

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН РЕДКИХ ВИДОВ РОДА TULIPA L. В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ¹

Л. М. Карташева

Ботанический сад Воронежского государственного университета, Россия

Поступила в редакцию 26 октября 2010 г.

Аннотация: Изучена биология прорастания у 15 видов тюльпана. По характеру роста зародыша и прорастания выявлены 2 группы видов: с коротким и длительным периодами. Установлено, что обработка семян растворами ГК - $5 \cdot 10^{-2}\%$ и β -ИУК - $10^{-2}\%$ стимулирует внутрисеменной рост зародыша и сокращает период прорастания у большинства видов.

Ключевые слова: интродукция, семена, зародыш, эндосперм, регуляторы роста.

Abstract: The biology of germination in 15 species of tulip has been studied. By the nature of embryo growth and germination two groups of species have been identified: the short and long periods. It is established that treatment of seeds with solutions of GK - $5 \cdot 10^{-2}\%$ and β -IAA - $10^{-2}\%$ stimulates internal seed growth of the embryo and reduces the period of germination in most species.

Key words: introduction, seed, embryo, endosperm growth regulators.

Виды рода *Tulipa L.* принадлежат к числу ценнейших декоративных растений очень перспективных как материал для селекционной работы.

Род *Tulipa L.* включает около 140 видов, из них на территории бывшего СССР встречаются 85 [1, 14, 15]. Основным районом средоточения природных видов тюльпана считается Средняя Азия, где произрастает 66 видов, включающие 48 эндемиков. Эндемики являются богатой кладовой ценного генетического материала [13]. В природных условиях тюльпаны подвергаются усиленному истреблению как высокодекоративные растения. В настоящее время в охране нуждаются 38 видов [11], причем для 28 установлена категория 0-2.

Семенное размножение тюльпана дает возможность получить большое количество посадочного материала в связи с угрозой уничтожения многих видов тюльпана. Семена растений характеризуются глубоким сложным гипокотильным морфобиологическим типом покоя (БВ-Вз). Причина покоя заключается в недоразвитии зародыша и сильном морфобиологическом механизме торможения прорастания [9]. Для выхода семян из состояния покоя требуется длительное воздействие низ-

ких положительных температур [2, 10, 12]. Внутрисеменной рост зародыша наблюдается в широком температурном диапазоне [3].

О возможности управления прорастанием семян тюльпанов мнения ученых расходятся. Некоторые исследователи считают, что ускорить процесс прорастания невозможно [8], другие, наоборот, отмечают сокращение периода прорастания при обработке семян регуляторами роста [4, 5].

В настоящей статье представлены результаты многолетних исследований по биологии прорастания семян видов тюльпана при низких положительных температурах и воздействии ростовыми веществами.

Объектами исследований были семена тюльпанов, собранные с интродуцированных видов. Список видов приведен в таблице 1, где виды распределены по секциям, а внутри секций по алфавиту. Биологию прорастания семян тюльпанов изучали в соответствии с методикой по семеноведению интродуцентов [7]. Семена проращивали в холодильнике в чашках Петри по 50 штук в трех повторностях при низких положительных температурах до начала момента прорастания – $2-5^\circ$, $2-7^\circ$, $5-8^\circ$, $9-11^\circ$. Для каждой повторности отмечали начало прорастания, число проросших семян каждую неделю.

Для исследования искусственной регуляции покоя семян изучали влияние растворов гиббе-

© Карташева Л. М., 2011

¹ Доклад представлен на Международную конференцию «Интродукция и экология растений, проблемы сохранения биоразнообразия» проходившую 15-20 сентября 2010 г. в Воронежском госуниверситете.

