

Управление образования города Пензы  
XXVI научно-практическая конференция школьников г. Пензы  
«Я исследую мир»

Секция «Биология»

Особенности биологии и экологии  
*Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult.f.  
в условиях культуры

Работу выполнила:  
Храмова Мария Александровна  
ученица 7а класса  
МБОУ СОШ №71 г. Пензы

Научный руководитель:  
Суркова Оксана Евгеньевна,  
учитель биологии высшей категории  
МБОУ СОШ №71 г. Пензы

Пенза, 2021

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	
ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. Особенности биологии <i>Tulipa biebersteiniana</i> в условиях культуры (по литературным данным) .....	4
1.1. Современное состояние популяций и необходимость охраны.....	4
1.2. Особенности интродукции и культивирования для сохранения вида .....	5
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	6
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ТЮЛЬПАНА БИБЕРШТЕЙНА В КУЛЬТУРЕ (экспериментальная часть) .....	9
3.1. Фенологические наблюдения.....	9
3.2. Особенности внутреннего строения вегетативных органов <i>Tulipa biebersteiniana</i> в условиях культуры .....	10
3.3. Интродукция <i>Tulipa biebersteiniana</i> на пришкольном участке.....	12
ВЫВОДЫ.....	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	14

## ВВЕДЕНИЕ

*Tulipa biebersteiniana* Schult. & Schult.f. – луковичный весенний эфемероид семейства лилейные (*Liliaceae*). Вид активно изучается в природных популяциях в связи с уязвимостью в современных условиях и необходимостью разработки мероприятий по его сохранению. Вид включен в региональные Красные книги **19 субъектов РФ**, в том числе в Красную книгу Пензенской области со статусом 2 [Чистякова, Красная книга]. В качестве одной из важных мер сохранения популяций тюльпана Биберштейна называется интродукция. Выращивание в условиях культуры. Как декоративное растение, *Tulipa biebersteiniana* имеет длительную историю интродукции – Петербурге он был испытан ещё до 1875 г. [Дорджиева, 2014], однако есть круг вопросов, которые по-прежнему недостаточно изучены – например, особенности репродуктивной биологии у разных экологических рас.

Важнейшее условие существования коллекций редких растений в ботанических садах, обеспечивающий необходимый уровень охраны в культуре – это переход от выращивания сравнительно малочисленных групп растений к формированию более крупных популяционных групп, в том числе многовидовых (Мамонтова и др. 2007). В связи с этим приобретает значимость популяционные исследования редких видов в культуре.

Выращивание редких растений на пришкольном участке, привлечение учащихся к научно-исследовательской работе по редким растениям – очень важная составляющая биологического и экологического образования, позволяющая решить ряд задач по формированию значимых компетенций образовательного стандарта.

В связи с эти **цель работы**: выявить особенности биологии и экологии *Tulipa biebersteiniana* в условиях культуры в Пензенской области.

### Задачи:

1. Изучить особенности биологии *Tulipa biebersteiniana* в природных популяциях и культуре по литературным данным, наметить наиболее важные и актуальные аспекты, которым нужно уделить внимание в рамках нашего исследования.

2. Освоить основные методы изучения биологии и экологии *Tulipa biebersteiniana* в условиях культуры.

3. Выявить особенности прохождения фенофаз *Tulipa biebersteiniana* в культуре.

6. Изучить особенности внешнего и внутреннего строения вегетативных органов в условиях интродукции.

7. Организовать научно-исследовательскую работу по интродукции *Tulipa biebersteiniana* на пришкольном участке.

8. Дать практические рекомендации по культивированию *Tulipa biebersteiniana* в условиях Пензенской области.

В этой связи в качестве **объекта нашего исследования** микропопуляции *Tulipa biebersteiniana* на территории Пензенского ботанического сада имени И.И. Спрыгина и на пришкольном участке МБОУ СОШ №71.

**Объект исследования:** тюльпан Биберштейна

**Предмет исследования:** факторы, влияющие на успешность интродукции *Tulipa biebersteiniana*.

**Гипотеза:** тюльпан Биберштейна в культуре будет размножаться вегетативно, так как даже в естественных условиях в Пределах Пензенской области редко развивается из семян

**Практическая значимость:** проведенное нами исследование и его результаты позволят разработать рекомендации по выращиванию *Tulipa biebersteiniana* в наших природно-климатических условиях в том числе использовать данный вид для озеленения пришкольной территории.

**Апробация.** Результаты работы были доложены на школьной научно-практической конференции в декабре 2021 г.

## ГЛАВА 1. Особенности биологии *Tulipa biebersteiniana* в условиях культуры (по литературным данным)

### 1.1. Современное состояние популяций и необходимость охраны

*T. biebersteiniana* Schult. et Schult.f. включен в региональные Красные книги **19 субъектов РФ**. В Красной книге Республики Татарстан – со **статусом 0** (видимо исчезнувший вид) [Прохоров, 2016], Наивысший статус редкости – **статус 1** (вид под угрозой исчезновения) присвоен популяциям в Республике Мордовия [Чугунов, 2003], Курской [Теймуров, 2017] и Владимирской [Шилов, Сисейкин, 2018] областях. **Охранный статус 2** (сокращающийся в распространении и численности вид) присвоен виду в Ульяновской [Масленников, 2015], Липецкой [Хлызова, 2014], Московской [Октябрева, 2018] областях, в Ставропольском крае [Шевченко, 2013]. **Категория 3** (редкий вид, имеющий низкую численность и распространенный на ограниченной территории) присвоена виду в Воронежской [Агафонов, Кузнецов, 2018], Тамбовской [Соколов, Соколова, 2019], Астраханской [Пилипенко, 2014], Челябинской [Рязанова, Меркер, 2017] областях, в Чеченской республике [Умаров, 2007], в Республике Калмыкия [Дорджиева В.И., 2014], в Республике Башкирия [Маслова, Минина, 2011]. В Самарской области виду присвоен **статус 4** (неопределенный) [Плаксина, Васюков, 2017]. В Белгородской области **статус 5** (восстанавливаемые и восстанавливающиеся) [Гусев А.В., Ермакова Е.И., 2019]. Вид рекомендован к включению в КК Республики Ингушетия с категорией редкости 3 (Хашиева и др., 2016).

