

УДК 581.142:582.711.71

UDC 581.142:582.711.71

03.00.00 Биологические науки

Biological sciences

**БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМ. *ROSACEAE* JUSS¹**

**BIOLOGY OF SEED GERMINATION OF SOME
SPECIES OF FAM. *ROSACEAE* JUSS**

Андросова Дария Николаевна
Инженер
E-mail.: darija_androsova@mail.ru

Androsova Daria Nikolaevna
Engineer
E-mail : darija_androsova@mail.ru

Данилова Надежда Софроновна
д.б.н., профессор, ведущий научный сотрудник
SPIN-код 7793-3635.
E-mail.: nad9.5@mail.ru
*Институт биологических проблем криолитозоны
СО РАН, Якутск, Россия*

Danilova Nadezhda Sofronovna
Dr.Biol.Sci., Professor, Leading scientist
RSCI SPIN-code 7793-3635
E-mail : nad9.5@mail.ru
*Institute for biological problems of cryolithozone, SB
RAS, Yakutsk, Russia*

Изучены всхожесть и характер прорастания семян 20 видов сем. *Rosaceae*. Семена их характеризуются широким спектром прорастания: ускоренным, замедленным, с очень слабым или отсутствием прорастания. Лабораторная всхожесть семян хранившихся при комнатной температуре в течение 6-7 мес. имеют 80-100% - 8 видов, 66-77% - 3 вида, 1-9% - 4 вида и 5 видов не прорастают при комнатной температуре, им необходимы особые условия для прорастания

We have studied the germination and the nature of germination of seeds of 20 species of FAM. *Rosaceae*. A wide range of germination characterizes their seeds: rapid, slow, with very poor or no germination. Laboratory germination of seeds stored at room temperature for 6-7 months have 80-100% - 8 species, 66-77% - 3, 1-9% - 4 species and 5 species did not germinate at room temperature, they need special conditions for germination

Ключевые слова: ЯКУТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД, КОЛЛЕКЦИЯ, РОЗОЦВЕТНЫЕ, СЕМЕНА, ЛАБОРАТОРНАЯ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, ТИП ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

Keywords: YAKUT BOTANICAL GARDEN, COLLECTION, ROSACEAE, SEEDS, LABORATORY GERMINATION OF SEEDS ,TYPE OF SEED GERMINATION

Doi: 10.21515/1990-4665-129-016

Введение

Семейство *Rosaceae* – Розоцветные является одним из самых многочисленных и экономически важных в жизни человека цветковых растений. Оно насчитывают более 3000 видов многолетних и однолетних трав, листопадных и вечнозеленых деревьев, а также кустарников [1]. Во флоре Якутии насчитывается 186 видов, объединенных в 25 родов [2].

Виды сем. *Rosaceae* принимают активное участие в образовании кустарниковых зарослей, подлеска и второго яруса в лесах. Среди

¹ Работа выполнена в рамках проекта: « Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и Центральной Якутии» (рег. № АААА-А17-117020110056-0).

розоцветных огромное количество ценнейших ягодных культур и декоративных растений.

Розоцветные, несмотря на хорошую способность к вегетативному разрастанию, размножаются и семенным путем. Имеются сведения об условиях прорастания семян более чем 325 видов из 36 родов [3]. Всхожесть и характер прорастания семян представителей сем. Розоцветные флоры Якутии изучены слабо.

Район, материал и методы исследований

Исследовали семена 20 видов растений сем. Rosaceae, собранных в коллекции природной флоры Якутии Якутского ботанического сада Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (далее ЯБС) (16 видов) и в природе (4 вида) в 2014-15гг. Виды, включенные в эксперимент, представляют 12 родов (табл. 1). Спектр жизненных форм видов включает деревья, кустарники, полукустарник, полукустарничек и многолетние травянистые растения.

Семена ставили на проращивание после 6-7 месяцев хранения при комнатной температуре, на свету, в стеклянных чашках Петри (диаметр 9 см) в 4 повторностях по 50-100 штук (в зависимости от запаса семенного материала) на бумажном ложе, без какой – либо предварительной обработки. Увлажнитель – дистиллированная вода, семена увлажнялись по мере необходимости через 1-2 дня. Семя считали проросшим при наличии корешка, размер которого равен семени. Подсчет проросших семян вели ежедневно. Всхожесть оценивали по отношению количества проросших семян к количеству заложенных на проращивание, выраженному в процентах.

