

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ РОДА *TULIPA* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

©2013 Л.В. Мухаметшина¹, Э.З. Муллабаева², М.М. Ишмуратова¹

¹Башкирский государственный университет, г. Уфа

²Сибайский институт (филиал) Башкирского государственного университета, г. Сибай

Поступила 11.06.2013

Представлены результаты исследования демографических характеристик (численности, плотности, возрастных спектров и популяционных индексов) трех видов рода *Tulipa*, обитающих на территории Республики Башкортостан: тюльпана Биберштейна (*T. Bibbershteniana* Schult. Et Schult. Fil.), т. Понижающего (*Tulipa patens* Agardh ex Schult. Et Schult. Fil.) и т. Приречного – *T. Riparia* Knjasev, Kulikov et Philippov. Показано, что виды обладают разными соотношениями возрастных групп в базовых и усредненных онтогенетических спектрах, разными стратегиями размножения и расселения. Рассмотрено влияние фитоценоза и антропогенного воздействия на возрастные спектры ценопопуляций.

Ключевые слова: демографическая структура ценопопуляций, *T. Bibbershteniana*, *Tulipa patens*, *T. Riparia*, Южный Урал.

На территории Республики Башкортостан (РБ) произрастают три вида рода *Tulipa*: тюльпан Биберштейна (*T. bibbershteniana* Schult. et Schult. fil.), т. понижающий (*T. patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil.) и т. приречный (*T. riparia* Knjasev, Kulikov et Philippov). Виды включены в Красную книгу РБ (2011): *T. patens* с категорией редкости II – «виды, сокращающиеся в численности», *T. bibbershteniana* с категорией редкости III – «редкий вид».

Более 10 лет нами [9, 11, 12] ведутся комплексные ценопопуляционные исследования *T. bibbershteniana* и *T. patens* в условиях Южного Урала. Ценопопуляционные исследования *T. riparia* начаты нами в 2012 г. Всестороннее изучение биологии, популяционной жизни и стратегий жизни *T. bibbershteniana* и *T. patens* позволили дать сравнительную оценку состояния их ценопопуляций. На организменном и популяционном уровнях оценена реакция видов на антропогенное воздействие, в зависимости от его формы и степени, рекомендованы методы и способы охраны видов.

В работе приведены результаты исследования демографических характеристик видов рода *Tulipa* в условиях Южного Урала и Башкирского Предуралья.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В полевые сезоны 2002-2013 гг. исследовано 13 ценопопуляций (ЦП) *T. bibbershteniana*, 7 ЦП *T. patens* и 3 ЦП *T. riparia* в районах Башкирского Предуралья и Башкирского Зауралья (табл.). Согласно общепринятым методам [15] изучены численность, плотность, возрастной спектр и популяционные индексы. Индекс восстановления (*I_v*) определяли по формуле: $I_v = n_j + n_{im} + n_v / (n_j + n_{im} + n_v) + (n_{g1} + n_{g2} + n_{g3})$, где *n* – численность или плотность особей определенного возрастного состояния [1]. Индекс индивидуального оптимума (*I* и. о.) определяли по формуле: $I \text{ и. о.} = g/v + g$ [13].

Мухаметшина Лейла Венеровна, аспирант, e-mail: tulipan87@mail.ru; Муллабаева Эльвира Зубаировна, к.б.н., доцент, e-mail: melviraz@mail.ru; Ишмуратова Майя Мунировна, д.б.н., проф., e-mail: ishmuratova@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Tulipa bibbershteniana характеризуется половым и бесполом (вегетативным) размножением. В зависимости от местообитаний, характера и степени антропогенного воздействия образует разное число плагиотропных столонов размножения [9]. Обитает в лесу, в пойменных и степных сообществах.

Tulipa patens характеризуется отсутствием вегетативного размножения. Характерными местообитаниями данного вида являются каменистые, глинистые и щебнистые склоны в горной степи [6].

Tulipa riparia впервые описан в 2001 г. [5], выделен из *T. bibbershteniana* по некоторым морфологическим параметрам (относительно крупный габитус и цветки розово-лиловой окраски) и триплоидности, характеризуется стерильностью. Размножается преимущественно вегетативным путем, хотя описаны случаи семенного размножения [8]. Встречается в пойменных сообществах [5].