Вид включен в Красную книгу Приднестровья (Молдова), Украины (Остапко, 2009).

Указывается, что в начале XX столетия тюльпан Биберштейна был фоновым видом некоторых степей Центрального Черноземья. В последние десятилетия резко сократилось как число мест обитания, так и их площадь, и численность особей.

**В Пензенской области** виду присвоен охранный статус 2 [Чистякова, Красная книга]. Вид указывается как довольно редкий, известный в Бековском, Кольшлейском, Сердобском, Тамалинском, Шемышейском, Бессоновском, Никольском, Пензенском, Лунинском, Малосердобинском районах [Васюков, Чистякова]. Охраняется на территориях трех памятников природы: «Присурская дубрава», «Присердобинская дубрава», «Урочище Подгорное» (рис. 7). Рекомендуется включить в состав ООПТ местообитание в Никольском районе близ с. Соколовка.

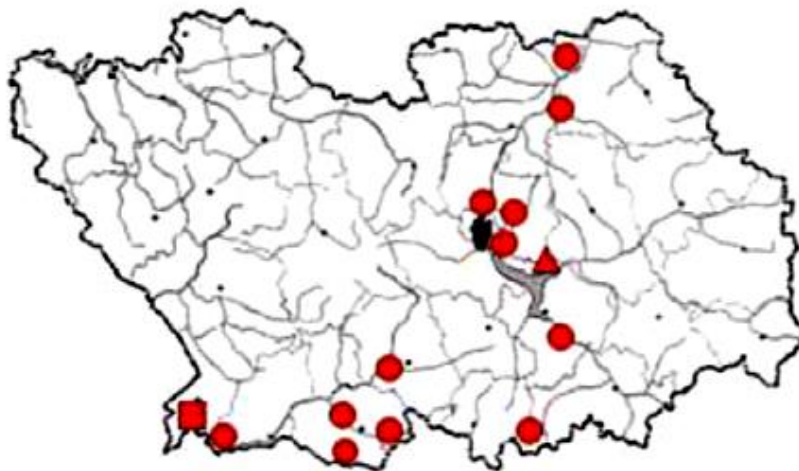


Рисунок 1. Распространение *T. biebersteiniana* в Пензенской области [Красная Книга Пензенской области т.1]

Отмечено, что локальные популяции, особенно в центре и на севере области, небольшие по площади и плотности растений. В южных районах они значительно больше и могут занимать подходящие местообитания в пределах всего фитоценоза с численностью на уровне 250–4000 растений на 100 м<sup>2</sup> (Присурская дубрава) [Кобозева].

Анализируя причины уязвимости вида в современных условиях, разные авторы выявили следующие **лимитирующие факторы**, негативно сказывающиеся на состоянии популяций вида:

1) Разрушение среды обитания в результате строительства объектов промышленного и сельскохозяйственного назначения, прокладка дорог; разрушение экотонных сообществ в результате посадки по опушкам осиновых «кустов» древесных и кустарниковых растений;

2) Распашка и мелиорация пойменных лугов; степей, в том числе степных участков, имеющих по периметру некоторых осиновых «кустов», вырубка кустарников; террасирование степных склонов;

3) Нарушение гидрологического режима рек при строительстве гидротехнических сооружений, в поймах которых вид произрастает;

4) Чрезмерный выпас; отсутствие пастбищной нагрузки;

5) Непродуманное постоянное использование огня для решения проблемы, связанной с накапливающимся растительным войлоком (Умаров, 2007), (Литвинская, Коломийчук, 2017);

6) Изъятие растений из естественных сообществ (сбор на букеты, выкопка луковиц в коммерческих целях);

7) Складирование соломы, силоса по краям степных западин; разрушение дёрна сельскохозяйственной автотехникой;

8) Организация свалок бытового и промышленного мусора, отходов сельского хозяйства на степных западинах, опушках осиновых «кустов» (Соколов, Соколова, 2019).

**Среди мер по сохранению** уязвимых популяций называют: разъяснительную работу с населением; придание статуса одной из форм ООПТ популяциям тюльпана Биберштейна и строгое соблюдение регламента хозяйственной деятельности, предусмотренного для разных форм ООПТ; повышение роли экологической экспертизы при выдаче разрешений на использование с хозяйственными и рекреационными целями земельных участков с естественными биоценозами; запрещение торговли видами, изъятыми из природной среды; постоянный контроль над состоянием популяций; активизация работы по исследованию флоры для выявления новых мест произрастания вида с последующим приданием ключевым участкам статуса одной из форм ООПТ; сохранение генофонда местных популяций в условиях культуры (Соколов, Соколова, 2019).

## 1.2. Особенности интродукции и культивирования для сохранения вида

Сохранение генофонда популяций редких видов в условиях культуры – важнейшая природоохранная мера, поэтому работы по изучению биологии и экологии *Tulipa biebersteiniana* в условиях интродукции очень актуальны, особенно с учетом высокой декоративности вида в период цветения. Целесообразно сохранение в культуре генофонда местных популяций (Октябрева, 2018).

*Tulipa biebersteiniana* имеет длительную историю интродукции. В Петербурге он был испытан ещё до 1875 г. [Дорджиева, 2014].

