

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

**И. В. Шилова, Е. В. Иванова,
Т. Ю. Гладилина, Н. А. Петрова**

В статье приводятся сведения о прорастании семян девясила высокого в лабораторных условиях; устанавливаются сроки сохранения семенами жизнеспособности, а также периоды учета энергии прорастания; рассматривается влияние холодной стратификации на прорастание семян.

Ключевые слова: *Inula helenium* L., всхожесть, прорастание, энергия прорастания, холодная стратификация.

FEATURES OF SEED GERMINATION OF INULA HELENIUM L. IN VITRO

**I. V. Shilova, O. V. Ivanova,
T. Yu. Gladilina, N. A. Petrova**

The article results the data of laboratory studies of seed germination characteristics of *Inula helenium* L. Seeds were taken from the Botanical Garden collection of medicinal plants. The Preservation terms of seed viability and accounting periods of germination energy were established. The influence of cold stratification on seed germination was considered.

Keywords: *Inula helenium* L., germination, sprouting, energy of germination, cold stratification.

Девясил высокий (*Inula helenium* L.) – многолетнее травянистое растение семейства астровых (Asteraceae). Растение обладает желчегонным, мочегонным, отхаркивающим, противоглистным и бактерицидным действием. Препараты из девясила применяют при заболеваниях дыхательных путей, гастрите, заболеваниях печени и желчного пузыря, геморрое, а также как антигельминтное средство [5].

Девясил высокий имеет дизъюнктивный ареал. Большая его часть находится в европейской части СНГ, охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Крыма, Азиатскую часть Юго-Западной Сибири. Произрастает в Средиземноморье, Иране, Монголии, на Кавказе и в Средней Азии. Растет на увлажненных участках по

берегам рек, озер, горных ручьев. Встречается на лесных опушках, полянах, высоко-травных лугах [1; 5].

В коллекции лекарственных и пряно-ароматических растений Учебно-научного центра «Ботанического сада» СГУ им. Н. Г. Чернышевского девясил высокий выращивается более 30 лет. В интродукционных условиях он проходит полный цикл развития и дает жизнеспособные семена. Цветение продолжается с первой декады июня (9.07 ± 6 дней) по первую декаду августа (6.08 ± 6 дней). Массовое созревание семян наступает в конце августа (22.08 ± 6 дней). Из литературных источников известно, что семена девясила имеют прямой крупный зародыш без эндосперма. Семена находятся в состоянии физиологического покоя и нуждаются в холодной стратификации [3].

Нами более 10 лет в лабораторных условиях проводились эксперименты по проращиванию семян девясила высокого с целью выяснения особенностей их прорастания. В экспериментах использовались

семена со сроком хранения от 3 мес. до 13 лет, собиравшиеся с 1992 по 2009 г. Вегетационные сезоны этих лет характеризовались следующими погодными условиями (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия вегетационного сезона в годы сбора семян девясила высокого

Год	Температура		Кол-во осадков		Влажность воздуха	
	Средняя температура за апрель-август, °С	Отклонение от среднего значения	Сумма осадков за апрель-август, мм	Отклонение от среднего значения	Средняя влажность воздуха за апрель-август, %	Отклонение от среднего значения
1992	16,2	-1,1	161,1	-25,3	58,8	1,64
1995	18,2	0,9	155,9	-27,5	48,6	-8,56
1996	17,8	0,5	115,4	-71,0	53,4	-3,76
1997	17,0	-0,3	249,5	63,1	60,6	3,44
1998	17,9	0,6	101,6	-84,8	51,1	-6,06
1999	17,6	0,3	113,9	-72,5	56,2	-0,96
2000	17,0	-0,3	289,0	102,6	62,4	5,24
2001	18,0	0,7	201,1	14,7	56,6	-0,56
2002	16,8	-0,5	137,2	-49,2	51,6	5,56
2003	16,1	-1,2	257,5	71,1	63,2	6,04
2005	16,6	-0,7	184,5	-1,9	61,1	3,9
2006	17,4	0,1	224,3	37,9	60,5	3,3
2007	18,7	1,4	193,9	7,5	53,4	-3,74
Среднее значение	17,3	–	186,4	–	57,16	–

Наиболее теплыми и засушливыми были 1995, 1996, 1998, 1999 гг., жарким был сезон 2007 г. Самыми прохладными и влажными были сезоны в 1997, 2000, 2002, 2003 и 2005 гг.

В ходе исследований ставились следующие задачи: определить всхожесть и энергию прорастания семян, период от момента закладки до начала прорастания, период учета энергии прорастания, продолжительность прорастания семян, влияние холодной стратификации на прорастание семян, зависимость способности к прорастанию от срока хранения.

Семена закладывались в чашки Петри в двух повторностях по 50 семян на увлажнен-

ную фильтровальную бумагу в соответствии с общепринятой методикой [2]. Бумага предварительно была обработана в автоклаве. Период учета энергии прорастания определялся средним минимальным количеством дней, в течение которых проросло максимум семян [4].