Таблица 1

Характеристика семян редких видов рода *Tulipa L.* интродуцированных в Центральном Черноземье

Секция, вид	Масса 1000 семян г	Семя		Длина эндосперма, мм	Зародыш		С		
		длина, мм			длина, мм				
		M±m	V		M±m	V			
<i>Tulipanum</i>									
<i>T.kuschakensis</i> B.Fedtsch	9,5	7,0±0,08	6,5	5,9±0,06	5,4±0,09	3,9±0,07	9,7	0,8±0,01	0,72
<i>Tulipa</i>									
<i>T. affinis</i> Z. Botsch.	5,7	8,0±0,01	5,7	6,1±0,09	6,6±0,04	4,4±0,04	5,1	0,9±0,01	0,67
<i>T. albertii</i> Regel	7,2	7,9±0,04	4,7	6,8±0,03	5,7±0,04	4,8±0,02	4,3	0,9±0,01	0,84
<i>T. greigii</i> Regel	9,0	9,6±0,10	5,5	8,4±0,15	8,0±0,10	6,1±0,18	13,2	0,5±0,01	0,71
<i>T. fosteriana</i> Irving	9,62	9,7±0,07	4,2	8,6±0,09	7,0±0,04	3,9±0,08	8,2	0,9±0,01	0,56
<i>T. micheliana</i> Th.Hoog	7,0	7,8±0,10	7,8	6,6±0,03	5,4±0,10	3,8±0,01	15,7	0,6±0,01	0,70
<i>T. praestans</i> Hoog	6,35	7,5±0,13	6,7	5,7±0,16	5,7±0,12	3,4±0,09	10,4	0,4±0,01	0,60
<i>T. schrenkii</i> Regel	6,86	7,3±0,04	8,1	6,10,06	5,4±0,06	3,6±0,06	12,1	0,9±0,01	0,67
<i>T. vvedenskyi</i> Z.Botsch	11,68	7,8±0,07	4,8	6,7±0,09	6,5±0,08	4,2±0,08	10,4	0,8±0,01	0,65
<i>Eriostemones</i>									
<i>T. tarda</i> Stapf.	9,69	6,4±0,05	5,5	4,5±0,02	4,8±0,06	2,5±0,07	15,6	0,6±0,01	0,52

Прорастание семян редких видов тюльпана при оптимальных температурах

Секция, вид	Температура опыта, °С	Дни		Общее кол-во дней от посева до конца прорастания	Всхожесть %
		стратификации	прорастания		
<i>Tulipanum</i>					
<i>T. kuschkensis</i>	2-7	23	43	66	100
<i>Tulipa</i>					
<i>T. affinis</i>	5-8	39	50	89	20
<i>T. albertii</i>	2-7	30	50	80	100
<i>T. fosteriana</i>	2-7	51	29	80	44
<i>T. greigii</i>	2-7	50	28	78	100
<i>T. micheliana</i>	2-7	43	36	79	100
	5-8	39	35	74	64
<i>T. schrenkii</i>	2-5	14	17	31	98
	5-8	17	27	44	100
<i>T. vvedenskyi</i>	2-5	23	49	72	98
<i>Spiranthera</i>					
<i>T. anadroma</i>	2-7	65	74	119	76
<i>Eriostemonas</i>					
<i>T. biflora</i>	5-8	59	120	179	92
<i>T. tarda</i>	2-5	39	39	78	97

реллина (ГК)- $5 \cdot 10^{-2}$ % и β -индолилуксусной кислоты (β -ИУК) – 10-2% на рост зародыша и прорастание семян тюльпанов. Варианты опыта отличались экспозицией воздействия на семена: бч., 24 ч., 48 ч. Семена также предварительно замачивали в дистиллированной воде в течение 24 ч. Контроль – сухие семена.

Плод тюльпана – трехгнездная коробочка. По типу – синкарпный многосемянный плод, состоящий из трех плодолистиков, способ вскрывания сутурально-дорзальный. Плацентация париетальная, семечки расположены рядами вдоль краев плодолистиков [6]. Семена в каждом гнезде расположены двумя стопками. Семенам тюльпанов свойственна внешняя морфологическая неоднородность, т.е. различия по величине и форме. Семена анатропные, плоские, округло-треугольные, коричневые, блестящие или матовые. Семена с эндоспермом. Эндосперм обильный, роговой, молочно-белый, в центре полости которого находится небольшой зародыш линейного типа, прямой или изогнутый, без хлорофилла.