В наших исследованиях типичными местообитаниями *T. bibbershteniana* являются степные, луговые и лесные сообщества. *T. patens* встречается в петрафитных и типчаково-ковыльных степях (территории Баймакского, Зианчуринского и Хайбуллинского р-нов РБ). Описаны местообитания (Баймакский р-н) совместного произрастания *T. bibbershteniana* и *T. patens* в сообществах класса *Festuco-Brometea* Br – Be. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944. [9]. *T. riparia* изучен в поймах рек Сакмара (Баймакский р-н) и Инзер (Архангельский р-н). Изученные ЦП подвержены влиянию разной степени антропогенного воздействия в виде выпаса, сенокоса и рекреации (табл.).

Большинство ЦП *T. bibbershteniana* с очень высокой численностью и средней плотностью (табл.). Индекс восстановления в ЦП колеблется в пределах от 0,6 до 1,0. Индекс индивидуального оптимума относительно низкий – от 0,03 до 0,5, что свидетельствует о невысокой доле генеративных особей в ЦП (0-35,1%). Возрастные спектры ЦП лево- и правосторонние, одно- и двувёршинные, полночленные и неполночленные с отсутствием проростков, ювенильных и генеративных особей. Максимумы приходятся на иматурные и виргинильные возрастные группы.

В большинстве случаев характер фитоценоза (лес) и интенсивное антропогенное воздействие приводят к снижению и/или выпадению из онтогенетических спектров ЦП генеративных особей. Показано [4], что *T. bibebershteniana* практически не цветет при большой сомкнутости древесного яруса. Умеренные выпас и сенокосение приводят к изреживанию ценоза и способствуют семенному размножению вида. Так, территория обитания ЦП 7 ранее подвергалась сенокосению и в этот период наблюдали цветение тюльпана (устное сообщение сотрудника ЮУГПЗ с.н.с. Р.Г. Байтирякова). В настоящее время сенокосение не проводится, однако при очень высокой численности (более 10000 особей), генеративные особи в этой ЦП отсутствуют.

Интенсивность вегетативного размножения и число столонов *T. bibebershteniana* зависят от характера субстрата и антропогенного воздействия. Число образовавшихся столонов на растении может быть 1-2 шт. на рыхлой почве и 2-3 шт. на каменистой почве. При механическом повреждении луковиц и выносе их на поверхность почвы (при выпасе) повышается коэффициент вегетативного размножения в 2-3 раза, что приводит к увеличению в возрастном спектре доли имматурных и виргинильных особей и смещению возрастного спектра ЦП влево [9].

Базовый возрастная спектр *T. bibebershteniana* одновершинный, полночленный (рис. 1): $p:2,7\%; j:9,3; im:27,7; v: 51,1; g: 9,3$, доля виргинильной возрастной группы высокая. Зона базового спектра относительно узкая.

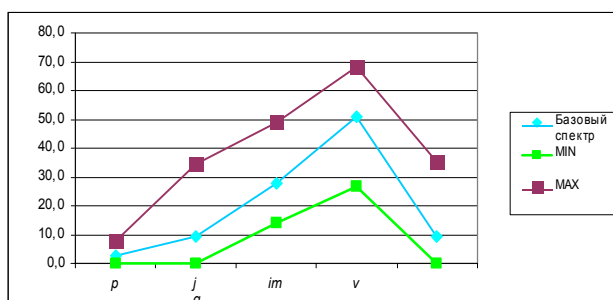


Рис. 1. Базовый возрастной спектр *Tulipa bibebershteniana*

Численность и средняя плотность ЦП *T. patens* высокие (табл.). Возрастные спектры ЦП полночленные, лево- и правосторонние, одно- и двувершинные. Максимумы отмечены для ювенильных и генеративных особей. При ухудшении условий роста наблюдается повышение средней плотности особей за счет увеличения доли виргинильных и генеративных растений [9]. А.В. Гребенюк [2] также отмечает, что правосторонний возрастной спектр (с преобладанием взрослых особей) *T. patens* является следствием антропогенной трансформации местообитаний.

Индекс восстановления в ЦП вида колеблется в пределах от 0,5 до 0,9, что свидетельствует о нормальном соотношении прегенеративной и генеративной сфер (табл.). Индекс индивидуального оптимума относительно высокий 0,4-0,6 (исключение ЦП 2).