Семена проращивались в следующих условиях: при комнатной температуре 22–25 °С на свету и после холодной стратификации (при 4–6 °С в темноте в течение двух месяцев), а также при комнатных условиях на свету.

Показатели прорастания семян девясила высокого в зависимости от года урожая и срока хранения представлены в табл. 2.

Особенности прорастания семян девясила высокого при комнатной температуре

Срок хранения, лет	Год сбора семян	Период до начала прорастания, дни	Период учета энергии прорастания, дни	Энергия прорастания, %	Продолжительность прорастания, дни	Всхожесть, %
0,5	1992	1	–	–	1	5
	2006	7	–	–	8	7
	2009	13	–	–	31	12
1,5	2000	6	4	27	17	33
	2005	6	4	17	17	25
	2008	17	–	–	32	4
2,5	1999	5	5	17	18	26
	2007	23	–	–	21	6
3,5	1998	6	7	57	17	58
	2003	7	7	46	14	50
	2006	6	10	17	41	21
4,5	1997	6	7	67	7	67
	2002	6	4	82	21	87
	2005	10	7	21	46	25
5,5	1996	6	7	65	34	71
	2001	8	1	3	19	7
6,5	1995	6	4	67	14	86
	2000	6	5	46	28	54
	2003	17	–	–	18	8
7,5	1999	9	8	22	44	1
	2002	10	–	–	29	28
8,5	1998	8	5	10	35	18
9,5	1997	29	–	–	1	1
10,5	1996	15	–	–	5	2

Согласно табл. 2, у семян, прораставших в комнатных условиях, период от момента закладки до начала прорастания изменялся в широком интервале – от 1 до 29 дней, а в среднем составил 10 дней. Период энергичного прорастания колебался от 4 до 10 дней и в среднем составил 6 дней. Независимо от срока хранения не все семена прорастали энергично.

Продолжительность прорастания семян в комнатных условиях колебалась от 1 до 46 дней. Определенных закономерностей,

от которых она зависела бы, нами не выявлено. В среднем продолжительность прорастания составила 21 день.

Свежесобранные и недолго хранившиеся семена прорастали неэнергично, по мере увеличения срока хранения энергия прорастания и всхожесть увеличивались. В урожаях разных лет сбора эти показатели изменялись следующим образом. Семена урожая 2006 г. через 0,5 года имели всхожесть лишь 7 %, а через 3,5 года энергия прорастания их составила 17 %, всхожесть – 21 %. Се-

мена, собранные в 2000 г., через 1,5 года хранения имели энергию прорастания 27 % и всхожесть 33 %, а через 6,5 лет хранения – 46 и 54 % соответственно. Семена урожая 1999 г. через 2,5 года проросли с энергией 17 %, их всхожесть была 26 %, через 7,5 лет хранения энергия составила 22 %, всхожесть – 41 %. В то же время, если энергия и всхожесть относительно быстро достигли больших величин, то в последующем эти показатели заметно снижались. Например, семена урожая 1998 г. через 3,5 года хранения имели энергию и всхожесть 57 и 58 % соответственно, а через 8,5 лет эти показатели снизились до 10 и 18 % соответственно. Семена урожая 1997 г. через 4,5 года всходили энергично (67), всхожесть их достигла 67 %, а через 9,5 лет хранения взошел лишь 1 % семян. Семена, собранные в 2002 г., через 4,5 года проросли с энергией 82 %, их всхожесть достигла 87 %, а через 7,5 лет проросли растянута, их взошло всего 28 %.

Семена, собранные в разные годы, но с одним и тем же сроком хранения, имели

разные показатели энергии прорастания и всхожести. Так, для свежесобранных семян (до 0,5 года хранения) наилучшие показатели были у семян урожая 2009 г. У недолго хранившихся семян лучшими показателями отличались семена 2000 г. (1,5 года хранения), 1999 г. (2,5 года хранения). У более продолжительно хранившихся семян высокие показатели имели семена 1998 г. (3,5 года хранения), 2002 (4,5), 1996 (5,5), 1995 г. (6,5 лет хранения). Возможно, эти различия связаны с погодными условиями вегетационных сезонов.

Из анализа табл. 1–2 следует, что семена, образовавшиеся в более прохладные и влажные сезоны (1997, 2000, 2002, 2003, 2005 гг.), имели более высокие показатели всхожести при небольших сроках хранения (1,5–4,5 года), а семена, образовавшиеся в жаркие засушливые сезоны (1995, 1996, 1998, 1999 гг.), лучшие показатели всхожести имели при относительно длительном хранении (2,5–6,5 лет).

Данные о влиянии холодной стратификации приведены в табл. 3.