Виды тюльпанов различных секций отличаются не только величиной семян, но и длиной зародыша и величиной отношения длины зародыша к длине эндосперма (С) (таблица 1). Амплитуда колебаний величины С у редких видов секции *Tulipa*

составляет от 0,56 до 0,84. Коэффициент вариации (V) длины семени у исследуемых видов лежит в пределах от 4,2 до 7,8, тогда как V длины зародыша – от 4,3 до 13,2. Следовательно, варьирование длины зародыша у тюльпанов значительно, что свидетельствует о неоднородности семян тюльпанов, подтверждаемое при изучении биологии прорастания семян.

Мы поставили ряд опытов по воздействию низкой положительной температуры на прорастание семян интродуцированных видов тюльпана. Семена выдерживали до начала прорастания при 2-5°, 2-7°, 6-8°, 9-11°. Изучение роста зародыша у тюльпанов показало, что он наблюдается при оптимальных положительных температурах (таблица 2). Наблюдения за ростом зародыша позволили выделить две группы. Первая группа включает *T. affinis*, *T. albertii*, *T. greigii*, *T. micheliana*, *T. kuschkensis*, *T. schrenkii*, *T. tarda*, у которых рост зародыша происходит в течение 23-50 дней. Продолжительность стратификации у *T. schrenkii* составляет всего 14-17 дней. Внутрисеменной рост зародыша второй группы видов – *T. biflora*, *T. anadroma*, *T. fosteriana* – при оптимальных условиях длится 51-86 дней.

Выясняя влияние оптимальных температурных условий на прорастание установили, что у видов с коротким периодом роста зародыша оно протека-

ет, в основном, в сжатые сроки. Так, у *T. schrenkii* 100% семян при 2-5° проросли в течение 17 дней, у *T. vvedenskyi*, *T. tarda*, *T. greigii* при тех же условиях 90-100% семян проросли за 28-49 дней. У отдельных видов наибольший процент проросших семян наблюдается в начале прорастания – например, 88% *T. kuschkensis* проросли в течение 6 дней. Виды с длительным периодом роста зародыша характеризуются длительным периодом прорастания. Так, 92% семян *T. biflora* прорастают за 120 дней, а 76% семян *T. anadroma* – за 74.

Ростовые вещества (ГК и β -ИУК) влияют на период покоя, длительность прорастания и общее количество дней от посева до конца прорастания.

Установлено, что ГК и β -ИУК при всех экспозициях сокращают период покоя семян на 13-67 дней у *T. bifloriformis* и *T. fosteriana* по сравнению с контролем. Более чем в 3 раза сокращается период созревания зародыша семян у *T. turkestanica* при 24-часовой экспозиции в ГК. Для семян *T. greigii* наиболее эффективным оказалась 24-часовая экспозиция в ГК и 48-часовая – в β -ИУК и др. У *T. kuschkensis*, *T. neustruevae*, *T. schrenkii*, *T. tarda* не отмечено положительного влияния регуляторов роста на рост зародыша. Замачивание семян в дистиллированной воде сокращает период стратификации на 7-55 дней по сравнению с контролем. Влияние ростовых веществ на прорастание семян тюльпанов отмечено лишь при некоторых экспозициях: более чем вдвое сокращается продолжительность прорастания семян *T. tarda*, при 24-часовой экспозиции β -ИУК; высокую всхожесть (100% и 97% соответственно) при наименьшей продолжительности прорастания семян имеют *T. bifloriformis* и *T. turkestanica* при 24- и 6-часовой экспозиции ГК. Лучшим режимом предпосевной обработки семян *T. kuschkensis* является 48-часовая экспозиция ГК. Замачивание семян в дистиллированной воде сокращает период прорастания у *T. biflora* и *T. turkestanica* соответственно на 26 и 84 дней. Обработка семян *T. anadroma*, *T. greigii*, *T. micheliana*, *T. schrenkii* растворами ГК и β -ИУК тормозит прорастание. Количество дней от посева до конца прорастания сокращается до 70 дней: у *T. bifloriformis* и *T. turkestanica* при обработке ГК и β -ИУК при всех экспозициях; *T. fosteriana*; у *T. albertii*, *T. greigii*, *T. kuschkensis*, *T. tarda* – при 24-часовой экспозиции ГК; *T. fosteriana*, *T. kuschkensis*, *T. micheliana* – 48-часовая экспозиция ГК; у *T. biflora*, *T. greigii*, *T. kuschkensis*, *T. micheliana*, *T. tarda* – при 24-ча-

совой экспозиции в растворе β -ИУК; у *T. greigii* – при 48-часовой экспозиции в растворе β -ИУК и др.