В качестве методического подхода нами были приняты типы прорастания семян, выделенные у дикорастущих степных и пустынных растений И. В. Борисовой [4]:

Тип 1. Семена с ускоренным прорастанием

1А. Семена с взрывным характером прорастания

1Б. Семена с быстрым прорастанием

Тип 2. Семена с замедленным прорастанием

2А. Семена с медленным прорастанием и максимумом проросших семян в начале прорастания

2Б. Семена с медленным прорастанием и максимумом проросших семян в середине периода прорастания

2В. Семена с медленным прорастанием и максимальным количеством проросших семян в конце периода прорастания

2Г. Семена с медленным равномерным прорастанием

Тип 3. Семена с очень слабым прорастанием или отсутствием его

3А. Семена, слабо прорастающие

3Б. Семена не прорастают (при комнатной температуре) и требуют для этого особых условий

Результаты и их обсуждение

У представителей сем. Розоцветных преобладают виды, которым свойственны семена с крупным зародышем и физиологическим покоем разной глубины. Наблюдается широкий спектр типов покоя семян [3].

Семена 20 исследованных видов распределились по всем трем типам прорастания: семена с ускоренным прорастанием, замедленным прорастанием и слабым или отсутствием его.

К 1 типу прорастания относятся семена 9 видов, из них 6 видов принадлежат роду *Potentilla*. Высокие темпы прорастания свежесобранных

семян лапчатки выделяют ее среди других розоцветных, которым обычно свойствен период покоя [5].

Подтип 1А с взрывным характером объединяет 3 вида и подтип 1Б с быстрым прорастанием - 6 видов. У семян этого типа органический покой отсутствует, прорастание ускоренное и отмечается на 3-6 день (1А) и 2-6 день (1Б) от начала постановки опыта. Семена прорастают дружно и характеризуются высокой всхожестью 94–100% (1А) и 66–99% (1Б). Продолжительность прорастания у семян подтипа 1А составляет 3-5 дней, подтипа 1Б – 12-15 дней. Средняя всхожесть за 1 день равна 14,3-32 % (1А) и 5,5-7,1% (1Б) (табл.1).

Всего 2 видами представлен 2 тип прорастания – семена этого типа прорастают растянуто. В опыте представлены 2 вида, семена *Sanguisorba officinalis* относятся к подтипу 2А – максимум проросших семян у него отмечается в начале прорастания и семена *Potentilla bifurca* относятся к подтипу 2Б – максимальная порция проросших семян этого вида отмечена в середине прорастания. Замедленное прорастание семян обусловлено физиологическим покоем различной глубины. Хотя прорастание семян этих видов начинается на 2-4 день, всхожесть семян достаточно высока, но в силу того, длительность прорастания продолжается в течение 1-1,5 месяцев, средняя всхожесть за 1 день невысока, 50% семян прорастают за 18 дней (табл.1). Подтипы 2В и 2Г среди изученных семян не представлены.

К типу 3 - к семенам с очень слабым прорастанием или отсутствием его относятся 9 видов. Семена подтипа 3А характеризуется слабым прорастанием, к нему относятся 4 вида. Это семена *Comarum palustre*, *Dryas punctata*, *Sorbus sibirica*, *Filipendula ulmaria*. Начало прорастания у двух видов (*C. palustre*, *F. ulmaria*) сильно задерживается. Всхожесть семян

всех 4 видов низкая от 1 до 9 %, но при таком невысоком проценте период прорастания растягивается у *Comarum palustre* на 15 дней и у *Dryas punctata* – на 37(табл.1). К подтипу 3Б относятся 5 видов. Семена их при комнатных условиях после 6-7 месяцев сухого хранения не дали всходов, это семена древесных растений (*Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*, *R. amblyotis*, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, *Padus avium*). Для этих семян для прорастания необходимы особые условия, такие как холодная стратификация, скарификация и др. [3,6]. Сильное тормозящее действие на прорастание могут оказывать твердый околоплодник, недоразвитость зародыша, присутствие веществ-ингибиторов и др. [7,8]

Таблица 1

Характеристика прорастания семян сем. Rosaceae

Вид	Тип прорастания	Год сбора	Дата начала опыта	НП ¹ (день)	ДП ² (день)	ЛВ ³ (%)	СВ ⁴ (%)	50% ⁵ (день)
<i>Spiraea salicifolia</i>	1А	2015	14.06.16	3	5	100	14,3	4
<i>Potentilla arenosa</i>	1А	2014	04.03.15	6	3	94	31,3	5
<i>P. nivea</i>	1А	2015	14.03.16	6	3	96	32	
<i>P. tollii</i>	1Б	2015	14.03.16	3	12	86	7,1	4
<i>Spiraea media</i>	1Б	2015	14.03.16	2	14	98	7	5
<i>Geum aleppicum</i>	1Б	2015	14.03.16	5	14	99	7	3
<i>P. inquinans</i>	1Б	2015	14.03.16	6	13	89	6,8	1
<i>P. multifida</i>	1Б	2015	14.03.16	5	12	66	5,5	4
<i>P. stipularis</i>	1Б	2015	14.03.16	3	15	90	6	1
<i>Sanguisorba officinalis</i>	2А	2014	04.03.15	2	53	77	1,4	15
<i>Potentilla bifurca</i>	2Б	2014	10.03.15	4	27	74	2,7	18
<i>Sorbus sibirica</i>	3А	2015	14.03.16	3	4	2	0,5	0
<i>Comarum palustre</i>	3А	2014	03.03.15	53	15	2	0,13	0
<i>Dryas punctata</i>	3А	2014	03.03.15	3	37	9	0,24	0
<i>Filipendula ulmaria</i>	3А	2015	14.03.16	25	1	1	1	0

