

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФЕНОЛОГИЮ *TULIPA SCHRENKII*

Никифоров М.

г. Оренбург, ФГКОУ «Оренбургское ПКУ», 6 класс

Научные руководители: Алпатова Н.С., г. Оренбург, воспитатель учебного курса,
ФГКОУ «Оренбургское ПКУ»

Алпатов И.С., г. Оренбург, воспитатель учебного курса первой категории,
ФГКОУ «Оренбургское ПКУ»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/29095>.

Актуальность исследования

Растения часть биосферы, в которой мы живем. Поддержание чистоты пресных вод, стабильность состава мирового океана, чистота и состав газов атмосферы связаны с нормальной жизнедеятельностью живых компонентов биосферы. Выпадение какого-либо одного «малоценного» вида, нарушение целостности, устойчивости и продуктивности экосистем в целом может повлечь за собой потерю нескольких.

Исчезновение вида – это безвозвратная утрата хранящейся уникальной генетической информации. Потенциальную ценность в настоящее время, имеет любой вид, даже не используемый людьми. Предсказать, какие именно виды и какие их свойства окажутся полезными и даже незаменимыми в будущем сегодня невозможно.

Как экологический фактор тепло необходимо растениям в определенной амплитуде положительной температуры, при которой происходят различные жизненные процессы у растений. Развитие растений, их рост и другие физиологические процессы совершаются в определенных температурных условиях. Тепло является важным экологическим фактором, определяющим жизнь отдельного растения, распределение видов растений по земной поверхности, формирование типов растительности. Являясь экологическим фактором первостепенной важности, тепло, однако, не оказывает формирующего влияния на внешний облик растения, его морфологические особенности в такой степени, как вода.

Для растений этот экологический фактор имеет огромное значение. Ни одно растение без воды существовать не может. Все жизненные функции растения требуют воду, она обуславливает течение всех физиологических процессов. Вода для растения нужна

как составная часть живой клетки, материал при фотосинтезе, растворитель минеральных веществ, а также для транспирации, которая понижает температуру тела растений и повышает концентрацию минеральных веществ в клетках. Она оказывает сильное формирующее действие и на внешний облик растения, который прежде всего отражает условия водного режима.

Объект исследования: *Tulipas Chrenkii* в условиях степной зоны Южного Урала (в пределах Оренбургской области).

Выбор *Tulipas Chrenkii* как объекта исследования был обусловлен несколькими причинами. Во-первых, это редкий и исчезающий вид флоры степей Евразии, который включен в Красные книги России (2008), Оренбургской области (1998), Казахстана (1999) и Украины (1996). Во-вторых, значительное количество современных сортов садовых тюльпанов выведено на основе селекции природных форм *Tulipa schrenkii*.

Предметом исследования являются факторы, влияющие на фенологию *Tulipa schrenkii*. Непосредственное «прямое» влияние на фенологию данного вида оказывают тепло и вода.

Температурный фактор влияет на растения на всех стадиях их развития. В разное время жизни они нуждаются в различных температурных условиях. В связи с этим термальные изменения воздушной среды и почвы оказывают большое влияние на разнообразие физиологических процессов в растениях.

Растения на 50–98% состоят из воды. Даже сухие части их в состоянии анабиоза (семена) содержат воду. Без воды невозможен ни один физиологический процесс.

Цель нашего исследования – выявить влияние сезонных изменений количественных показателей осадков и температуры на фенологию *T. schrenkii*.

Задачи:

- изучить эколого-биологическую характеристику *T. schrenkii*;
- установить зависимость роста и развития *T. schrenkii* от температурного режима и количества осадков.

Методы исследования

Популяционные исследования *Tulipa schrenkii* производились на пробных площадках. С целью более полной характеристики пробные площадки привязывались, по возможности, к нивелирным ходам. Размер пробных площадей составляет не менее 0,25 га (50 × 50 м). На типологических площадках производился сплошной пересчет. Учет и описание велись в установленной форме, подсчитывалось количество экземпляров.

В основу работы положены собственные исследования, проводимые в период с 2014 по 2016 г., а также гербарные материалы и неопубликованные данные, хранящиеся на кафедре ботаники и физиологии растений ОГПУ.

Методологическую основу исследования составили общенаучные методы анализа и синтеза, обобщения и аналогии. Использовались также специальные и частные методы: исторический, прогнозирования, формально-логический.