Итак, семена тюльпанов имеют недоразвитый зародыш с высокой физиологической активностью. Оптимальным температурным режимом для роста зародыша и прорастания семян является низкая положительная температура (2-5°, 2-7°, 5-8°). По росту зародыша и темпам прорастания семян можно выделить две группы видов: с коротким и длительным периодами. Сжатость или растянутость прорастания связаны с разнокачественностью семян и приспособительной реакцией вида к условиям среды. Регуляторы роста оказывают стимулирующее действие на рост зародыша и прорастание семян у большинства интродуцированных видов тюльпана, а также сокращают общее количество дней от посева до конца прорастания, в основном, в тех вариантах опыта, где отмечена стимуляция внутрисеменного роста зародыша и ускорение процесса прорастания. Предварительное замачивание семян в дистиллированной воде положительно сказывается на их прорастании по сравнению с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочанцева З. П. Тюльпаны. Морфология, цитология и биология / З. П. Бочанцева. – Ташкент : Изд-во АН УзССР, 1962. – 408 с.
2. Буч Т. Г. Температурный фактор в прорастании семян лилейных / Т. Г. Буч // Ритм роста и развития интродуцентов. – М. : Наука, 1973. – С. 18-19.
3. Былов В. Н. Морфология и прорастание семян тюльпанов / В. Н. Былов, И. А. Иванова // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – М. : Наука, 1978. – С. 113-130.
4. Карташева Л. М. Влияние ростовых веществ на состояние покоя и прорастание семян дикорастущих тюльпанов / Л. М. Карташева // Актуальные проблемы биохимии и физиологии растений в ботанических садах СССР. – М. : Наука, 1984. – С. 73-74.
5. Кудрявцева В. М. Влияние физиологически активных веществ на прорастание семян тюльпанов / В. М. Кудрявцева // Экологические проблемы семеноведения интродуцентов. – Рига : Зинанте, 1984. – С. 66.
6. Левина Р. Е. Плоды / Р. Е. Левина. – Саратов : Приволж. кн. изд-во, 1967. – 215 с.
7. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М. : Наука, 1980. – 64 с.
8. Николаева М. Г. О влиянии температуры и ростовых веществ на прорастание семян тюльпанов / М. Г. Николаева, М. В. Разумова // Бюл. Гл. бот. сада. – 1973. – Вып. 89. – С. 73-75.
9. Николаева М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М. Г. Николаева, М. В. Разумова, В. Н. Гладкова. – Л. : Наука, 1985. – 347 с.

10. Попцов А. В. О температурных условиях прорастания семян тюльпанов / А. В. Попцов, Т. Г. Буч // Бюл. Гл. бот. сада, 1968. – Вып. 69. – С. 48-52.

11. Редкие и исчезающие виды флоры СССР нуждающиеся в охране / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – Л. : Наука, 1981. – 264 с.

12. Скрипчинский В. В. Онтогенез растений и внешняя среда / В. В. Скрипчинский // Доклады Ереванс-

кого симпозиума по онтогенезу высших растений. – Ереван : АН АрмССР, 1966. – С. 36-54.

13. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1978. – 247 с.

14. Флора СССР. – М.- Л. : Изд-во АН СССР, 1935. – Т. 4. – 760 с.

15. Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» / С. К. Черепанов. – Л. : Наука, 1973. – 668 с.

Карташева Людмила Михайловна
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Ботанического сада Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473)251-88-03

Kartasheva Lyudmila Mikhailovna
Candidate of Biology, senior scientific worker at the Botanical Garden of the Voronezh State University, Voronezh, tel. (473)251-88-03