Базовый возрастной спектр *T. patens* полночленный с высокой долей виргинильных и генеративных особей: $p:10,5; j:13,7; im:15,5; v:30,0; g:27,5$ (рис. 2). Зо-

на базового возрастного спектра широкая в ювенильной, виргинильной и генеративной возрастных группах.

Численность и средняя плотность ЦП *T. riparia* относительно низкие - от 500 до 1000 шт. и от 22 до 37,6 шт/м² соответственно (табл.). Индекс восстановления составляет 0,6-1,0, индекс индивидуального оптимума относительно низкий - 0-0,5. Усредненный возрастной спектр *T. riparia*, одновершинный, неполночленный (отсутствуют проростки и ювенильные особи) с низкой долей генеративных особей: $p:0; j:0; im:19,4; v:27,7; g:6,1$ (рис. 3). Наличие такого усредненного возрастного спектра *T. riparia* (рис. 3), по-видимому, говорит об отсутствии или крайней редкости семенного размножения у вида. Например, в возрастном спектре ЦП 2 присутствуют генеративные растения (более 40%), однако отсутствуют проростки и ювенильные особи.

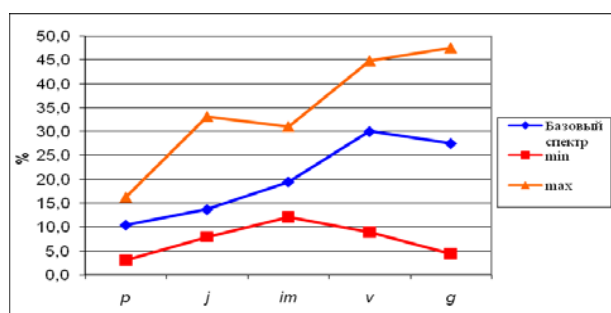


Рис. 2. Базовый возрастной спектр *Tulipa patens*

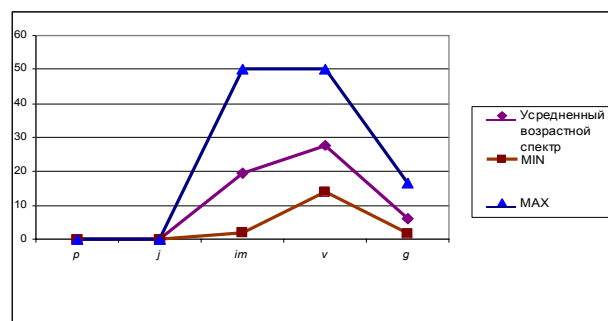


Рис. 3. Усредненный возрастной спектр ценопопуляций *Tulipa riparia*

Некоторые авторы также отмечают отсутствие плодоношения *T. riparia* как в природе, так и при интродукции [5, 7].

Таким образом, исследованные виды характеризуются разными стратегиями размножения и расселения. По типам самоподдержания популяций виды относятся (по классификации Л.А. Жуковой [3]) к разным группам: у *T. bibebershteniana* смешанный – половой и бесполой типы, у *T. patens* половой тип, у *T. riparia* – преобладающий бесполой тип.

T. bibebershteniana, обладая относительно широкой экологией и разными способами размножения, способен быстро захватывать территорию и образовывать крупные ценопопуляции. *T. patens*, обладая высокой семенной продуктивностью [14], образует крупные популяции. *T. riparia*, обитая в пойменных ценозах, расселяется током воды и имеет популяции клонового происхождения [7] и, благодаря длинным плагиотропным столонам, быстро захватывает терри-

торию. Популяции исследованных видов на Южном Урале находятся в удовлетворительном состоянии. Базовые возрастные спектры видов индивидуальны и отражают способы их размножения. Ценоотическая приуроченность и характер антропогенного воздействия отражаются на соотношении возрастных групп в

возрастных спектрах.

Авторы выражают признательность к.б.н. Садыкову Х.Х., сотрудникам Южно-Уральского государственного природного заповедника Барлыбаевой М.Ш. и Назаровой Ю. В. за содействие в поиске популяций видов.