Эколого-биологическая характеристика редкого вида *Tulipa Schrenkii*

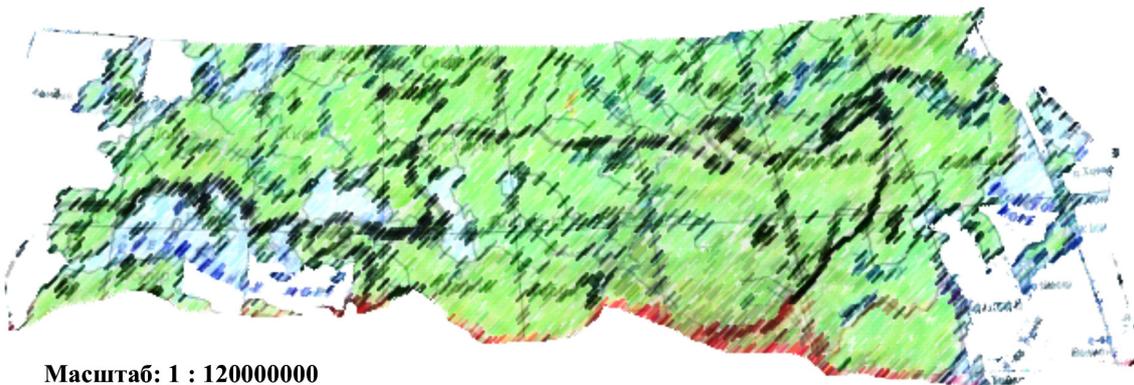
Е. Regel [18, с. 217] предложил первую систему рода *Tulipa*. Все известные в ту пору виды (26) он разделил на две группы. Внутри первой группы он выделяет четыре подгруппы: 1) по форме листочков околоцветника; 2) опушенности цветоножки и положению цветка; 3) окаймлению листьев; 4) опушению луковичных чешуй. Позднее эту систему усовершенствовал Беккер

[15, с. 10]. Он стал делить тюльпаны на два подрода по степени развития столбика. Первый подрод подразделяется им на пять секций. Позже Буасье внес предложения по классификации рода [16, с. 310], который распределил виды на три секции.

Обработку рода для «Флоры СССР» [8, с. 320] осуществил А.И. Введенский. Предложенная им классификация дикорастущих тюльпанов не утратила своего значения до настоящего времени. Изменения, которые внес А.И. Введенский, состоят в выделении из ранее принятых двух монотипных секций. Это секция *Spiranthera* Vved. с одним видом тюльпан Кауфмана (*Tulipa kaufmanniana* Regel) и секция *Lophophyllon* с одним видом тюльпан Регеля (*T. regelii* Krasn.). Кроме того, он перенес некоторые виды из одной секции в другую и перераспределил тюльпаны внутри секций. Род *Tulipa*, согласно этой классификации делится на шесть секций: *Tulipanum*, *Tulipa*, *Spiranthera*, *Lophophyllon*, *Eriostemones*, *Orithyia* [7].

Часть систематиков на Западе придерживается классификации Д. Холла [17, с. 215], согласно которой тюльпаны разделены на два подрода: *Eriostemones* с тремя секциями и *Leioestemones* с пятью секциями, а также добавочный подраздел с одиночными видами, не входящими ни в одну из этих секций.

Ареал рода *Tulipa* имеет огромную протяженность с запада на восток – от Португалии и северных районов Африки через весь евразийский континент до южных островов Японии. Территория распространения тюльпанов почти совпадает с границами двух флористических областей – средиземноморской и Ирано-Туранской, – а также включает южные районы Циркумбореальной и юго-восточные районы Восточно-Азиатской флористических областей [13].



Масштаб: 1 : 120000000

Рис. 1. Граница ареала рода *Tulipa*

Северная граница ареала рода тянется приблизительно по 45-50° с.ш. и включает также южные районы Великобритании, Норвегии и Швеции (до 60° с.ш.), в то время как в восточных районах ареала северная граница достигает 53° с.ш. Причина этого – результат длительной культуры, гибридизации и селекции тюльпанов во многих европейских странах, где ряд видов в Западной Европе натурализовался [2].

Восточная граница ареала рода *Tulipa* проходит в Восточной Сибири и по северо-западным районам Китая и Монголии. На юге граница ареала рода тянется приблизительно вдоль 30° с.ш., захватывая Марокко, Алжир, Турцию, Сирию, Ирак, Иран, Афганистан, Гималаи, Индию (Баранова, 1990).

