

УДК 631.53.011.2: 581.471

UDC 631.53.011.2: 581.471

06.01.00 Агронимия

Agronomy

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (*SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN.)

MORPHOLOGICAL FEATURES AND SOWING QUALITIES OF *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. VARIETY

Свистунова Наталья Юрьевна
к.б.н.
e-mail: aloevera3006@gmail.com

Svistunova Natalya Yurievna
Cand.Biol.Sci.
e-mail: aloevera3006@gmail.com

Никифорова Ольга Ивановна
e-mail: aloevera3006@gmail.com

Nikiforova Olga Ivanovna
e-mail: aloevera3006@gmail.com

Сетин Виталий Николаевич
e-mail: aloevera3006@gmail.com
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений, Москва, Россия

Setin Vitaly Nikolaevich
e-mail: aloevera3006@gmail.com
Federal State Scientific Institution All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow, Russia

В статье представлены характерные различия семян двух сортов расторопши пятнистой *Silybum marianum* (L.) Gaertn. – Дебют и Старт по морфологии, а также представлены данные по влиянию условий хранения на посевные качества семян. Семена двух сортов различаются между собой по окраске, форме и массе 1000 семян. Характерным признаком сорта Дебют является наличие темных полос на поверхности семян. Результаты двух лет испытаний показали, что в течение 1 года с момента сбора семян энергия прорастания и всхожесть постепенно увеличивается и достигает максимальных значений через 12 месяцев независимо от условий хранения. Всхожесть семян расторопши, хранившейся при комнатной температуре в течение 18 месяцев, снижается на 8,5-12,5%. В результате эксперимента было установлено, что в условиях неотопляемого помещения успешное хранение семян возможно не дольше одного года, после этого посевные качества семян резко снижаются

Distinctive features of seeds of *Silybum marianum* two varieties – the ‘Start’ and the ‘Debut’ on morphology are presented in the article and also data on influence of storage conditions on sowing qualities of seeds are submitted. Seeds of two varieties differ among themselves on coloring, a form and mass of 1000 seeds. The ‘Debut’ is characteristic sign of a variety existence of dark strips on a surface of seeds. Results of two years of tests have shown that during 1 year from the moment of collecting seeds energy of germination and viability gradually increases and reaches the maximum values in 12 months independently of storage conditions. The viability of seeds of the *Silybum* stored at the room temperature within 18 months decreases by 8,5-12,5%. As a result of an experiment it has been established that in the conditions of not heated room successful storage of seeds is possible not longer than one year, after that sowing qualities of seeds sharply decrease

Ключевые слова: РАСТОРОПША, *SILYBUM MARIANUM*, ХРАНЕНИЕ СЕМЯН, ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ, ВСХОЖЕСТЬ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ СЕМЯН

Keywords: *SILYBUM MARIANUM*, SEED STORAGE, VIABILITY, MORPHOLOGY CHARACTERISTICS OF SEEDS

Doi: 10.21515/1990-4665-140-029

Плоды (семена) расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) являются перспективным лекарственным растительным сырьем.

Это одно-двулетнее травянистое растение, которое имеет широкий ареал произрастания от Западной Европы до Южной части Австралии.

Плоды расторопши пятнистой служат источником флаволигнанов и жирного масла. Лекарственные препараты на основе масла (натурсил) применяются при лечении язв, ран, пролежней и воспалительных процессов [7]. Плоды расторопши входят в состав ценных гепатопротекторных лекарственных средств («Легалон», «Карсил», «Силимар», «Силибор» и др.) [7].

Целью работы было изучение сортовых различий семян расторопши пятнистой по морфологическим признакам, а также посевных качеств семян в зависимости от срока и условий хранения.

В результате многолетней селекционной работы с расторопшей пятнистой в ФГБНУ ВИЛАР были выведены два сорта – Дебют и Старт. Сорт расторопши пятнистой Дебют создан методом многократного отбора из популяции, полученной по обменному фонду. Среднее количество корзинок на растении 3-5 шт., диаметр корзинки 3-6 см. Масса 1000 семян 27-30 г. Урожайность семян варьирует в пределах 12,7-17,1 ц/га. Содержание флаволигнанов в семенах изменяется в диапазоне 3,3-4,2%. Вегетационный период составляет 71-90 дней. Сорт Дебют слабо повреждается вредителями, в частности, зеленой щитовоской и сорняковой блошкой. Новый сорт засухоустойчив и пригоден к механизированной уборке [6].