Большинство авторов отмечают, что в культуре вид неприхотлив, устойчив, дает самосев и размножается вегетативно. (Литвинская, Коломийчук, 2017). Ежегодно цветет и плодоносит в Ботаническом саду Мордовского университета (Чугунов, 2003).

Сравнивая семенную продуктивность в природных и искусственных сообществах, отмечают, что в культуре у тюльпанов формируются более крупные семена из-за отсутствия конкурентных взаимоотношений тюльпана с видами травостоя в природных

условиях. Так, например, в Ростовском Ботаническом саду [8] масса 1000 семян в среднем составляла 4,42 г, в Главном Ботаническом саду Башкирии данный показатель составил 3,84 г. В Самарской области масса 1000 семян варьировала от 1,84 г (в пойме реки) до 2,18 г (на солонцовом лугу) (Котельникова, 2015).

В то же время в Оренбургской области в степном сообществе вес 1000 семян 4,4 г, в условиях остепненного луга – 4,0 г; в Башкирии – 4,3 г. Число семян варьировало от 90 до 120, при этом число выполненных семян составляло 80–90%.

Для особей мезофильной расы отмечено в интродуцированной популяции отсутствие полового размножения (Тимина, и др, 2020).

Для Центрального Предкавказья вид оценен как очень перспективный для интродукции по ряду показателей: вегетативному и семенному размножению, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, длительности цветения, окраске околоцветника и другим (Скрипчинский, 1988).

## ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились с апреля 2021 г. на территории Пензенского ботанического сада ПГУ им. И.И. Спрыгина и на территории пришкольного участка МБОУ СОШ № 71 (после пересадки луковиц в сентябре 2021 г.). Для уточнения фенологии вида использовали данные наблюдений куратора отдела Природной флоры Г.Ф. Можяевой за период с 2009 г.

В настоящее время тюльпан Биберштейна в Пензенском ботаническом саду представлен следующими микропопуляциями:

**1. Микропопуляция на участке редких растений** природной флоры (происхождение – Саратовский ботанический сад, в Ботаническом саду с 2009 г.; на участке редких растений отдела природной флоры – с 2015 г.). Представлена 43 растениями (19 генеративных, 24 – в прегенеративном возрастном состоянии). Занимает площадь делянки  $50 \times 50 \text{ см}^2$ , т.е.  $0,25 \text{ м}^2$ . Осуществляются минимальные мероприятия по уходу – прополка сорняков. Притенение отсутствует, растения растут на открытом месте (рис. 2).

**2. Микропопуляция «Большая поляна»** рядом с оранжереей (происхождение и время появления в саду не установлено). Количество генеративных особей примерно **200 экземпляров**. Занимает площадь диаметром примерно 5–6 м, т.е.  $20\text{--}25 \text{ м}^2$ . В центре поляны (диаметр 3 м) плотность растений наибольшая, постепенно снижается к периферии. Уход за растениями отсутствует – никаких агротехнических мероприятий не осуществляется. Небольшое притенение с западной стороны от рядом растущих деревьев. Обитает вместе с хохлаткой плотной. В почве много строительного мусора. Освещенность выше по сравнению с микропопуляцией 3 (рис. 2).





Рисунок 2. Микропопуляции *T. biebersteiniana* в Пензенском ботаническом саду (А – микропопуляция 1 на участке редких растений Природной флоры; 6 мая 2021 г.; Б, В – микропопуляция 2 «Большая поляна»; 30 апреля 2021 г.; Г, Д – микропопуляция 3 «Малая поляна»; 6 мая 2021 г.; стрелкой показано расположение микропопуляции 2)

**3. Микропопуляция «Малая поляна»** в 30 метрах от микропопуляции 2 к западу (происхождение не установлено, общее с микропопуляцией 2). Количество генеративных особей 17, в прегенеративном возрастном состоянии – 200. Занимает площадь примерно 130 см на 130 см, т.е. примерно 1,5–2,0 м<sup>2</sup>. Уход за растениями отсутствует – никаких агротехнических мероприятий не осуществляется. Сильное притенение со всех сторон – расположена под кронами деревьев, в том числе клена зеленокорого. В травяном ярусе вместе с тюльпаном Биберштейна встречаются хохлатка плотная, ветреница лютичная, крапива, горец птичий, гусиный лук, одуванчик лекарственный. В почве много строительного мусора (рис. 8).

Всего изучено около 80 растений разных возрастных состояний. Изучение жизненной формы осуществлялось по методикам И.Г. Серебрякова [18] и Т.И. Серебряковой [19,20], изучение онтогенеза и описание возрастных состояний проводилось на основе метода, разработанного Т.А. Работновым [17]; дополненного А.А. Урановым [21].

Фенологические наблюдения выполнены по общепринятым методикам [14].

Для изучения особенностей внутреннего строения вегетативных органов использовали рекомендации [13]. Срезы листьев и черешков выполняли от руки. Использовали материал, фиксированный в спирте (соотношение спирт: вода 50:50). Для обнаружения крахмальных зерен использовали реактив Люголя. Для обнаружения лигнифицированных клеточных стенок использовали 0,5 % спиртовой раствор флороглюцина с добавлением концентрированной соляной кислоты. Микрофотографии выполнены с использованием микроскопа Carl Zeiss Axio Vert.A1. Микроскопирование в светлом поле и дифференциально интерференционном контрасте (увеличение ×100, ×200, ×400) и прилагающаяся программа для измерений и фотофиксации ZEN.



## ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ТЮЛЬПАНА БИБЕРШТЕЙНА В КУЛЬТУРЕ (экспериментальная часть)

### 3.1. Фенологические наблюдения

Для тюльпана Биберштейна как весеннего эфемероида наблюдается ранее отрастание побегов во второй декаде апреля – сразу после схода снега и оттаивания почвы (микрораспуляция 2). Фаза ранневесеннего отрастания у вида совпадает с фазой бутонизации, так как генеративная почка уже сформирована за предшествующие вегетационные периоды (по данным Кобозевой, внутрипочвенный этап формирования побега продолжается 21 месяц – с третьей декады июля первого вегетационного сезона до середины апреля третьего вегетационного сезона). Начало цветения в 2021 г. единичных особей на «Большой поляне» наблюдалось 25 апреля; 30 апреля было отмечено массовой цветение; 6 мая наблюдалось начало завядания и опадения лепестков, завершившееся к 12 мая. К 3 июня наземная часть растений полностью засохла (рис. 3).

В микрораспуляциях 1 и 3 генеративные особи проходят все фазы с **задержкой на 5–7 дней** по сравнению растениями «Большой поляны». Для особей микрораспуляции 3 имеющих общее происхождение с особями рядом расположенной микрораспуляции 2, это обусловлено затенением, медленным прогреванием почвы ранней весной. Для особей микрораспуляции 1 саратовского происхождения, растущих на открытом участке, это, видимо, генетически обусловлено. Выраженные фенологические различия у особей разного происхождения наблюдались и другими авторами.

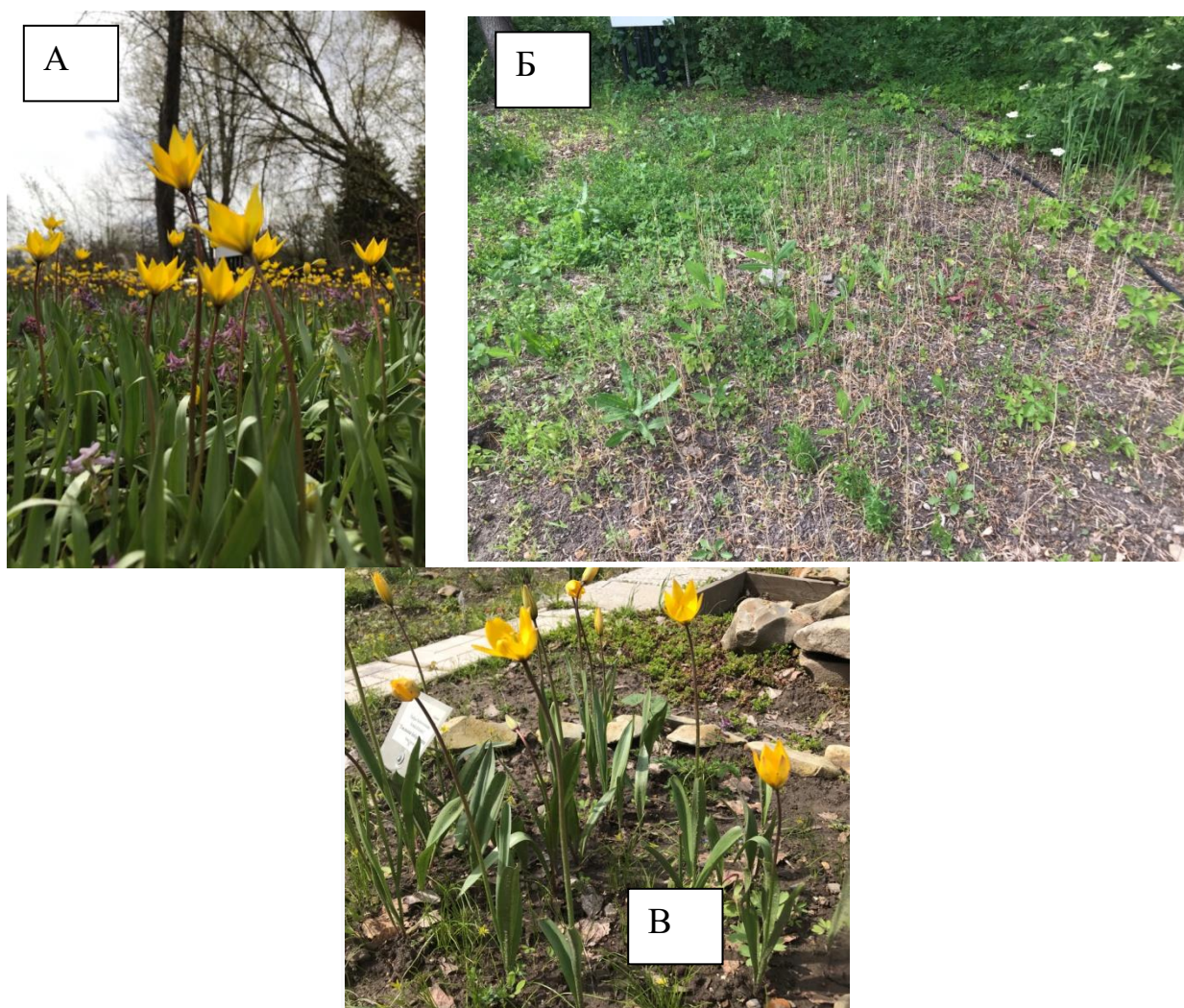


Рисунок 3. Фенология *T. biebersteiniana* в Пензенском ботаническом саду

(А – микропопуляция 2 «Большая поляна» 30 апреля 2021 г., Б – то же 3 июня 2021 г.; В – микропопуляция 1 на участке редких растений Природной флоры; 6 мая 2021 г.)