Произрастают тюльпаны в пустынях, полупустынях, в степях, предгорьях и горах, занимая преимущественно нижний и средний горные пояса. Немало видов *Tulipa* связано с высокогорьями – тюльпан ложно-волосисто-тычиночный (*T. dasystemon* Regel), тюльпан стеллата (*T. stellata* Hoog), тюльпан туркменский (*T. turcomania* V. Fedrsch.) и др. Большинство высокогорных тюльпанов – полиплоиды, что свидетельствует о более позднем заселении тюльпанами этих местообитаний [7]. Ряд видов произрастает в сухих можжевеловых и сосновых лесах: тюльпан низкий (*T. humilis* Herbert), тюльпан Орфанида (*T. orphanidea* Boiss. et Heldr.), тюльпан алеппский (*T. aleppensis* Boiss. ex Regel) и лишь немногие связаны с широколиственными лесами: тюльпан лесной (*T. sylvestris* L.) или с заливными приречными лугами.

Тюльпаны растут на самых разнообразных почвах как по механическому составу – от плотного леса до песков, – так и по химизму – от нейтральных, щелочных, даже засоленных, но в природе избегают кислых почв [12, с. 221].

Подавляющее большинство видов рода *Tulipa* имеет ограниченные по площади ареалы – в роде свыше 60% эндемичных видов. Лишь немногие занимают значительные территории и произрастают в различных местообитаниях: тюльпан Биберштейна (*T. biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.), тюльпан Шренка (*Tulipa schrenkii* L.), тюльпан лесной (*T. sylvestris* L.), тюльпан многоцветный (*T. polychroma* Stapf).

Род *Tulipa* – один из наиболее крупных в семействе *Liliaceae*. В нем насчитывается около 100 видов. 66 наиболее декоративных видов сосредоточены в горных районах Средней Азии, из них 48 видов являются эндемичными. Можно говорить о том, что здесь находится один из центров видообразования рода [7; 12].

Тюльпан – многолетнее луковичное растение с безрозеточным побегом. Взрослое растение состоит из луковицы, корней, стебля, листьев и цветка.

Луковица – это подземный, сильно метаморфизированный служащий для вегетационного возобновления и размножения, в то же время запасающий орган растения. Луковица является вегетативной частью монокарпического побега многолетних растений. Согласно данным З.Т. Артюшенко [1, с. 60], П.Ю. Жмылева [9, с. 12], луковица – это видоизмененный побег, преобразованный в запасающий орган по формированию, сохранению и питанию вегетативно-генеративных почек возобновления. Луковицы тюльпанов от 1,0-3,0 см в диаметре, асимметричные (одна сторона выпуклая, другая – почти плоская), покрыты кожистой чешуей. Асимметричность луковицы – результат одностороннего разрастания междоузлия оси почки возобновления и влагалища запасающей чешуи и их смещения вбок. Строение луковиц у видов *Tulipa* единообразное: они состоят из донца (сильно укороченный стебель) и из (1)3-4(6) концентрически расположенных замкнутых запасающих чешуй (туникатные луковицы), покрытых снаружи темно-бурой, красноватой или светло-коричневой жесткой кожистой или тонкой покровной чешуей, изнутри голой или, чаще, опушенной. Тип опушения, окраска и консистенция покровной чешуи – надежный диагностический признак, который используется при характеристике рода *Tulipa* [8; 7].

Луковицы *Tulipa* возобновляются ежегодно: все чешуи и донце побега одной генерации полностью засыхают. Материнскую луковицу замещает молодая дочерняя. В течение жизни растения процесс возобновления может продолжаться десятилетиями. У луковиц, собранных в местах естественного произрастания, иногда сохраняются сухие остатки донца, чешуй и цветоносных побегов за многие годы [11; 7]. В этих луковицах сухие остатки цветоносных побегов, чередуясь с сухими чешуями, последовательно расположены на одной плоской стороне луковицы, указывая тем самым направление ежегодного горизонтального роста донца и смещения почки возобновления луковицы. Самые старые (наружные) чешуи и донца разрушаются [4].

Чешуи разделены очень короткими междоузлиями. По краям донца с наружной стороны луковицы выделяется небольшое утолщение – корневой валик, в котором заложены зачатки будущих корней. Форма луковицы разнообразна в зависимости от вида и сорта тюльпанов: плоская, плоско-окру-

глая, удлинённая, удлинённо-округлая, конусовидная, широко-узко-конусовидная [2].