Таблица. Ценопопуляционные характеристики видов р. *Tulipa L.* на территории Республики Башкортостан

Ценопопуляция (номер, локалитет)	Численность, шт.	Средняя плотность, шт/м ²	Возрастной спектр, %					I _в	I и.о.	Биотоп	Характер и степень ан- тропогенного воздействия
			p	j	im	v	g				
<i>Tulipa bibebershteniana</i>											
1. Республика Башкортостан, г. Сибай (хр. Ирандык)	≈6000	85,7	4,9	5,6	49,1	37,3	3,1	0,9	0,1	низинный луг	выпас, средняя
2. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈4000	72,0	6,0	17,7	30,5	37,5	8,3	0,9	0,2	типчакowo-кoвьльная разнотравная степь	выпас, средняя
3. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈2000	37,7	7,9	34,5	15,9	26,7	15	0,8	0,4	каменистая горная степь	выпас, средняя
4. Баймакский район, с. Куянтаево	≈8000	152,0	2,6	5,5	15,1	41,7	35,1	0,6	0,5	сообщество синантропной растительности	выпас, сильная
5. Баймакский район, с. Куянтаево	≈4000	84,3	4,9	5,6	49,1	37,3	3,1	0,8	0,5	сообщество синантропной растительности	выпас, средняя
6. Архангельский район, д. Азово	≈4000	54,6	0	6,4	19,7	50,3	23,6	0,8	0,4	лес	нет
7. Белорецкий район, д. Реветь	≈10000	40,0	0	0	38,5	61,5	0	1,0	0	лес	нет
8. Белорецкий район, д. Реветь	5	4,6	0	0	14,3	71,4	14,3	0,9	0,2	горная степь	нет
9. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈1000	142,0	7,1	23,9	19,1	48,5	1,4	1,0	0,03	петрафитная степь	выпас, сильная
10. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈500	50,0	0	5,0	17,0	70,0	8,0	0,9	0,1	разнотравно-кoвьльная степь	выпас и рекреация, средняя
11. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈1000	145,0	0,9	6,7	29,7	60,8	1,9	1,0	0,03	разнотравно-кoвьльная закустаренная степь	выпас и рекреация, сильная
12. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈1000	138,0	0	6,1	38,7	52,8	2,4	1,0	0,04	типчакowo-кoвьльная степь	выпас, средняя
13. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈1000	140,0	0	4,3	23,2	68,3	4,3	1,0	0,1	луговая степь	сенокoшение, слабая
<i>Tulipa patens</i>											
1. Баймакский район, с. Старый Сибай (хр. Ирандык)	≈1000	23,7	11,9	8,7	13,6	33,3	32,5	0,7	0,5	петрафитная степь	выпас, сильная
2. Республика Башкортостан, г. Сибай (хр. Ирандык)	≈4000	83,4	11,9	11,5	27,3	44,9	4,4	1,0	0,1	петрафитная степь	выпас, средняя
3. Хайбуллинский район, д. Гаделево	≈4000	78,0	7,1	7,4	18,5	26,9	40,1	0,6	0,6	петрафитная степь	выпас, сильная
4. Хайбуллинский район, д. Гаделево	≈3000	63,5	3,0	10,2	12,1	27,1	47,6	0,5	0,6	типчакowo-кoвьльная степь	выпас, сильная
5. Хайбуллинский район, с. Подольск	≈3000	62,4	16,3	33,2	31,1	8,9	10,5	0,9	0,5	типчакowo-кoвьльная степь	выпас, сильная
6. Зиянчуринский район, с. Абзаново	≈3000	55,3	9,3	7,9	15,7	37,1	30,0	0,7	0,4	петрафитная степь	выпас, средняя

7. Зианчуринский район, с. Абзаново	≈3000	63,3	13,8	8,2	18,2	32,1	27,7	0,7	0,5	петрафитная степь	выпас, средняя
<i>Tulipa riparia</i>											
1. Баймакский район, с. Куянтаево	≈1000	37,6	0,0	0,0	28,8	63,6	7,6	0,6	0,5	пойма реки Сакмара	выпас, сильная
2. Баймакский район, с. Куянтаево	≈500	22,0	0,0	0,0	5,4	50,4	44,2	0,9	0,1	пойма реки Сакмара	выпас, сильная
3. Архангельский район, д. Азово	≈200	26,0	0	0	50,0	50,0	0	1,0	0	пойма реки Инзер	выпас, слабая