### 3.2. Особенности внутреннего строения вегетативных органов *Tulipa biebersteiniana* в условиях культуры

Анатомия вегетативных органов изучена на примере особей генеративного возрастного состояния. Строение стебля типичное для этого семейства. Стебель покрыт довольно мощным эпидермисом с кутикулой, под которым залегает первичная кора – кортекс. Кора образована двумя слоями хлоренхимы, под которой залегает паренхима с межклетниками (около 5 слоев). Внутренняя часть коры представлена крахмалоносным влагалищем, хорошо заметным при окрашивании реактивом Люголя. На границе кортекса и стели формируется склеренхимное кольцо перидиклического происхождения из 2–4 слоёв плотно прилегающих клеток с лигнифицированными стенками (рис. 4).

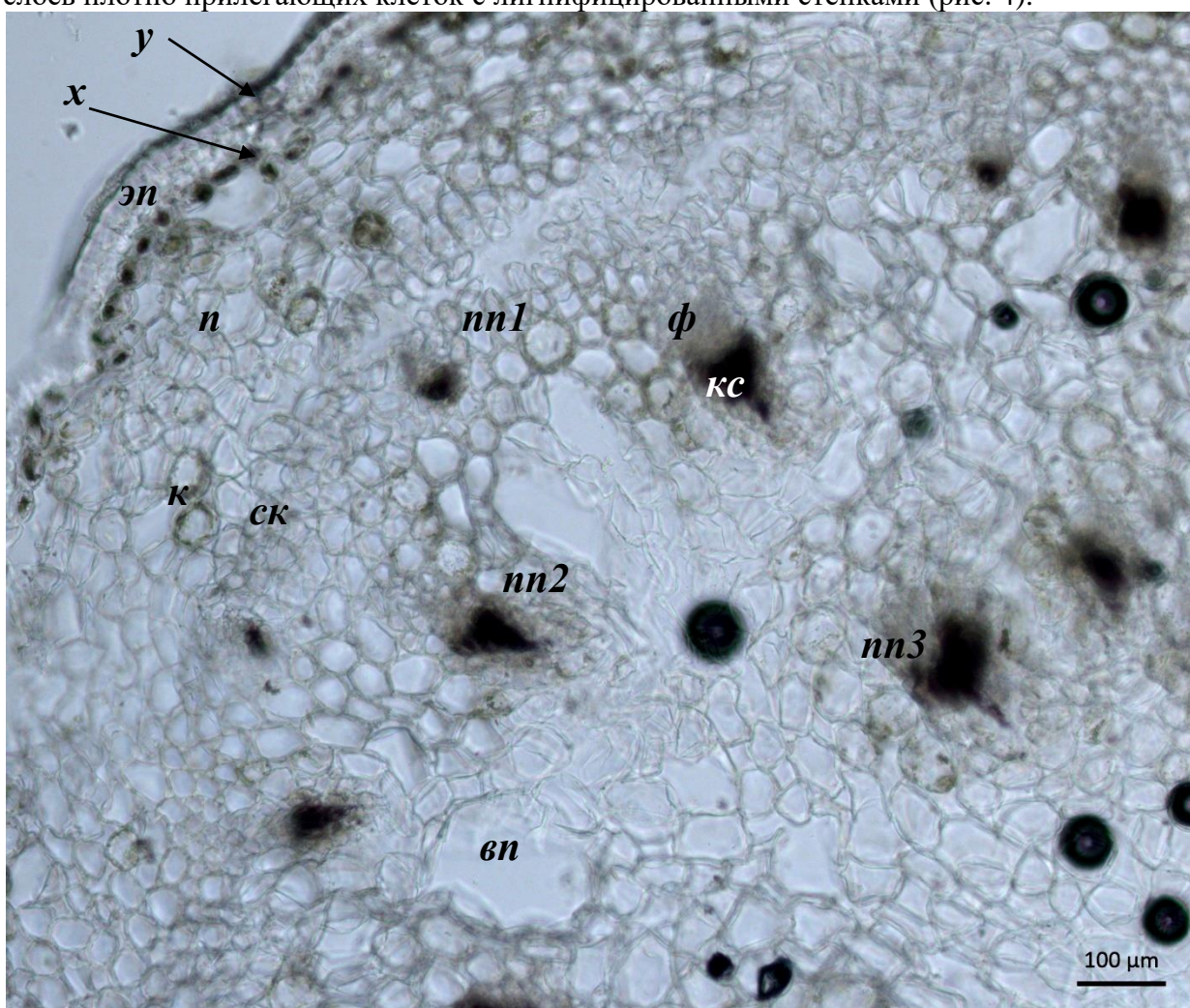
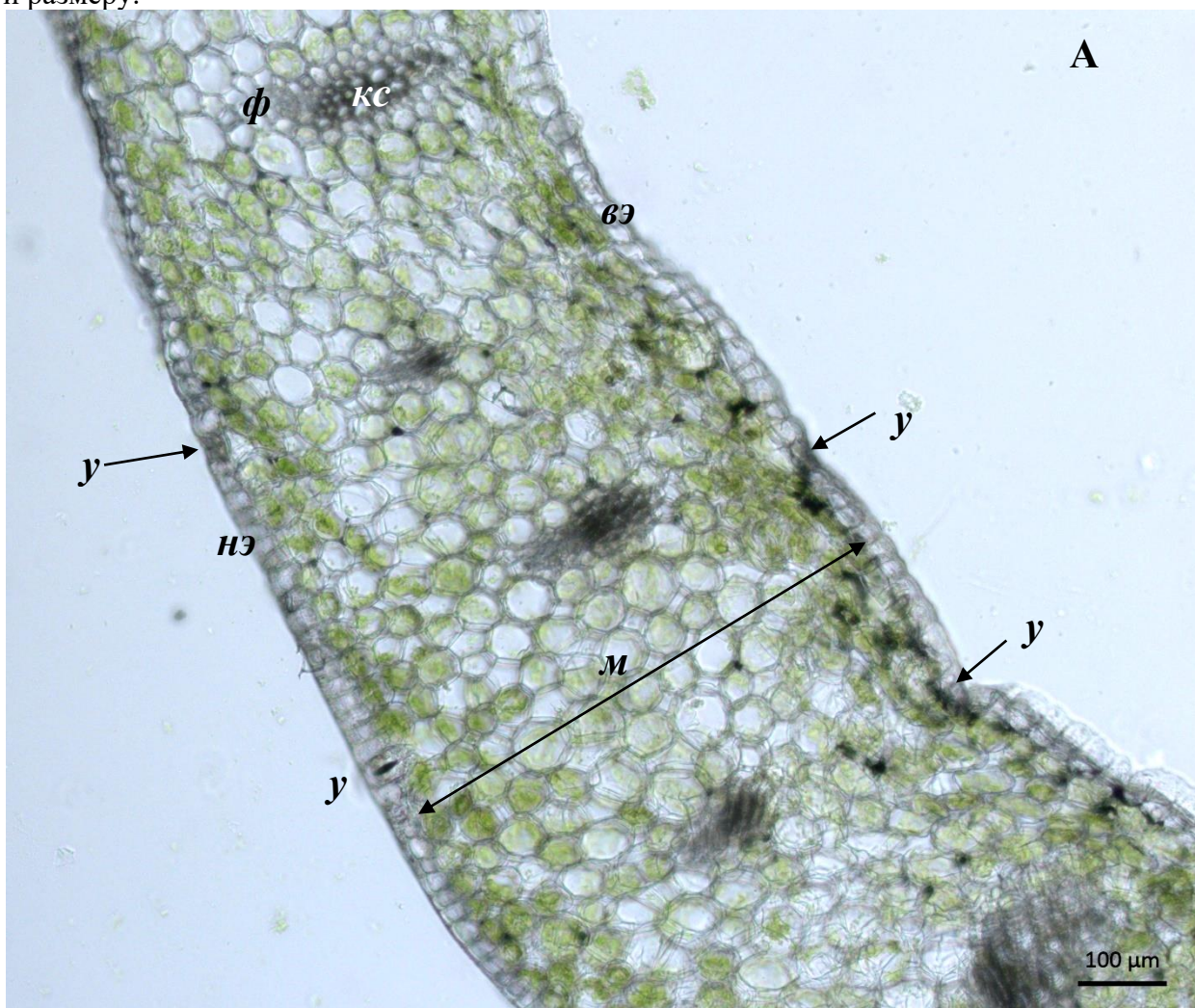


