

## НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *TULIPA PATENS* AGARDH EX SCHULT. & SCHULT. FIL. В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА СО РАН

© 2021

Герасимович Л.В.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)

**Аннотация.** В статье анализируются особенности сезонного развития *Tulipa patens* из двух регионов-доноров (Алтайский край, Республика Казахстан) в условиях *ex situ* региона-реципиента, приводятся сравнительные морфометрические характеристики в условиях *ex situ* этих двух групп растений и сравнение с растениями *in situ*. Были выявлены следующие особенности адаптационного процесса, отличающие друг от друга группы растений, произрастающих на момент эксперимента в одинаковых экологических условиях: 1) растения из Казахстана начинают вегетационный сезон на 2–6 дней раньше растений из Алтайского края, и большинство фаз их по продолжительности длиннее; 2) для растений из Республики Казахстан на начало фенофазы отрастания и бутонизации нужно меньше сумм температур выше нуля и количества солнечных дней; 3) есть существенные морфометрические отличия между растениями из Казахстана и Алтайского края в *ex situ* и в *in situ*. Растения из Республики Казахстан, растущие в каменистых степях, имеют больше адаптационного потенциала, нежели растения из Алтайского края, произрастающие на каменистых склонах. На основании полученных результатов мы можем предположить, что растения вида *Tulipa patens* обладают генетическим полиморфизмом.

**Ключевые слова:** *Tulipa patens* Agardh ex Schult. & Schult. fil.; тюльпаны; интродукция растений; акклиматизация растений; адаптация; сезонное развитие; фенология; характеристики начальных этапов фенофаз; морфометрия генеративных побегов; Новосибирск.

## SOME ECOLOGICAL FEATURES OF *TULIPA PATENS* AGARDH EX SCHULT. & SCHULT. FIL. IN THE COLLECTION OF CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN OF SIBERIAN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

© 2021

Gerasimovich L.V.

Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation)

**Abstract.** The paper analyzes the characteristics of the seasonal development of *Tulipa patens* from two donor regions (Altai Krai, Republic of Kazakhstan) in the *ex situ* conditions of the recipient region, provides comparative *in situ* morphometric characteristics of these two groups of plants and a comparison with plants *in situ*. The following characteristics of the adaptation process, which distinguish the two groups from each other growing at the time of the experiment under the same ecological conditions, were revealed: 1) the Kazakhstan plants start the growing season 2–6 days before the Altai Krai plants and most of its phases have a longer duration; 2) for Kazakhstan plants, at the beginning of the regrowth and sprouting phenophase, less sums of temperatures above zero and the number of sunny days are needed; 3) there are significant morphometric differences between Kazakhstan and Altai Krai plants, in *ex situ* and *in situ*. Republic of Kazakhstan plants that grow on rocky steppes have more adaptive potential than Altai Krai plants that grow on rocky slopes. Based on the obtained results we can assume that plants of the species *Tulipa patens* have genetic polymorphisms.

**Keywords:** *Tulipa patens* Agardh ex Schult. & Schult. fil.; tulips; introduction of plants; acclimatization of plants; adaptation; seasonal development; phenology; characteristics of initial stages of phenophases; morphometry of generative shoots; Novosibirsk.

### Введение

*Tulipa patens* – тюльпан понижающийся, один из четырёх видов рода *Tulipa*, произрастающих в Сибири, занесён в Красную книгу Новосибирской области [1, с. 368]. Вид распространён на севере Казахстана и граничащей с ним южной части России. Эндемик, в основном степной вид. Кемеровская область и Республика Алтай являются восточным пределом ареала данного вида, а по Новосибирской области (НСО) проходит северная его граница.

Вид изучен слабо. Из литературных данных стало известно, что «*T. patens* в уральской части ареала характеризуется высоким уровнем генетической изменчивости...» [2, с. 350] и для него «характерны слабая изменчивость и автономность параметров цветка» [3, с. 106]. Особый интерес, проявленный

нами к *T. patens*, вызван его редкостью и распространением представителя азиатского рода в пределах Сибири. На фоне контрастных природных местообитаний стал реален эксперимент по сравнению адаптационного поведения особей одного вида, взятых из разных мест, в условиях, отличающихся от изначальных.

**Целью работы** стало выявление адаптационных особенностей при интродукции растений одного вида в одинаковых условиях из разных местообитаний.

### Объект и методики исследования

*Tulipa patens* Agardh ex Schult. & Schult. fil. относится к секции *Eriostemones* Boiss. Fl. Or. [4, с. 355].

Растения были собраны в Восточно-Казахстанской области в 2013 и 2014 гг. (20 генеративных растений) и в Алтайском крае в 2016 и 2017 гг. (10 генеративных растений). На территории Казахстана рас-

тения произрастали на каменистых степях (рис. 1), на Алтае были собраны со склонов скальных выходов у берега реки Иша (рис. 2).

