

УДК 581.543.6:581.48:631.531(031)

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *PRUNELLA GRANDIFLORA* (L.) SCHOLL. В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Е. В. Иванова, Н. А. Петрова, Ю. А. Демочко, И. В. Шилова

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Навашина 1
E-mail: flora.unc@yandex.ru*

Приводятся результаты лабораторных исследований особенностей прорастания семян черноголовки крупноцветковой (*Prunella grandiflora* (L.) Scholl.). Семена собирались на протяжении 12 лет с коллекционных растений. Установлено, что максимальный показатель всхожести семян присущ свежесобраным семенам при комнатной температуре. Холодная стратификация и обработка гормоном роста не вызывают увеличения всхожести таких семян.

С увеличением срока хранения до 4,5–9 лет всхожесть семян при комнатной температуре заметно снижается. Выдержка этих семян при низких температурах и гормональная стимуляция могут как положительно, так и отрицательно воздействовать на значение параметров всхожести семян. Семена со сроком хранения более 12 лет теряют всхожесть при любых условиях.

Ключевые слова: черноголовка крупноцветковая, всхожесть семян, холодная стратификация, гормональная стимуляция.

FEATURES OF SEED GERMINATION OF *PRUNELLA GRANDIFLORA* (L.) SCHOLL. IN VITRO

E. V. Ivanova, N. A. Petrova, Y. A. Demochko, I. V. Shilova

Results the data of laboratory studies of seed germination characteristics of *Prunella grandiflora*. Seeds was collected on extending 12 years. Highest index of seed germination was fixed for fresh seeds at indoor temperature. Stratification at low temperature and hormonal stimulation of fresh seeds produced no positive results.

The meaning of seed germination reduced with increasing of storage time to 4,5–9 years at indoor temperature. Hormonal stimulation and cold stratification caused as rising as falling of seed germinating at different cases. After 12 years of storage time seeds losted their ability to germinate at any conditions.

Key words: *Prunella grandiflora* (L.) Scholl., seed germination, cold stratification, hormonal stimulation.

Prunella grandiflora (L.) Scholl. – многолетнее корневищное растение семейства Губоцветные (Lamiaceae). Вид произрастает в черноземной полосе в луговых степях, светлых лесах, по опушкам, полянам, на каменистых склонах, остепненных борах, севернее – изредка по обнажениям известняка, на песках, в горах до 2400 м высотой (Маевский, 2006). Распространен в Средней Европе, Средиземноморье, Малой Азии, на Кавказе и Балканах (Флора СССР, 1954). В России находится на северной границе своего ареала. В Саратовской области встречается довольно редко, что стало основанием для включения вида в Красную книгу Саратовской области со статусом 3(R) – редкий вид (Красная книга, 2006). Отмечается в Аткарском, Петровском и Новобурасском районах.

В учебно-научном центре «Ботанический сад» (УНЦ БС) Саратовского государственного университета *P. grandiflora* выращивается более 20 лет. В интродукционных условиях она проходит полный цикл развития и даёт жизнеспособные семена, интенсивно размножаясь самосевом.

Материал и методика

В лаборатории отдела флоры и растительности УНЦ БС на протяжении нескольких лет проводились исследования всхожести семян *P. grandiflora*. Для исследований были взяты семена со сроком хранения от полугода до 13 лет, собиравшиеся с 1998 по 2010 г. Согласно литературным данным, для прорастания семенам черноголовки рекомендована стратификация при 4°C в течение 3 месяцев (Николаева, 1985).

Для проращивания семена закладывались в чашки Петри в двух повторностях по 50 семян на увлажненную, обработанную в автоклаве фильтровальную бумагу, в соответствии с общепринятой методикой (Методы, 2007). Проращивание семян в контрольном опыте проводилось при комнатной температуре 22–25°C на свету. Стратификация семян проводилась двумя способами: 1) чашки Петри с замоченными в дистиллированной воде семенами помещались в темноту при температуре +4–6°C; доращивание тронувшихся в рост семян проводилось при комнатной температуре; 2) сухие семена в бумажных пакетах в течение календарного месяца выдерживались в морозильной камере при температуре –18°C, а затем закладывались на прорастание в чашки Петри так же, как в контрольном опыте.

В качестве ростового стимулятора использовался ЭПИН (эпибрасинолид, концентрация активного вещества составляет 0,25 мг/мл). Для исследования семена замачивались в 0,01% растворе ЭПИНа на 17 часов, после чего тщательно промывались и дорацивались, согласно классической методике.