Сорт Старт выведен методом индивидуально-семейного отбора. Растение прямостоячее, высота растений варьирует от 68 до 99 см. Корзинки округлые, шаровидные, диаметром 3-6 см, количество их на растении составляет 3-6 и более. Семена эллиптические или обратно-яйцевидные, длиной до 7 мм, от светло- до темно-коричневого цвета, с полосами. Масса 1000 семян 27-32 г. Урожайность сырья (плодов) 9,0-14,3 ц/га, содержание флаволигнанов в семенах 3,0%. Сорт характеризуется

дружным созреванием семян, вегетационный период: 87-95 дней. Отличается засухоустойчивостью и пригодностью к механизированной уборке. Растения слабо повреждаются щитоноской и сорняковой блошкой [6].

Семена расторопши пятнистой характеризуются неглубоким физиологическим типом эндогенного покоя, для нарушения которого требуется повреждение покровов, короткая холодная стратификация, проращивание на свету, обработка гиббереллином. Такой тип покоя вызывается сочетанием пониженной ростовой активностью зародыша, и недостаточной газопроницаемости тканей, непосредственно его окружающих, в том числе и эндосперма. Неглубокий физиологический покой характерен для свежесобранных семян большого количества видов. Он обычно проявляется в полном отсутствии прорастания или пониженной всхожести семян, а нередко в сужении диапазона температурных или световых условий прорастания. Неглубокий физиологический покой обычно постепенно исчезает в процессе сухого хранения семян, длительность которого варьирует у разных видов от нескольких суток до 5—12 мес. Одним из наиболее эффективных факторов для выведения семян из состояния покоя является температурный. Нарушение неглубокого покоя происходит под влиянием кратковременного охлаждения набухших семян. Аналогичное действие иногда оказывает сильное прогревание сухих или набухших семян в течение нескольких часов, а также проращивание при переменных температурах. У многих видов, в том числе у расторопши, семена, характеризующиеся неглубоким покоем, при определенных температурных условиях становятся светочувствительными [8].

Материалы и методы

Объектами исследования были семена двух сортов расторопши пятнистой Дебют и Старт, выведенные в ВИЛАР и хранящиеся в «Биологической коллекции семян лекарственных и ароматических растений» и в полевой коллекции Средне-Волжского филиала ФГБНУ ВИЛАР. Семена хранились в «крафт-пакетах» при 2-х температурных режимах: +20°C и в неотапливаемом помещении. Температура в неотапливаемом помещении снижалась до – 14°C в декабре и 14 дней в феврале 2017г., и длительное время (в течение 14 дней) держалась на уровне -10-14°C. Опыты по определению посевных качеств семян были проведены совместно со Средне-Волжским филиалом ФГБНУ ВИЛАР.

Морфологические признаки семян изучали под световой бинокулярной лупой МБС-1 при 2-кратном увеличении. Определяли цвет семян, длину и ширину семени, соотношение этих показателей.

Проращивание семян проводили в термостатах, в темноте, на ложе из фильтровальной бумаги в чашках Петри при переменной температуре 20-30°C в течение 6 сут. (по 50 семян в 4 повторностях). Определение энергии прорастания семян проводили на 4-е сутки, а всхожести – на 6-е сутки [2, 3]. Посевные качества семян расторопши пятнистой оценивали в соответствии с ГОСТ 51096-97 (Табл. 1). Статистическая обработка результатов опыта проводилась по Доспехову [5].

Таблица 1. Всхожесть семян *Sylibum marianum* (L.) Gaertn. по категориям.

Категория семян	Всхожесть, %	Класс
ОС (оригинальные семена)	85	I
ЭС (элитные семена)	80	II
РС-1-3 (семена 1-3 репродукций)	70	III
РС 4-IV (семена 4 и последующих репродукций)	60	IV

Результаты и их обсуждение

В ходе исследований морфологических признаков семян расторопши пятнистой были установлены характерные для каждого сорта особенности. По данным ряда авторов, плоды расторопши представляют собой широкояйцевидную, уплощенную семянку длиной 6-7 мм, шириной 2,5-3,5 мм, толщиной 1,8-2,0 мм, при этом одна сторона более искривлена, чем другая. Рубчик узкий, продольный, выемчатый, слегка наклонен к основанию. Вершина округлая, поперечно усеченная, с резко выделяющимся тупым толстым остатком столбика, вокруг которого желтый островершинный валик. Хохолок легко опадает, густо покрыт гладкими, белыми волосками длиной до 15 мм. Окраска от белой до коричнево-черной со светлыми полосками, поверхность гладкая, блестящая. Масса 1000 семянок 12-18 г [1, 4].