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола, 1998. С. 146-149.
2. Гребенюк А.В. О реакции генеративных особей эфемероидных геофитов на разную степень антропогенной трансформации естественных условий среды (на примере ценопопуляций *Tulipa patens*) // Методы популяционной биологии: Сборник материалов докладов VII Всерос. популяц. семинара Ч. 1. Сыктывкар, 2004. С. 51-52.
3. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола, 1995. 224 с.
4. Кобозева Е.А. Биоморфология и популяционная экология луковичных растений в разных природных зонах приволжской возвышенности (на примере *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil. и *Lilium martagon* L.): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. М., 2010. 22 с.
5. Князев М.С., Куликов П.В., Филипов Е.Г. Тюльпаны родства *Tulipa biebersteiniana* (Liliaceae) на Южном Урале // Ботан. журн. 2001. Т. 86. № 3. С. 109-119.
6. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. Уфа, 2011. 384 с.
7. Кутлунина Н.А., Беляев А.Ю. Генетическая и пространственная структура популяции *Tulipa riparia* в бассейне реки Сим // Особь и популяция – стратегия жизни: Сборник материалов IX Всерос. популяц. семинара. Ч. 2. Уфа, 2006. С. 213-216.
8. Кутлунина Н.А., Полежаева М.А., Пермякова М.В. Морфологический и генетический (AFLP) анализы видов тюльпанов родства *Tulipa biebersteiniana* (Liliaceae) // Генетика. 2013. Т. 49. № 4. С. 461-432.
9. Муллабаева Э.З. Особенности биологии, ценопопуляционные характеристики, тактики и стратегии выживания некоторых редких видов семейства *Liliaceae* и *Iridaceae* на Южном Урале: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Уфа, 2005. 20 с.
10. Муллабаева Э.З. О факторах, лимитирующих распространение редких видов рода *Tulipa* L. на Южном Урале // Проблемы красных книг регионов России: Материалы межрегион. научно-практ. конф. Пермь, 2006. С. 169-171.
11. Муллабаева Э.З., Ишмуратова М.М. Состояние ценопопуляций *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil. в Башкирском Зауралье // Итоги биологических исследований Башгосунiversитета. Уфа, 2002. С. 237-239.
12. Мухаметшина Л.В., Муллабаева Э.З. Некоторые характеристики ценопопуляций *Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil. в Башкирском Зауралье // Охраняемые природные территории – основа экологической устойчивости региона: Материалы научно-практ. конф., посв. 80-летию Башкирского природного заповедника. Уфа, 2010. С. 120-125.
13. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1987. 160 с.
14. Сулейманова А.Р., Муллабаева Э.З., Мухаметшина Л.В. Всхожесть семян *Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil. в Башкирском Зауралье // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: Материалы IV Всерос. научно-практ. конф. Уфа, 2012. С. 273-276.
15. Ценопопуляции растений: Очерки популяционной биологии. М.: Наука, 1988. 184 с.

DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF SPECIES *TULIPA* L. SOUTH URAL©2013 L.V. Muhametshina¹, E.Z. Mullabaeva², M.M. Ishmuratova¹¹Bashkir State University, Ufa²Sibai Institute (branch) of Bashkir State University, Sibai

The results of the study of demographic characteristics (size, density, age spectra and population indices) of the three species of the genus *Tulipa*, living on the territory of the Republic of Bashkortostan: tulip Bieberstein (*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.), wilted tulip (*T. patens* Agardh ex Schult. et Schult. Fil.), and so riverine - *T. riparia* Knjasev, Kulikov et Philippov. It is shown that the species have different ratios of age groups at baseline and averaged spectra of developmental, different strategies of reproduction and dispersal. The influence of phytocenosis and human impact on the age populations spectra.

Keywords: demographic structure of populations, *Tulipa biebersteiniana*, *T. patens*, *T. riparia*, South Urals.

Leila Muhametshina, postgraduate student, e-mail: tulipan87@mail.ru; Elvira Mullabaeva, Candidate of Biology, associate professor, e-mail: melviraz@mail.ru; Maya Ishmuratova, Doctor of Biology, professor, e-mail: ishmuratova@mail.ru