Рисунок 4. Внутреннее строение стебля генеративных особей *Tulipa biebersteiniana* (увеличение  $\times 100$ , окрашивание флороглюцином). Эп – эпидермис, у – устьице, х – хлоренхима, п – паренхима коры, к – крахмалоносное влагалище, ск – склеренхима, пн1, пн2, пн3 – проводящие пучки стели (тенденция образования кругов), вп – воздушная полость паренхимы стели, кс – ксилема, фл – флоэма

Несмотря на то, что срезы были выполнены 17 мая, и побег заканчивал вегетацию, одревеснение клеточных стенок склеренхимы наблюдалось слабое, что, в общем, типично для эфемероидов.

Стель устроена по типу атактостели пальмового типа, наиболее широко распространенного среди этого семейства: проводящие пучки беспорядочно разбросаны по паренхиме стели, более мелкие пучки по периферии, более крупные – в центре. Проявляется тенденция к круговому расположению пучков, отмеченная для других представителей этого рода в литературе. Паренхима стели пронизана системой межклетников, что характерно для представителей экологической группы гигрофитов. Сразу после схода снега мерзлая почва характеризуется слабой водопроницаемостью и застаивается в верхней части почвы, создавая анаэробные условия, поэтому паренхима трансформируется в аэренхиму (рис. 4)

Анатомические особенности листа изображены на рис. 5. Лист тюльпана имеет типичное для данного рода строение. Толщина листовой пластинки 620–650 мкм, на долю верхнего и нижнего эпидермиса приходится по 25–30 мкм. Мезофилл слабо дифференцирован – представлен округлыми клетками, размер которых к внутренней части листа увеличивается, а количество хлоропластов в этом направлении уменьшается. Таким образом, намечается тенденция к эквифациальности, что связано с более менее вертикальным расположением листа по отношению к солнцу. По расположению устьиц лист амфистоматный. По количеству устьиц верхний ( $28,7 \pm 1,0$  шт/мм<sup>2</sup>) и нижний ( $31,3 \pm 1,0$  шт/мм<sup>2</sup>) эпидермис достоверно не отличаются. Эпидермальные клетки довольно крупные, вытянутые вдоль жилок. Устьица крупные (в составе верхнего эпидермиса  $73,4 \pm 1,3 \times 40,1 \pm 0,4$  мкм; в составе нижнего эпидермиса  $70,2 \pm 1,0 \times 37,6 \pm 0,7$  мкм), расположены рядами. Аномоцитный тип устьичного аппарата – каждая пара замыкающих клеток окружена 4 эпидермальными клетками, не отличающимися от остальных по форме и размеру.



