nitrogen, phosphorus, sulfur and ash content in the leaves in the spring period was revealed and it was shown that there is an increase in the elements in the series: S < P < N < ash content. The variability of flowers' shape and color in nature and culture was recorded.

**Key words:** *Erythronium sibiricum*, distribution, reproductive capacity, life form, secondary metabolites, chemical elements, introduction, Western Siberia.

УДК 635.9

doi:10.31360/2225-3068-2021-76-66-80

## СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ КОЛЛЕКЦИИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВЯНИСТЫХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ФИЦ СНИЦ РАН

Слепченко Н. А., Пащенко О. И.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,  
г. Сочи, Россия, e-mail: slepchenko@yuiisubtrop.ru

В ФИЦ СНИЦ РАН изучаются новые виды и сорта декоративных растений с целью расширения ассортимента и внедрения их в практику декоративного садоводства, а также промышленного выращивания срезочной цветочной