Корневая система тюльпана состоит из ежегодно отмирающих придаточных корней, которые не имеют разветвлений и корневых волосков. Придаточные корни растений кроме основной всасывающей функции выполняют функцию втягивания запаса, защиты. Длина корней при оптимальных условиях не превышает 65 см. Главный корень имеет только проростки тюльпана 1-го года жизни. Он не участвует во втягивании проростка в почву и сокращении. Одни виды и сорта тюльпанов регулярно образуют столоны, другие – в редких случаях. Формирование столона начинается с одностороннего разрастания в поперечном направлении узла осевой части побега (донца луковицы) и основания влагалища семядоли [14; 5; 6; 7]. В полость столона смещается почка возобновления, которая разрастается и формируется в новую луковицу.

Столон – своеобразный побег углубления. Он растёт вертикально вниз, подобно корню, или горизонтально. У разных видов длина столона составляет 3-20 см и более. Столон округлый, в поперечном сечении полый, внутри покрыт многочисленными длинными волосками. С его ростом почка возобновления, находясь внутри столона, на его «дне», удаляется от материнского растения. В период роста столона размер почки возобновления не увеличивается. Лишь по завершении его роста в длину начинается активный рост зачатков почки. К концу вегетации проросток столона засыхает и в виде сухой покровной чешуи окружает молодую луковицу [2].

Как и в первый год жизни, у двулетней луковицы формируется стolon углубления. Его формирование начинается обычно осенью, и образуется как у проростка, в результате одностороннего поперечного разрастания узла на донце молодой луковицы и основания влагалища листа. Разрастание влагалища происходит в то время, когда лист находится ещё в почке. Образующийся единый вырост – будущий стolon – упирается в ткань низового запасяющего листа предшествующего года. Столон с почкой возобновления внутри пробурывает запасяющий лист и выносит почку на определённую глубину за пределы материнской луковицы. Таким образом, с помощью столона двулетняя луковица заглубляется на 10-13 см [2].

В генеративный период у тюльпанов прекращается формирование пазушных почек и, следовательно, столонов. Пазушное ветвление сведено к формированию единственной пазушной почки – почки возоб-

новления. У ряда видов пазушные почки хотя и закладываются, но не развиваются и вскоре после заложения отмирают. С этого времени в луковице формируется единственная почка возобновления. Такой тип размножения получил название «самовозобновление». Столон у почки, как правило, не формируется.

Однако при нарушении условий произрастания (сильное уплотнение поверхности почвы, удаление слоя почвы с поверхности и т.д.) стolon у почки может сформироваться и у зрелых особей – тюльпан поникающий (*T. patens*) за счёт срастания надземного удлинённого побега с влагалищем покровной чешуи, почки возобновления, чешуи, которая является предлистом боковой замещающей луковицы [4] и вынести почку за пределы материнской луковицы.

С прекращением формирования столонов у зрелых растений почка возобновления впрямь развивается в пределах материнской луковицы. Тем не менее, и у зрелых растений наблюдается одностороннее, хотя и незначительное, горизонтальное смещение почки. В этом случае происходит разрастание междоузлия на оси почки возобновления, а не узла, как у ювенильных особей [7]. В результате почка смещается в сторону, а луковица приобретает скошенную ассиметричную форму. Одна из сторон луковицы выпуклая, с заключённой под чешуей почкой возобновления, а другая – плоская, с остатком цветоносного побега на её поверхности.

Стебель тюльпана представлен тремя формами: донце, стolon и стебель генеративного побега с цветоножкой. Последний несёт листья и в верхней части цветоножку с цветком. Стебель генеративного побега прямостоячий, цилиндрический, высотой от 20-30 до 70-80 см, несёт 2-5 ланцетных или широколанцетных листа мезаморфного строения и заканчивается одним крупным цветком, реже простым соцветием из 2-5 (и больше) цветков [2].

Листья растут от основания надземной части до середины стебля. Взрослое растение имеет 2-5 листа, ювенильное – 1. Голые или опушенные, края гладкие или волнистые, удлинённо-волнистые, от ярко до сизо-зеленой окраски. У некоторых видов и гибридов на верхней стороне листа имеются фиолетово-бурые пятна и полосы. Зачатки листьев закладываются в замещающей луковице взрослого растения ещё в период вегетации, а рост продолжается в следующем сезоне. У ювенильных луковиц единственный листок развивается только к концу вегетации.

Околоцветник простой, состоит из шести разнообразно окрашенных, исключая

чисто-голубой и синий цвета, свободных опадающих листочков. Форма цветка бокаловидная, чашевидная, воронковидная, пионовидная, звездчатая, лилейная, овальная. Цветок тюльпана формируется в период летнего покоя внутри луковицы.