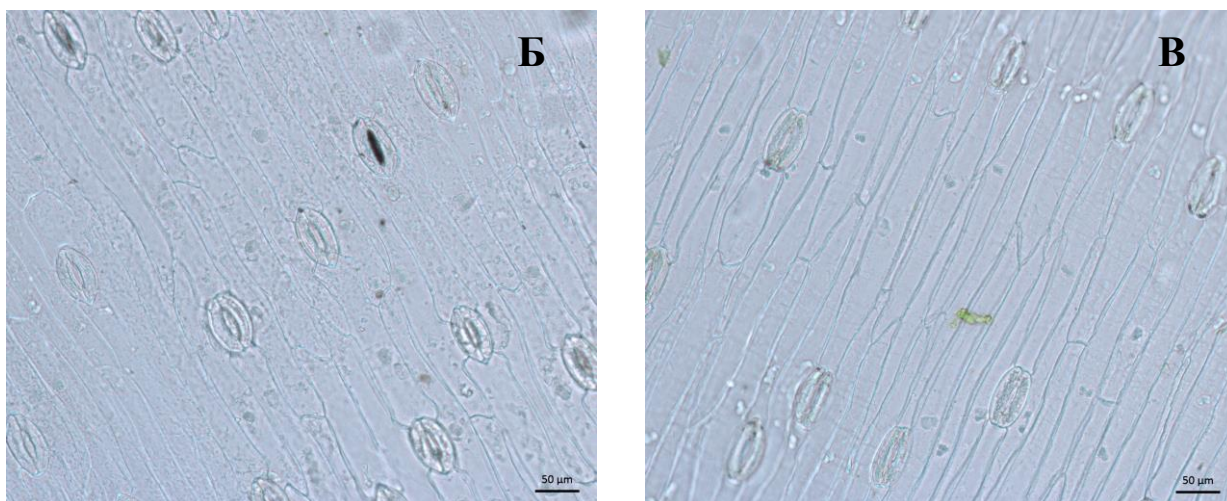


Рисунок 5. Внутреннее строение листа генеративных особей *Tulipa biebersteiniana*: А – на поперечном срезе (увеличение  $\times 100$ , окрашивание флороглюцином); Б – верхний эпидермис, В – нижний эпидермис (увеличение  $\times 200$ ); вэ – верхний эпидермис, нэ – нижний эпидермис; у – устьице, м – мезофилл, кс – ксилема, фл – флоэма.

### 3.3. Интродукция *Tulipa biebersteiniana* на пришкольном участке

2 сентября 2021 г. были выкопаны луковицы для озеленения пришкольного участка МГБОУ СОШ №71. Морфологические характеристики луковиц приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Морфологические характеристики луковиц *Tulipa biebersteiniana*

	Высота, мм	Диаметр, мм	Масса, г
Крупные 8 шт Диаметр более 13 мм	$27,3 \pm 1,4$	$14,6 \pm 1,6$	$2,97 \pm 0,25$
Средние 24 шт Диаметр 8 – 11 мм	$18,9 \pm 0,4$	$9,7 \pm 0,2$	$0,56 \pm 0,03$
Мелкие 21 шт Диаметр менее 7 мм	$15,5 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,2$	$0,19 \pm 0,01$

Луковицы хорошо дифференцировались по размеру и массе на 3 группы (крупные, средние, мелкие), коррелируя с возрастным состоянием растений (генеративные, виргинильные, иматурные). Большинство луковиц имели набухшую мочку из придаточных корней копытовидной формы (рис. 6). Луковицы туникатные



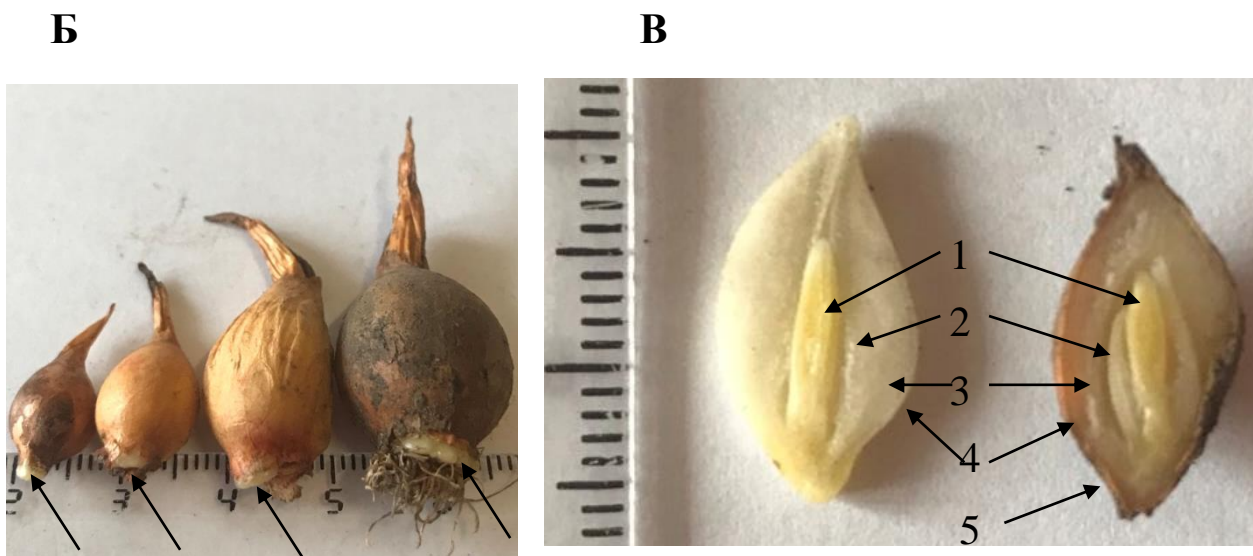


Рисунок 6. Луковицы *Tulipa biebersteiniana*, 2 сентября 2021 г; А – группы луковиц, предназначенных для посадки; Б – мочки будущих придаточных корней (стрелки); В – внутреннее строение луковицы *in-особи*; 1 – зачаток ассимилирующего листа побега вегетации 2022 г.; 2, 3 – запасные чешуи (третий и второй катафиллы); 4 – покровная чешуя (первый катафилл); 5 – старые чешуи прошлой годней луковицы (слева удалены)

## ВЫВОДЫ

1. По литературным данным установлено, что *Tulipa biebersteiniana* – редкий, сложный по внутривидовой структуре, полиморфный вид, состоящий из нескольких рас, некоторым из которых предлагают присвоить ранг самостоятельных видов. Несмотря на длительную историю интродукции, вид практически не используется в озеленении г. Пензы. В том числе на пришкольных участках.