Сравнительный анализ морфологических признаков семян показал, что семена двух сортов значительно различались. Окраска семян сорта Дебют колеблется от светло-коричневой до коричневой с хорошо заметными темными полосками (Рис. 1,2).



Рисунок 1. Семянка расторопши пятнистой, сорт Старт. (Seed of *Silybum marianum*, variety Start).

Рисунок 2. Семянка расторопши пятнистой, сорт Дебют. (Seed of *Silybum marianum*, variety Debut).

Установлено, что форма в засушливый год удлинённая; в годы с достаточным количеством осадков форма округло-эллиптическая, что

характеризуется соотношением длины семени к его ширине. Окраска семян остаётся неизменной независимо от количества осадков. Окраска сорта Старт колеблется от коричневой до почти черной и форма округло-эллиптическая независимо от условий года и количества осадков. Однако необходимо отметить, что в засушливые годы семена сорта Старт значительно мельче, следовательно и снижается показатель массы 1000 штук семян. По массе 1000 семян сорт Старт значительно превосходит сорт Дебют. Из табл. 2 видно, что семена, собранные в 2013 году были несколько крупнее по массе 1000 семян.

Таблица 2. Морфологическая характеристика семян расторопши пятнистой.

Сорт	Год сбора	Длина, мм	Ширина, мм	Индекс семени	Масса 1000 семян, г
Старт	2013	6,98±0,32	3,24±0,17	2,18	28,04±1,754
Дебют		7,24±0,40	3,09±0,12	2,35	25,38±1,523
Старт	2016	7,1±0,56	3,2±0,20	2,21	27,79±1,835
Дебют		8,0±0,72	2,9±0,18	2,68	22,65±1,397

Результаты определения основных посевных качеств семян показали, что лабораторная всхожесть свежесобранных сортовых семян практически в два раза выше по сравнению с репродукционными и составляет 75,0 и 84,5% у сорта Дебют и Старт соответственно (Табл.3).

Таблица 3. Энергия прорастания и всхожесть семян *Silybum marianum* (средние данные за 2015-2016 гг.)

Срок хранения, мес.	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %	
	+20	н/о**	+20	н/о
Сорт Дебют (ОС)				
0*	75,0±2,35		84,5±3,20	
6	82,0±3,41	63,5±2,31	86,5±4,05	90,5±2,90
12	90,5±4,15	89,5±3,05	91,0±4,31	93,5±4,21
18	62,5±1,98	22,0±2,10	82,0±3,95	50,0±2,10
Сорт Старт (ОС)				
0*	65,0±2,50		75,0±2,78	
6	74,5±2,92	72,0±2,70	82,0±3,72	82,5±3,27
12	91,0±3,54	93,5±4,00	97,5±3,85	94,5±4,25
18	44,0±2,95	36,0±1,56	83,0±3,75	77,0±2,59
Несортовые семена (РС 4)				
0*	44,0±2,35		44,0±3,10	
6	59,0±3,86	70,0±3,07	67,0±2,56	73,0±3,12
12	68,0±2,53	69,0±2,57	78,0±2,79	82,5±4,50
18	28,0±1,20	31,0±1,37	49,0±2,14	61,0±3,01

*- свежесобранные семена

** -неотапливаемое помещение

В течение 1 года с момента сбора семян энергия прорастания и всхожесть постепенно увеличивается и достигает максимальных значений через 12 месяцев независимо от условий хранения. Такое повышение всхожести объясняется наличием неглубокого физиологического покоя, которое характерно для семян расторопши пятнистой. В течение следующих шести месяцев хранения отмечено резкое снижение изучаемых показателей независимо от сорта и условий хранения. Учитывая вышеизложенное, семена расторопши пятнистой необходимо хранить при отрицательных температурах.

