

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

Свистунова Н. Ю.<sup>1</sup>, Никифорова О. И.<sup>1</sup>, Сетин В. Н.<sup>2</sup>

1 — ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Москва

2 — ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, Средне-Волжский филиал, Самарская обл, Сергиевский р-н, п. Антоновка

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.

**Ключевые слова:** Расторопша, *Silybum marianum*, хранение семян, энергия прорастания, всхожесть, морфологические признаки семян.

### Введение

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.

Мобилизация и сохранение семян лекарственных растений является одним из самых распространенных и эффективных способов сохранения их генетического разнообразия. Сохранение генетических ресурсов лекарственных растений обеспечивает стабильное развитие экологически безопасной сельскохозяйственной отрасли. 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.). Продукты переработки расторопши пятнистой широко

используются при изготовлении лекарственных препаратов, обеспечивающих защиту печени от токсических и аллергических повреждений, и могут применяться в пищевых технологиях в виде экстракта, масла, порошка нативных и обезжиренных семян [7]. В связи с этим изучение сортовых различий семян и влияния режимов хранения семян на их посевные качества является актуальным в настоящее время.

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 обменно-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%. Vegetационный период составляет 71-90 дней. Сорт Дебют слабо повреждается вредителями, в частности, зеленой щитоноской 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 неотопливаемом помещении. Температура в неотопливаемом 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-П (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 семян 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).



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

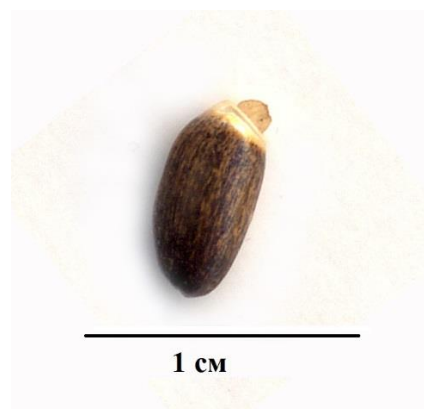


Рис. 2. — Семянка расторопши пятнистой, сорт Дебют. (Seed of *Silybum marianum*, variety Debut).

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
Несортные 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 неотопливаемом помещении. В условиях неотопливаемого помещения успешное хранение семян возможно не дольше одного года, после этого посевные качества семян резко снижаются или становятся ниже существующей градации классности.

### Литература

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.

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

**Svistunova N.Yu.<sup>1</sup>, Nikiforova O.I.<sup>1</sup>, Setin V.N.<sup>2</sup>**

1 — All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Moscow

2 — All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, Middle Volga Branch, the Samara Region, Sergievsky district, s. Antonovka

**Abstract.** Distinctive features of seeds of *Silybum marianum*, its two varieties – the ‘Start’ and the ‘Debut’ - on morphology are presented in the current article as well as data concerning the influence of storage conditions on sowing qualities of seeds are represented.

Seeds of two studied varieties differ in color, a form and mass in a sample which contained 1000 seeds. Existence of strips on the sides of the seeds from “Debut” variety is a characteristic sign. The results of two years trials have shown that during the first year from the moment of collecting seeds energy of germination and viability have gradually increased and reached the maximum values in twelve months independently of storage conditions. The germination of seeds of the *Silybum* stored at the room temperature within 18 months decreased by 8,5–12,5%.

As a result of an experiment it has been established that in the case of storage of the studied varieties of seeds, at room temperature, their sowing quality is valid no longer than a year.

**Keywords:** *Silybum marianum*, seeds storage, viability, morphology distinctive of seeds.

### References

1. Brouver V. Spravochnik po semenovedeniju sel'skohozjajstvennyh, lesnyh i dekorativnyh kul'tur s kljuchom dlja opredelenija vazhnejshih semjan / V. Brouver, A. Shtelin. — M.: Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2010. — S. 139-140. (*in Russian*)
2. GOST 12038-84. Semena sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Metody opredelenija vshozhesti. — M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 2004 — 30 s. (*in Russian*)
3. GOST R 51096-97. Semena lekarstvennyh i aromaticeskikh kul'tur. Sortovye i posevnye kachestva. Tehnicheskie uslovija. — M.: IPK Izdatel'stvo standartov, 1997 — 22 s. (*in Russian*)
4. Dobrohotov V. N. Semena sornyh rastenij / V. N. Dobrohotov. — M.: Sel'hozizdat, 1961. — S. 289; (*in Russian*)
5. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospheov. — M.: Agropromizdat, 1985. — 351 s. (*in Russian*)
6. Katalog sortov lekarstvennyh i aromaticeskikh rastenij / Hazieva F. M., Grjaznov M. Ju., Korotkih I. N. i dr. — M.: VILAR, 2017. — S. 17-18. (*in Russian*)
7. Kurkin V. A. Zhirnokislотноj sostav masla plodov rastoropshi pjatnistoj, kul'tiviruemoj v Samarskoj oblasti / V. A. Kurkin, O. V. Sazonova, D. V. Rosihin, T. K. Rjazanova // Himija rastitel'nogo syr'ja. — 2017. — №3. — S. 101–105. (*in Russian*)
8. Nikolaeva M. G. Spravochnik po prorashhivaniju pokojashhihsja semjan / M. G. Nikolaeva, M. V. Razumova, V. N. Gladkova. — Leningrad: «Izdatel'stvo «NAUKA» Leningradskoe otdelenie, 1985. — S. 15, 164. (*in Russian*)