Луковицы были высажены на коллекционном участке (УНУ № USU 440534), на солнечном, хорошо проветриваемом месте, где снег сходит быстро,

не задерживается. Из агротехники предпринималось только уничтожение сорняков (три раза за сезон).

Для изучения растений проводились фенологические наблюдения [5], сделаны экологические описания начала фенофаз, проведён сравнительный анализ некоторых морфометрических параметров.



**Рисунок 1** – *Tulipa patens*. Республика Казахстан. Фото Л.В. Герасимович



**Рисунок 2** – *Tulipa patens*. Алтайский край. Фото Л.В. Герасимович

Результаты исследований  
и их обсуждение

Растения *T. patens* в коллекции ЦСБС (*ex situ*) проходят полный фенологический цикл с образованием полноценных семян. На 2021 год сохранилось 15 растений из Казахстана (РК) и одно растение из Алтайского края (АК).

На рисунке 3 для сравнения представлены феноспектры за три года, где видны отличия в сроках прохождения фенофаз. Отрастание растений из РК начинается раньше, и большинство фаз по продолжительности длиннее, чем у растений из АК. В 2018 г. растения из АК цвели, но не плодоносили. Можно предположить, что это связано или с незрелостью пыльцы самого растения, или с отсутствием опылителя.

В табл. 1 даны экологические характеристики начала фенофаз. Как видно из таблицы, для растений из РК на фенофазы отрастания и бутонизации нужно меньше сумм температур выше нуля и количества сол-

нечных дней. На фазе цветения показатели уравниваются, но на фазе плодоношения повторно разнятся.

Сравнение определённого ряда морфометрических параметров по годам между исследуемыми групп растений указывает на существенное отличие между растениями из РК и АК, произрастающими на момент эксперимента в одинаковых экологических условиях. В условиях *ex situ* растения из РК отличаются более высокими показателями практически всех морфометрических параметров на протяжении всех трёх лет.

При сравнении морфометрических данных *in situ* с *ex situ* (табл. 3) можно заметить значительное увеличение высоты растения, ширины верхнего и нижнего листа у растений РК в *ex situ*. У растений АК значительно увеличилось в *ex situ* метрические показатели листьев. Существенно увеличилось минимальные значения размера околоцветника в *ex situ*, а максимальные их значения остались практически без изменения у обеих групп. Стоит отметить, что в Оренбургской области высота генеративного побега составляет 10–40 см высотой [6].



**Рисунок 3** – Ритмы роста и развития *Tulipa patens* в ЦСБС СО РАН в 2018–2020 гг. *Примечание:* х – кол-во дней

**Таблица 1** – Некоторые характеристики начальных этапов фенофаз для *Tulipa patens* за три года, *ex situ*

Показатели		Начало фенофазы			
		отрастания	бутонизации	цветения	плодоношения
Среднесуточная температура, °С	АК	–0,5–3,2	2,5–8,4	6,0–13,9	8,7–11,6
	РК	–0,5–5,0	2,5–6,0	6,5–18,3	10,5–21
Сумма температур выше 0°С, °С	АК	12–32	24–117	123–232	305–362
	РК	6–10	19–47	123–227	245–362
Сумма солнечных дней, дни	АК	4–9	9–14	18–21	22–31
	РК	3–5	7–11	17–21	21–28

**Таблица 2** – Изменчивость морфометрических параметров побега у *Tulipa patens* в условиях *ex situ*

Морфометрические признаки	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	АК	РК	АК	РК	АК*	РК
Высота растения, см	12,5–15,3	14,6–37,5	9,5–23,0	15,0–25,0	29,0	23,0–44,0
Длина цветоноса, см	8,2–9,5	11,3–24,0	8,0–16,0	11,5–20,0	25,0	14,6–32,0
Длина верхнего листа, см	11,2–15,5	15,3–24,3	<b>15,0–18,0</b>	<b>14,0–16,0</b>	17,0	10,6–22,0
Ширина верхнего листа, см	<b>0,7–1,4</b>	<b>0,6–1,2</b>	<b>1,0–1,1</b>	0,6–1,0	0,8	0,3–1,8
Длина нижнего листа, см	14,0–16,6	17,4–25,8	<b>18,5–20,0</b>	<b>16,0–19,5</b>	<b>25,0</b>	<b>15,3–23,7</b>
Ширина нижнего листа, см	<b>1,3–2,0</b>	<b>0,7–1,9</b>	<b>1,0–1,8</b>	1,0–1,5	2,3	1,1–2,7
Высота околоцветника, см	2,5–3,0	3,1–4,7	–	–	3,6	2,5–3,7

*Примечание.* Интродуцированные из: \* – данные с единичного растения; жирным шрифтом выделены значения морфометрических показателей, по которым растения РК уступают в размерах растениям АК.