2. Освоены такие методы изучения биологии *Tulipa biebersteiniana* в условиях культуры, как фенологические наблюдения, биоморфологический, микроскопирования, статистической обработки.

3. Установлено, что популяции *T. biebersteiniana* в Пензенском ботаническом саду представлены мезофильной расой. Они формировались продолжительное время и имеют разное географическое происхождение, в том числе неустановленное.

4. Обнаружено, что **прохождение фенофаз** в целом соответствует таковому в природных условиях – отрастание и бутонизация сразу после схода снега, цветение в последнюю декаду апреля – первую декаду мая. Особи саратовского происхождения переходят к цветению на 3–5 дней позднее по сравнению с особями неустановленного происхождения. Затенение также вызывает задержку в прохождении фенофаз в среднем на 3–5 дней.

5. Изучено внутреннее строение вегетативных органов генеративных особей: установлено типичное для представителей рода строение стебля и листа.

6. Организована научно-исследовательская работа учащихся МБОУ СОШ по интродукции *Tulipa biebersteiniana* на пришкольном участке.

7. *Tulipa biebersteiniana* может быть рекомендован как **перспективный для озеленения** вид в условиях Пензенской области, в том числе на пришкольном участке. Самый быстрый способ создания искусственных популяций – посадка в первой–второй декаде сентября луковиц генеративных особей. В этом случае уже следующей весной

можно наблюдать цветение. Это неприхотливый вид, не предъявляющих высоких требований к качеству почвы, способный расти на субстратах с большим количеством включений антропогенного происхождения; не требующий полива. Наибольшая декоративность будет достигнута в искусственных популяциях этого вида, в том числе с участием других эфемероидов при небольшом притенении. Следует учитывать, что декоративность полянок и полей высока только до середины мая, после чего растения отмирают, поэтому перед ними следует размещать другие виды декоративных культур, чтобы они «маскировали» освобождающиеся от наземных побегов тюльпана Биберштейна площадки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов В.А., Кузнецов Б.И. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Воронежской области. Т.1. Растения. Лишайники. Грибы. Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. С. 252.
2. Баранчикова Л.А. Растения пришкольного участка // Начальная школа. 2011. № 5. С. 72–78.
3. Волкова Г.Л. Итоги интродукции некоторых луковичных растений на Европейском Северо-востоке // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2011. № 3 (98). Выпуск 14/1. С. 140–144.
4. Васюков В.М., Саксонов С.В. Конспект флоры Пензенской области. Флора Волжского бассейна. Т. IV; науч. ред. проф. С. В. Саксонов. — Тольятти: Анна, 2020. С. 31.
5. Дорджиева В.И. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Республики Кадмыкия. Т.2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения растения и грибы. Элиста: ЗАО НПП «Джангар», 2014. С. 58.
6. Дьякова И.Н. Исследовательская деятельность учащихся по ботанике // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2015. №4. С. 52–56.
7. Кобозева Е.А. Биоморфология и популяционная экология луковичных растений в разных природных зонах Приволжской возвышенности (на примере *Tulipa biebersteiniana* Shult. et Shult. fil. и *Lilium martagon* L.). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. М., 2010. <https://textarchive.ru/c-1892484-pall.html>
8. Кобозева Е.А., Шорина Н.И. Сравнительный анализ морфогенеза монокарпического побега *Tulipa biebersteiniana* Shult. et Shult. fil. и *Lilium martagon* L. // Известия Пензенского государственного педагогического университета Им. В.Г. Белинского. 2011. №25. С. 66–75.
9. Котельникова М.Г. К оценке биоэкологических особенностей растений тюльпана Биберштейна (*Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.) в модельных биотопах Красносамарского лесничества // Самарский научный вестник. 2016. № 3(16). С. 30-35.
10. Литвинская С.А., Коломийчук В.П. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Краснодар, 2017. С. 436–437.
11. Мамонтова Е.Н., Васильева Е.И., Рузаева И.В. Сохранение редких растений в ботаническом саду Самарского государственного университета // Бюллетень Самарская лука. 2007. Т. 16. № 1–2 (19–20). С. 58–75.
12. Масленников А.В. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Ульяновской области. М.: Буки Веди, 2015. С. 141–142.
13. Маслова Н.В., Минина Н.Н. Биберштейна // Красная книга Республики Башкортостан. Т.1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. С. 54.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР/ Под ред. Лапина П.И. М.: ГБС АН СССР, 1975. 28 с.

15. Оказова З.П., Байбатырова Э.Р. Экологический участок как элемент биологического образования // Балтийский гуманитарный журнал. 2018. Т.7. №3(24). С. 137–140.
16. Октябрёва Н.Б. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Московской области. Московская область: Верховье, 2018. С. 483.
17. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений // Полевая геоботаника. М. – Л.: АН СССР, 1960. Т. 2. С. 141–149.
18. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146–205.
19. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
20. Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // ВИНТИ. 1972. Т. 1. С. 84–169.
21. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 79. Вып. 1. С. 119–135.
22. Чистякова А.А. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Пензенской области. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза, 2013. Т. 1. С. 174.
23. Чугунов Г.Г. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Республики Мордовия. Т.1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Саранск: Мордовское книжное издательство, 2003. С. 91.
24. Шилов М.П., Сисейкин А.В. Тюльпан Биберштейна // Красная книга Владимирской области. Тамбов: ООО «ТПС», 2018. С. 96.