Тычинок 6, распределенных по три в каждом круге. Тычинки чередуются с внешними и внутренними кругами листочков околоцветника. Трехгранный пестик (гинцей) состоит из завязи и рыльца. Рыльце сидячее, трехлопастное, завязь верхняя, трехгнездная. Пыльники (андроцей) прикреплены к тычиночным нитям основаниями и имеют желтый, а иногда черный или фиолетовый цвет. Плод тюльпана формируется из завязи и представляет собой коробочку трехгранной формы. По типу – синкарпный многосемянный плод, состоящий из трех плодолостик, способ вскрывания сатурально-дорзальный, т. е. по средней жилке плодолостика. Плод сухой, створки жесткие – тюльпан Кауфмана (*Tulipa kaufmanniana* Rgl.) или пленчатые – тюльпан Биберштейна (*T. biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.).

T. Schrenkii Regel (Тюльпан Шренка) – вид рода Тюльпан. Занесен в Красную книгу России. Категорически запрещен сбор растений на букеты и выкапывание луковиц, продажа цветов и луковиц.

отдел	Magnoliophyta
класс	Liliopsida
порядок	Liliales
семейство	Liliaceae
род	<i>Tulipa</i>
вид	<i>T. schrenkii</i> Regel

Цветок чашевидно-лилейного типа до 7 см высотой, очень изменчив по форме, с легким приятным ароматом. Окраска – от чисто-белой, желтой до красновато-бордовой, сиреневой и почти фиолетовой, с желтым или черным пятном по центру или без него. Нередки пестроцветные формы. Тычиночные нити, как и пыльники, желтые или черные. Плод до 4 см длиной и 2,2 см шириной, количество нормально развитых семян – до 240. Размножение семенное. Цветет с конца апреля до конца мая, плодоносит в июне.

Исследование факторов определяющих фенологию *Tulipa Schrenkii* в условиях степной зоны Южного Урала

Изучение флоры района исследования проводилось с 2014 по 2016 гг., на основании собственных полевых исследований и научного труда «Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область) [10].

В результате проведенных нами исследований с учетом литературных материалов, в составе флоры района исследования выявлено 117 видов растений относящихся к 2 классам, 30 семействам и 79 родам.

Список литературы

1. Артюшенко З.Т. Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. М.; -Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 60 с.
2. Ахметова А.Ш. Интродукция и размножение тюльпанов *in vivo* и *in vitro* лесостепной зоне Башкирского предуралья // Диссертация к.б.н., Оренбург, 2009
3. Баранова М.В. Лилии. Л.: Наука, 1990. – 384 с.
4. Баранова М.В. Луковичные растения семейства Лилейных (география, биоморфологический анализ, выращивание). СПб.: Наука, 1999.-229 с.
5. Бочанцева З.П. К вопросу о прорастании семян тюльпанов // Тр. Ботан сада АН УзбССР. 1951. Вып. 2. – С. 86-98.
6. Бочанцева З.П. К вопросу о прорастании семян тюльпанов // Тр. Ботан. сада АН УзССР, 1956. – Вып. 5. – С.72-118.
7. Бочанцева З.П. Тюльпаны. Ташкент: Изд-во АН УзбССР, 1962. – 407- с.
8. Введенский И.А. Род 272. Тюльпан *Tulipa* L. // Флора СССР. Т. 4. – Л.: Изд-во АН СССР, 1935. – С. 320-364.
9. Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. О вегетативных малолетниках // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. – М.: Наука, 1994 – С. 12-13.
10. Рябинина З.Н. Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область). Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2003. 224 с.
11. Силина З.М. Культура тюльпанов в Ленинградской области // Тр. БИН АН СССР. Интродукция растений и зеленое строительство. Сер. 6. 1953. – Вып. 3. – С. 5-146.
12. Силина З.М. Род *Tulipa* L. // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Л.: Наука, 1977. – Т. 2. – С. 221-317.
13. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. – 247 с.
14. Янишевский Д.Е. Из жизни тюльпанов на нижней Волге // Сов. ботаника. 1934, № 3. С.72-103.
15. Baker J.D. Revision of genera and species of *Tulipae*. Journn. Linn. Soc. Bot. London. 1874. – Vol. 14. – S 10-19.
16. Boisser E. Flora Orientalis, V, Geneva, Basle and Lyons. 1884. – S 310-319.
17. Hall A.D. The genus *Tulipa*. London. 1940. – 215 p. Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa // Monocotyledones. – 1939. – Bd 2. – T 12. – 532 p.
18. Regel E. Enumeratospecierumhucusquecognitarum generis *Tulipae*. ActT. Hort. Petr. 2. 1873. – P. 217-219.