<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	ЗБ	2015	14.03.16	0	0	0	0	0
<i>Rosa acicularis</i>	ЗБ	2015	14.03.16	0	0	0	0	0
<i>R. ablyotis</i>	ЗБ	2015	14.03.16	0	0	0	0	0
<i>Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i>	ЗБ	2015	14.03.16	0	0	0	0	0
<i>Padus avium</i>	ЗБ	2015	14.03.16	0	0	0	0	0

Примечание: НП¹ - начало прорастания, ДП² – длительность прорастания (от начала прорастания), ЛВ³ - лабораторная всхожесть, СВ⁴ – средняя всхожесть за 1 день, 50%⁵ - день прорастания пятидесяти процентов семян.

Опыты по выведению из покоя проводились с семенами *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, эндемиком Южной Якутии. Плод ярко красного цвета, округлой формы, диаметром 0,01±0,02 мм, число плодов в одной кисти достигает от 6 до 13, мякоть сочная, количество семян в одном плоде колеблется от 3 до 4, семена трехгранные, овальной формы, средних размеров, светло- желтого цвета, 0,465±0,02 мм дл., 0,34±0,01 мм шир., масса 1000 семян составляет 16,3±0,04 г.

В качестве контроля осенью 2013 г. в открытый грунт были посеяны свежесобранные семена *S. pozdnjakovii* в количестве 100 штук . Единичные всходы (2%) были отмечены только на третий год, в 2016 г.

Для выведения из покоя были использованы семена урожая 2014 г., собранные в коллекции ЯБС. Семена были заложены на холодную стратификацию под открытым небом во влажном песке в марте и апреле 2015 г. Продолжительность 1-го опыта – 3 месяца, 2-го – 2 месяца. Температурный режим весны 2015 г. приведен в таблице 2.

В год посева всходов не было отмечено, семена начали прорасти только на второй год. Всхожесть семян после двухмесячной стратификации составила 15%, после трехмесячной – 36%.

Таблица 2

Температурный режим воздуха в 2015г. (Якутск), °С

	Средняя температура месяца	Минимальная температура месяца	Максимальная температура месяца
Март	-10,4	-23,0	7,0
Апрель	-2,3	-14,0	10,0
Май	11,4	-2,0	18,0

Использованы данные [www. Gismeteo.ru](http://www.Gismeteo.ru): Gismeteo.Дневник

Также был поставлен эксперимент по изучению динамики прорастания семян *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla multifida*, *P. tollii* в зависимости от сроков хранения. Результаты показали, что у семян этих видов характер прорастания не меняется и не зависит от сроков хранения (табл. 3).

Таблица 3

Прорастание семян видов сем. Rosaceae после различных сроков хранения в лабораторных условиях (Т+20....26°С)

Вид	Год сбора	СХ ¹	НП ² (день)	ДП ³ (день)	ЛВ ⁴ (%)	СВ ⁵ (%)	50% ⁶ (день)	Тип прорастания
<i>Potentilla tollii</i>	2013	1 год	2	5	80	16	1	1А
		2 год	4	3	86	28,7	1	1А
		4 год	1	5	87	17,4	2	1А
<i>Sanguisorba officinalis</i>	2014	1 год	2	53	77	1,4	15	2А
		2 год	4	36	66	1,65	6	2А
		3 год	2	21	68	3,2	7	2А
<i>P. multifida</i>	2013	1 год	3	8	24	3	-	2А
		2 год	4	2	42	21	-	2А
		4 год	2	3	14	4,7	-	2А

Примечание: СХ¹ – срок хранения, НП² - начало прорастания, ДП³ – длительность прорастания (от начала прорастания), ЛВ⁴ – лабораторная всхожесть, СВ⁵ – средняя всхожесть за 1 день, 50%⁶ - день прорастания пятидесяти процентов семян.