**Таблица 3** – Сравнение морфометрических параметров побега у *Tulipa patens* при *in situ* и *ex situ*

Морфометрические параметры	<i>in situ</i>		<i>ex situ</i>	
	Западная Сибирь [*; 7]	Республика Казахстан [8; 9]	Алтайский край	Республика Казахстан
Высота растения, см	5,5–30,0	10,0–25,0	9,5–29,0	14,6–44,0
Длина верхнего листа, см	4,5–11,0	до 22	11,2–18,0	10,4–24,3
Ширина верхнего листа, см	0,3–0,8	до 0,7	0,7–1,4	0,3–1,8
Длина нижнего листа, см	5,0–18,0	до 24	14,0–25,0	15,3–25,8
Ширина нижнего листа, см	0,4–1,3	0,4–1,0; до 1,7	1,0–2,3	0,7–2,7
Высота околоцветника, см	1,8–3,5	1,5–3,5; до 4,5	2,5–3,6	2,5–4,7

Примечание. \* – данные по гербарии ЦСБС СО РАН.

### Заключение

На основе полученных данных можно сделать вывод, что на ранних этапах адаптации растения одного вида из разных местообитаний имеют отличия. Растения из РК начинают вегетационный сезон на 2–6 дней раньше растений из АК, и большинство фаз их по продолжительности длиннее. Для растений из РК на начало фенотаксиса отрастания и бутонизации нужно меньше сумм температур выше нуля и количества солнечных дней. Есть существенные отличия в показателях морфометрических параметров у растений из РК и АК при одинаковых экологических условиях и между *in situ* и *ex situ*.

Растения из Казахстана, растущие в каменистых степях, имеют больше адаптационного потенциала, нежели растения из Алтайского края, произрастающие на каменистых склонах. Это подтверждается выживанием луковиц при пересадке и увеличением органов генеративного побега.

На основании полученных данных мы можем предположить, что растения вида *Tulipa patens* обладают генетическим полиморфизмом.

### Список литературы:

1. Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы. 2-е изд., перераб. и доп. Новосибирск: Арта, 2008. 528 с.
2. Кутлунина Н.А., Мамаева П.О., Беляев А.Ю. Генетическая изменчивость тюльпана поникающего (*Tulipa patens*) в уральской части ареала по аллозимным маркерам // Проблемы ботаники Южной Сибири и

Монголии: XIV междунар. науч.-практ. конф. № 14. Барнаул, 2015. С. 348–350.

3. Мухаметшина Л.В., Ишмуратова М.М., Муллабаева Э.З. Особенности биологии и ценопопуляционные характеристики видов рода *Tulipa* L. на Южном Урале // Вестник Удмуртского университета: Биология. Наука о Земле. 2015. Т. 25, вып. 2. С. 101–108.

4. Введенский А.И. *Tulipa* L. // Флора СССР. Т. 4. М.; Л.: АН СССР, 1935. С. 320–364.

5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений в растительных сообществах. Новосибирск: Наука, 1974. 256 с.

6. Колонтаева Н.В. Тюльпан поникающий (*Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil.) // Красная книга Оренбургской области: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. Воронеж: ООО «Мир», 2019. С. 319.

7. Крылов П.Н. *Tulipa* L. Тюльпан // Флора Западной Сибири. Вып. 3. Томск: Томское отд. Русского ботанического общества, 1929. С. 638–640.

8. Байтенов М.Б., Голоскоков В.П., Дмитриева А.А., Доброхотова К.В., Кузнецов Н.М., Павлов Н.В., Поляков П.П. Флора Казахстана. Т. 2. Алма-Ата: Академия наук Казахской ССР, 1958. 290 с.

9. Бочанцева З.П. Тюльпаны. Морфология, цитология и биология. Ташкент: Изд-во АН Узбекской ССР, 1962. 408 с.

*Работа выполнена в рамках проекта «Анализ биоразнообразия, сохранение и восстановление редких и ресурсных видов растений с использованием экспериментальных методов» (регистрационный номер АААА-А21–121011290025–2).*

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Герасимович Людмила Владимировна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений; Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация). E-mail: gerasimovitch77@mail.ru.	Gerasimovich Lyudmila Vladimirovna, candidate of biological sciences, junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory; Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russian Federation). E-mail: gerasimovitch77@mail.ru.

### Для цитирования:

Герасимович Л.В. Некоторые экологические особенности *Tulipa patens* Agardh ex Schult. & Schult. fil. в коллекции Центрального сибирского ботанического сада СО РАН // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 1. С. 47–50. DOI: 10.17816/snv2021101106.