Основными факторами, ограничивающими длительность хранения жизнеспособных семян, прежде всего являются температура и влажность. Обычно чем ниже температура и меньше содержание влаги в хранилище, тем дольше семена остаются жизнеспособными. Согласно литературным

данным неконтролируемое повышение влажности семян в летний период, а затем воздействие зимних отрицательных температур приводит обычно к потере ими жизнеспособности. После открытого хранения в неконтролируемых условиях качество семян уже через год понижается до категории репродукционных семян. Аналогичные результаты были получены нами при хранении семян расторопши в неотапливаемом помещении в течение 18 месяцев. Таким образом, всхожесть сортовых семян Дебют и Старт после 18 месяцев хранения в неотапливаемом помещении, снижалась до 50 и 77%, что соответствовало III и II классу семян соответственно. Результаты двух лет испытаний показали, что всхожесть семян расторопши, хранившейся при комнатной температуре в течение 18 месяцев, снижается на 8,5-12,5%.

Заключение

В ходе работы были установлены отличительные морфологические особенности семян, характеризующие сорт. К ним относятся: наличие характерных полос на поверхности и форма семян. Таким образом, цвет семян изученных сортов расторопши пятнистой варьирует от светло-коричневого до темно-коричневого. Характерной особенностью сорта Дебют является наличие характерных полос на поверхности семян. Форма семян и индекс семени также являются характерными сортовыми признаками семян. Семена сорта Старт отличаются большей стабильностью по морфологическим признакам.

Установлено, что энергия прорастания как сортовых, так и репродукционных семян, после 12 месяцев хранения независимо от условий хранения, была довольно высокой и соответствовала требованиям ГОСТ, предъявляемым к оригинальным и элитным семенам. В то же время, после 18 месяцев хранения всхожесть семян резко снижается при хранении в неотапливаемом помещении. В условиях неотапливаемого помещения успешное хранение семян возможно не дольше одного года,

после этого посевные качества семян резко снижаются или становятся ниже существующей градации классности.

Список литературы:

1. Броувер В. Справочник по семеноведению сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян / В. Броувер, А. Штелин. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. - С. 139-140.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2004 – 30 с.
3. ГОСТ Р 51096-97. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия. - М.: ИПК Издательство стандартов, 1997 – 22 с.
4. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. - М.: Сельхозиздат, 1961. – С. 289;
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов.- М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Каталог сортов лекарственных и ароматических растений / Хазиева Ф.М., Грязнов М.Ю., Коротких И.Н. и др. – М.: ВИЛАР, 2017. – С. 17-18.
7. Куркин В.А. Жирнокислотный состав масла плодов расторопши пятнистой, культивируемой в Самарской области / В.А. Куркин*, О.В. Сазонова, Д.В. Росихин, Т.К. Рязанова // Химия растительного сырья. - 2017. - №3. - С. 101–105.
8. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Ленинград: «Издательство «НАУКА» Ленинградское отделение, 1985. – С. 15, 164.

References

1. Brouver V. Spravochnik po semenovedeniyu sel'skokhozyaystvennykh, lesnykh i dekorativnykh kul'tur s klyuchom dlya opredeleniya vazhneyshikh semyan / V. Brouver, A. Shtelin. – M.: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2010. - S. 139-140.
2. GOST 12038-84. Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. - M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2004 – 30 s.
3. GOST R 51096-97. Semena lekarstvennykh i aromaticeskikh kul'tur. Sortovyie i posevnyye kachestva. Tekhnicheskiye usloviya. - M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1997 – 22 s.
4. DobrokhotoV V.N. Semena sornykh rasteniy / V.N. DobrokhotoV. - M.: Sel'khozizdat, 1961. – S. 289;
5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov.- M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
6. Katalog sortov lekarstvennykh i aromaticeskikh rasteniy / Khaziyeva F.M., Gryaznov M.YU., Korotkikh I.N. i dr. – M.: VILAR, 2017. – S. 17-18.
7. Kurkin V.A. Zhirnokislotnyy sostav masla plodov rastoropshi pyatnistoy, kul'tiviruyemoy v Samarskoy oblasti / V.A. Kurkin*, O.V. Sazonova, D.V. Rosikhin, T.K. Ryazanova // Khimiya rastitel'nogo syr'ya. - 2017. - №3. - S. 101–105.
8. Nikolayeva M.G. Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan / M.G. Nikolayeva, M.V. Razumova, V.N. Gladkova. – Leningrad: «Izdatel'stvo «NAUKA» Leningradskoye otdeleniye, 1985. – S. 15, 164.