Таблица 3

Особенности прорастания семян девясила высокого при комнатной температуре

Срок хранения, лет	Год сбора семян	Период до начала прорастания, дни	Период учета энергии прорастания, дни	Энергия прорастания, %	Продолжительность прорастания, дни	Всхожесть, %
0,5	2006	3	1	95	1	95
	2009	1	4	67	32	80
1,5	2008	2	–	–	17	40
2,5	2007	1	2	61	18	66
3,5	2003	0	2	77	5	85
	2006	2	1	32	7	47
4,5	2002	1	3	91	5	94
	2005	1	2	75	14	78
5,5	2001	2	3	97	3	97
6,5	2000	1	9	70	33	75
7,5	1999	0	2	63	7	75
	2002	2	1	35	19	41
8,5	1998	0	2	30	5	31
	2001	2	–	–	1	1
9,5	1997	1	–	–	1	1
	2000	7	–	–	1	1
10,5	1996	5	–	–	1	3

Из табл. 3 видно, что период от момента закладки до начала прорастания семян после холодной стратификации варьировал от 1 до 7 дней. Значение «0» в этом случае означает, что семена начали прорастать в условиях холодной стратификации, и их сразу перенесли в комнатные условия. В среднем этот период составил 2 дня.

Период учета энергии прорастания у большинства семян составил 1–4 дня. Семена со сроком хранения 8,5–10,5 лет прорастали неэнергично. Продолжительность прорастания семян после холодной стратификации варьировала в диапазоне от 1 до 33 дней и не имела закономерности.

Высокая энергия прорастания зафиксирована как у свежесобранных семян (67–95 %), так и хранившихся до 7,5 лет (63–97 %). У семян 8,5 лет хранения энергия снижалась до 30 % и менее. При хранении более 8,5 лет семена теряли энергичность. При более длительном хранении остались всхожими 1–3 % семян. Позже 10,5 лет хранения семена утратили способность к прорастанию. Высокая всхожесть, как и энергия прорастания, наблюдались у стратифицированных семян со сроками хранения от 0,5 года до 7,5 лет (75–95 %). При хранении дольше 7,5 лет значения всхожести уменьшались до 31 %, а более 8,5 лет – до 1–3 %.

При сравнении данных (табл. 2–3) видно, что период от момента закладки до начала прорастания у семян, не подвергавшихся стратификации, длиннее, чем у стратифицированных семян и в среднем составляет примерно 10 и 2 дня соответственно. Также можно сказать, что диапазон колебания значений периода до прорастания заметно больше в условиях комнатной температуры.

Период учета энергии прорастания свежесобранных семян, проросших при комнатной температуре, определить нельзя, так как семена прорастали неэнергично. У стратифицированных свежесобранных семян период учета энергии прорастания достаточно короткий (1–4 дня). Энергия прорастания и всхожесть были на высоком уровне как у нестратифицированных, так и у стратифицированных семян со сроком хранения от 4,5 до 6,5 лет.

После холодной стратификации энергия прорастания и всхожесть заметно возросли у семян, хранившихся 7,5 лет. Вероятно, стрессовый фактор выводит семена из состояния покоя.

Из данных, приведенных в табл. 2–3, следует, что стратификация весьма благоприятно действовала на семена девясила высокого. Как у довольно свежих семян (со сроком хранения до 2,5 лет), так и у семян с продолжительным сроком хранения (до 5,5 лет), изначально имевших небольшие показатели энергии прорастания и всхожести, после стратификации эти показатели возрастали в десять раз. У семян со сроком хранения до 8,5 лет показатели всхожести увеличились приблизительно вдвое. После 9,0 лет хранения семена практически утратили способность к прорастанию и даже стратификация не смогла ее восстановить.

Таким образом, семена со сроком хранения 4–5 лет имеют относительно высокую всхожесть и энергию прорастания при проращивании в комнатных условиях. Холодная стратификация способствует выходу свежесобранных семян из состояния покоя и повышению показателей энергии прорастания и всхожести семян более 7,0 лет хранения. Семена старше 10,5 лет теряют жизнеспособность. Учет энергии прорастания следует проводить в течение 6 дней при проращивании в комнатных условиях и 3 дней – после холодной стратификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горшкова С. Г. Девясил – *Inula L.* / С. Г. Горшкова ; ред. Б. К. Шишкина // Флора СССР. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1959 г. – Т. 25. – С. 433–477.
2. Методы интродукционного изучения лекарственных растений : учеб.-метод. пособие для студентов биол. фак-та. – Саратов : Наука, 2007. – 45 с.
3. Николаева М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М. Г. Николаева, М. В. Разумовская, В. Н. Гладкова. – Л. : Наука, 1985. – 348 с.
4. Фирсова М. К. Семенной контроль / М. К. Фирсова. – М., 1969. – 295 с.
5. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения : учеб. пособие / под ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – СПб. : СпецЛит ; Изд-во СПбХФА, 2002. – 407 с.

Поступила 23.03.2013 г.