При этом решались следующие задачи: определить всхожесть и энергию прорастания, вычислить период до начала прорастания семян и период учета энергии прорастания, определить длительность прорастания и сохранения жизнеспособности семян, а также изучить влияние промораживания и обработки семян ростовым стимулятором на все вышеперечисленные показатели.

Результаты и их обсуждение

Погодные условия вегетационных сезонов с 1998 по 2010 гг. (с апреля по август – от начала отрастания до созревания семян) описаны в табл. 1.

Таблица 1

Погодные условия вегетационного сезона в годы сбора семян *P. grandiflora*

Год	Температура		Количество осадков		Влажность воздуха	
	Средняя температура за апрель-август, °С	Отклонение от среднего значения, °С	Сумма осадков за апрель-август, мм	Отклонение от среднего значения, мм	Среднесут. влажность воздуха за апрель-август, %	Отклонение от среднего значения, %
1997	17,0	0,8	249,5	+72,9	60,6	+4,3
1998	17,9	+0,1	101,6	-75,0	51,1	-5,2
1999	17,6	-0,2	113,9	-62,7	56,2	-0,1
2001	18,0	+0,2	201,1	+24,5	56,6	+0,3
2003	16,1	-1,7	257,5	+80,9	63,2	+6,9
2004	16,6	-1,2	203,3	+26,7	58,5	+2,2
2005	17,6	-0,2	184,5	+7,9	61,1	+4,8
2007	18,7	+0,9	194,9	+18,3	53,5	-2,8
2010	20,8	+3	84,3	-92,3	45,8	-10,5
Ср.знач.	17,8	–	176,6	–	56,3	–

Согласно представленным метеорологическим данным, самыми теплыми были 2001, 2007 и 2010 гг., для которых зафиксированы самые высокие средние температуры за сезон. Сумма осадков в 2001 и 2007 гг. была приблизительно одинаковой и составляла 194–201 мм. 2003 г., как видно из табл. 1, характеризовался наиболее низкими средними температурами, но количество осадков и средняя влажность воздуха были максимальными в указанный период. Наиболее засушливыми были 2010, 1998 и 1999 гг.: сумма осадков за сезон в эти годы была наименьшей и составила 84–114 мм.

Данные по результатам исследований особенностей прорастания семян *P. grandiflora* представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Показатели всхожести семян *P. grandiflora* с разным сроком хранения при комнатной температуре

Год сбора урожая	Срок хранения, лет	Период до начала прорастания, дней	Период учета энергии прорастания, дней	Продолжительность прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
2010	0,5	6	3	13	86.0	94.0
2004	2,5	4	–	10	–	27.0
2003	3,5	5	3	3	34.0	34.0
2003	3,5	4	6	11	20.0	21.0
Среднее				7	27.0	27,5
2005	5,5	7	–	15	–	9.0
2001	5,5	5	19	27	41.0	42.0
Среднее				21		25,5
1999	7,5	7	–	7	–	17.0
1999	7,5	5	12	28	19.0	20.0
2003	7,5	7	3	10	10.0	15.0
Среднее				15	6,3	17,3
1998	8,5	6	–	17	–	5.0
1998	9	1	–	8	–	9.0
Среднее			7,7	12,5		7.0

Как видно из табл. 2, показатели всхожести семян при различных сроках хранения значительно варьировали – от 5% до 94%. При проращивании в комнатных условиях семена со сроком хранения полгода проявляли максимальные показатели всхожести (94%) и энергии прорастания (86%). Несмотря на то что 2010 г. был засушливым, и средняя температура вегетационного периода превышала таковую за все годы исследования на 3°C, семена отличались очень хорошей всхожестью. От закладки до начала прорастания прошло 6 дней. Почти все семена массово проросли в течение 3, а оставшиеся семена – за 13 дней.

У семян со сроком хранения от 2,5 до 5,5 лет были очень близкие значения всхожести, в среднем 27,5–25,5%.

По сравнению со свежесобранными, семена всходили небольшими партиями, без всплесков, продолжительность периода до начала прорастания составляла 4–7 дней. Период прорастания семян по мере увеличения срока хранения растягивался в среднем до 21 суток.

Нужно отметить, что семена урожая 2001 года имели очень значительные преимущества перед семенами такого же (5,5 лет) и даже меньшего срока хранения. Всхожесть у них составила 42%. Семена начинали прорастать на 5-е сутки, и 41% семян взошел в течение 19 суток. Вероятно, такие высокие показатели можно объяснить тем, что 2001 г. был очень благоприятным для созревания семян – одновременно теплым и влажным (см. табл.1).