Исследованные виды относятся к 1А и 2А типам. Начало прорастания семян изученных видов после 2-х лет хранения задерживается на 2 дня, с хранением длительность прорастания сокращается почти в 2 раза. Лабораторная всхожесть при хранении у семян *Potentilla tollii* сохраняется, у семян *Sanguisorba officinalis* незначительно уменьшается, у семян

Potentilla multifida на второй год всхожесть повышается в 2 раза, на 3 год отмечено снижение.

Средняя всхожесть семян за 1 день сильно варьирует по годам и меняется в зависимости от сокращения или увеличения длительности прорастания семян и их общей всхожести. Прорастание 50% семян *Potentilla tollii* и *Sanguisorba officinalis* отмечено на 1 и 8-9 дни, у *Potentilla multifida* из-за невысокой всхожести определить этот параметр не представляется возможным.

Выводы

У исследованных семян 20 видов сем. Rosaceae наблюдается широкий спектр типов прорастания - 1А и Б, 2А и Б, 3 А и Б. К первому типу семян с ускоренным прорастанием относятся семена 9 видов. Ко второму - с замедленным прорастанием – 2 вида, слабо прорастают или не прорастают в комнатных условиях семена 9 видов.

У большинства семян отсутствует первичный покой, они начинают прорасти на 2 – 4-й, реже 6 – 10 день. В глубоком покое находятся семена кустарников и деревьев (*Cotoneaster melanocarpus*, *Crataegus dahurica*, *Rosa amblyotis*, *R. davurica*, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*).

Проведенные исследования по определению всхожести семян растений сем. Розоцветных флоры Якутии показали высокий процент их прорастания у *Geum aleppicum*, *Potentilla inquinans*, *P. arenosa*, *P. nivea*, *P. tollii*, *P. stipularis*, *Spiraea media*, *S. salicifolia*, всхожесть их достигала от 80 до 100%. *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla bifurca*, *P. multifida* обладают средней всхожестью 66-77%, *Comarum palustre*, *Dryas punctata*, *Filipendula ulmaria*, *Sorbus sibirica* низкой – 1-9%. Семена 5 видов (*Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*, *R. amblyotis*, *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*, *Padus avium*) не прорастают при комнатной температуре и требуют для

этого особых условий. Холодная стратификация может повысить грунтовую всхожесть семян *Sorbocotoneaster pozdnjakovii* до 30%.

Характер прорастания семян *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla multifida*, *P. tollii* от сроков хранения не меняется.

Литература

1. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов.- Л.: Наука, 1987. – 439 с.
2. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения/сост. Л.В.Кузнецова, В.И.Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.
3. Николаева М.Г. Особенности прорастания семян растений из подклассов Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae и Asteridae //Ботан. журнал. – 1989. – Т.74. - №5. – С. 651 – 668.
4. Борисова И.В. Типы прорастания семян степных и полупустынных растений // Ботан. журнал. – 1996. – Т.81, - №12. – С. 9 – 22.
5. Попцов А.В. Значение температурного фактора в прорастании семян. Журн. общ. Биологии. – 1961. – XXII.
6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука., 1985. – 347 с.
7. Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. М.-Л. 1960. – Т.2. – С. 20 – 40.
8. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журнал. – 1974. – Т.59. - №6. – С.826 – 831.

References

1. Tahtadzhan A.L. Sistema magnoliofitov.- L.: Nauka, 1987. – 439 s.
2. Konspekt flory Jakutii: Sosudistye rastenija/sost. L.V.Kuznecova, V.I.Zaharova. – Novosibirsk: Nauka, 2012. – 272 s.
3. Nikolaeva M.G. Osobennosti prorastanija semjan rastenij iz podklassov Dilleniidae, Rosidae, Lamiidae i Asteridae //Botan. zhurnal. – 1989. – T.74. - №5. – S. 651 – 668.
4. Borisova I.V. Tipy prorastanija semjan stepnyh i polupustynnyh rastenij // Botan. zhurnal. – 1996. – T.81, - №12. – S. 9 – 22.
5. Popcov A.V. Znachenie temperaturnogo faktora v prorastanii semjan. Zhurn. obshh. Biologii. – 1961. – XXII.
6. Nikolaeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. Spravochnik po prorashhivaniju pokojashhihsja semjan. – L.: Nauka., 1985. – 347 s.
7. Rabotnov T.A. Metody izuchenija semennogo razmnozhenija travjanistyh rastenij v soobshhestvah // Polevaja geobotanika. M.-L. 1960. – T.2. – S. 20 – 40.
8. Vajnagij I.V. O metodike izuchenija semennoj produktivnosti rastenij // Botan. zhurnal. – 1974. – T.59. - №6. – S.826 – 831.