Увеличение срока хранения семян до 7,5 лет привело к снижению значений некоторых параметров всхожести семян черноголовки крупноцветковой. Период до начала прорастания остался на уровне 5–7 суток, а массовость прорастания семян ухудшилась, показатели всхожести и энергии прорастания семян снизились до 17,3 и 6,3% соответственно. Всхожесть у семян со сроком хранения 8,5–9 лет понизилась еще больше, в среднем – до 7%, а семена с еще более длительным сроком хранения (более 10 лет) оказались невсхожими при комнатной температуре.

В табл. 3 приведены результаты по проращиванию семян *P. grandiflora* после воздействия низких температур и стимулятора роста.

Всхожесть замороженных при –18°C свежесобранных семян снизилась по сравнению с аналогичным показателем при комнатной температуре на 20%. Незначительно уменьшилась и энергия прорастания.

Период до начала прорастания составил четыре дня. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что свежесобранными семенам для успешного прорастания не требуется воздействия отрицательных температур.

Значения параметров всхожести семян *P. grandiflora* после стратификации и обработки стимулятором роста

Год сбора урожая	Срок хранения, лет	Условия прораствания	Период до начала прораствания, дней	Период учета энергии прораствания, дней	Продолжительность прораствания, дней	Энергия прораствания, %	Всхожесть, %
2010	0,5	22–25°C	6	3	13	86.0	94.0
2010	0,5	–18°C.	4	6	12	71.0	74.0
2010	0,5	Эпин	4	1	7	10.0	15.0
2007	4	22–25°C					0.0
2007	4	–18°C	6	–	15	–	8.0
2007	4	Эпин	12	–	4	–	3.0
2005	5,5	22–25°C	7		15		9.0
2005	5,5	–18°C	8	–	1	–	2.0
2004	7	22–25°C					0.0
2004	7	–18°C	6	–	2	–	6.0
2003	7,5	22–25°C	7	3	10	10.0	15.0
2003	7,5	–18°C	6	–	11	–	9.0
1997	9,5	22–25°C	–	–	–	–	0.0
1997	9,5	4–6°C	12		80		6.0

С увеличением срока хранения семян показатели всхожести нестабильны. Промораживание при -18°C вызывало прораствание семян, которые не всходили при комнатной температуре. Это касается семян, хранившихся 4 и 7 лет. Их всхожесть после выдержки при низких температурах увеличивалась до 6–8%. То же можно сказать и про семена со сроком хранения 9,5 лет. Невсхожие при комнатной температуре, эти семена, стратифицированные при +4–6°C в темноте, все-таки всходили, хотя продолжительность их прораствания затянулась до 80 суток. Семена же со сроком хранения 5,5 и 7,5 лет, у которых при комнатной температуре всхожесть составляла 9 и 17%, всходили после проморозки при –18°C гораздо хуже. Показатель всхожести семян опустился до значений 2% и

9% соответственно. При хранении семян в течение 12 и более лет семена полностью потеряли всхожесть (см. табл. 2).

Влияние ростового стимулятора наблюдалось нами в опытах со свежесобранными семенами и семенами с 4-летним сроком хранения. Как видно из табл. 3, обработка семян 0,01% раствором ЭПИНа оказала ингибирующее и даже угнетающее воздействие на прорастающие семена, снижая всхожесть и энергию прорастания свежесобранных семян. По сравнению с экспериментом в комнатных условиях, эти показатели снизились в 6–8 раз. Семена с 4-летним сроком хранения, не дающие проростков при комнатной температуре, при гормональном воздействии начинали очень вяло прорастать только на 12-е сутки. При этом их всхожесть не превысила 3%.

Выводы

Максимальной всхожестью (94%) и энергией прорастания (86%) обладают свежесобранные семена *P. grandiflora*. Промораживание, холодная стратификация и обработка ростовыми стимуляторами всхожих при комнатных условиях семян снижают показатели их всхожести, а невсхожие семена побуждают к прорастанию. Семена после 12 лет хранения теряют способность к прорастанию.

Период от закладки до начала прорастания семян составляет 6 дней, продолжительность прорастания колеблется от 3 до 28 дней, период учета энергии прорастания длится в среднем 8 дней.

Список литературы:

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М. : Тов. науч. изд. КМК, 2006. С 435.

Николаева М. Г. и др. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л. : Наука, 1985. С. 244.

Флора СССР. Т. XX / под ред. В. Л. Комарова. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. С. 496»497.

Методы интродукционного изучения лекарственных растений : учеб.-метод. пособие для студ. биол. фак. Саратов : Издат. центр «Наука», 2007. 44 с.

Красная книга Саратовской области : Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской обл. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты Сарат. обл., 2006. С. 197.