

М.Ю.Ишмуратова, С.У.Тлеукенова, Е.А.Гаврилькова, А.Ш.Додонова

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова
(E-mail: damir--6@mail.ru)

Исследование морфологии и биологии прорастания семенного материала расторопши пятнистой (*Silybum marianum*)

В статье изучены морфометрические, весовые показатели, а также биологические особенности прорастания и всхожести семенного материала расторопши пятнистой. В результате проведенных исследований выявлено, что прорастание у семени надземное, отмечены также основные фазы прорастания: наклеивание семени, выход зародышевого корня и гипокотыля, удлинение гипокотыля и вынос семядольных листьев, разворачивание семядольных листьев. Анализ качества семенного материала показал, что семена с лучшей всхожестью и энергией прорастания формируются в средние сроки сбора — 1–2 декада августа. Авторами рекомендован данный период сбора семян в условиях Центрального Казахстана.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, семена, фазы прорастания, всхожесть, энергия прорастания, биология прорастания, качество семенного материала.

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaerth., *Asteraceae*) является ценным лекарственным растением. В отечественной и зарубежной литературе [1, 2] описаны следующие фармакологические свойства лекарственных форм из расторопши пятнистой: антиоксидантные, антитоксические, гемостатические, гепатозащитные, дезинтоксикационные, желчегонные, противовоспалительные, ранозаживляющие, репаративные, слабительные, тонизирующие организм, улучшающие пищеварение, холекинетиические, холесекретические.

Лекарственным сырьем являются плоды — семянки расторопши. Полученный из семян расторопши пятнистой отечественный препарат «Силибор», а также зарубежные препараты «Силибинин», «Легален», «Силимарин», «Карсил» разрешены к применению при лечении острых гепатитов, хронических заболеваний печени, циррозов печени.

В России ведутся разработки по созданию продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения для предупреждения различных заболеваний и укрепления защитных функций организма, снижения риска воздействия вредных веществ, в том числе для населения, проживающего в экологически неблагоприятных зонах [3].

Расторопша — растение однолетнее, поэтому требует ежегодного сбора семян и посева в культуре. В этой связи исследование особенностей прорастания и всхожести семян расторопши пятнистой имеет важное практическое значение.

Объекты и методика исследований

Объектами исследований являлся семенной материал расторопши пятнистой.

Исследование всхожести и энергии прорастания семян осуществляли по методическим указаниям М.С.Зориной, С.П.Кабанова [4] и М.В.Мальцевой [5]. В лабораторных условиях семена проращивали в чашках Петри в 10–20-кратной повторности на 2-х слоях фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой.

При изучении прорастания семян учитывали следующие фазы: наклеивание, появление зародышевого корня, семядолей, разворачивание семядольных листьев, появление первых настоящих листьев.

Холодная стратификация проводилась в течение 10–60 суток [6]. Для оценки влияния света семенной материал проращивали на свету и в темноте. Определение веса 1000 семян проводили в соответствии с методикой С.С.Лищук [7].

Морфология семян и проростков исследовали на бинокулярном микроскопе МБС-1 в лабораторных условиях при увеличении 40–80 раз. Описание семенного материала и проростков — согласно публикациям З.Т.Артюшенко [8]. Статистическую обработку результатов вели по методике Н.Л.Удольской [9].

Результаты и их обсуждение

Семянки расторопши крупные, 5–6 мм длиной и 2,1–3,3 мм шириной. Вес 1000 штук 15–30 г [10]. Форма обратнойяцевидная, вытянутая, с однорядным паппусом на верхушке, слегка сплюснута в дорзо-вентральном направлении. Окрас коричнево-черный пятнистый.

При проращивании семян на чашках Петри семена набухали, увеличиваясь в размерах в 1,2–1,8 раза (рис. 1). При описании биологии прорастания определены следующие этапы: 1) наклеывание, связанное с набуханием семян, разрывом семенной кожуры и началом роста зародыша; 2) появление зародышевого корня, его рост в длину; 3) выход гипокотили, который по мере роста делает коленный изгиб; 4) вынос сложенных вместе семядольных листьев; 5) развертывание семядольных листьев; 6) рост проростка в высоту и диаметр. Прорастание надземное.



1 — наклеывание семени; 2 — выход зародышевого корня и гипокотили;
3 — вынос семядольных листьев; 4 — развертывание семядольных листьев;
5 — проросток с парой семядольных листьев

Рисунок 1. Биология прорастания семян расторопши пятнистой (начальные этапы)

При замачивании набухание семян незначительное, ослизнения не наблюдается.

При разрыве кожуры первым появляется первичный зародышевый корень, длина которого составляла 9–11 мм. Кончик корешка покрыт густыми корневыми волосками. Характерно отличалась зона всасывания корешка. На 7–8-е сутки из семянки появлялся гипокотиль, цвет гипокотили — белый. Остальная часть проростка скрыта еще в кожуре. Проклюнулось более 9 % семян.

На 9–10-е сутки наблюдается вытягивание гипокотили, с характерным изгибом, длиной 16 мм. Всхожесть при этом составляет 29 %. На 10–12-е сутки гипокотиль выпрямлялся, вынося наружу семядольные листья. Пластинка семядольного листа толстая, кожистая, обратно-яцевидной формы, темно-зеленого цвета, длина — 10 мм, ширина — 4 мм. Жилкование не выражено.

Интенсивный рост гипокотили наблюдается на 13–14-е сутки. Длина его составляла при этом 18 мм. Высота проростка в этот период составляла 13–15 мм. На 15–16-е сутки высота растения составляет 16–20 мм, длина корневой системы достигает 20 мм, длина листьев 11 мм, ширина до 5 мм.

Появление первого настоящего листа наблюдается на 18–22-е сутки. Лист имеет глубокие зубрины по краю, у основания листа. Длина корешка составляет 25 мм, длина семядольного листа составляет 12 мм, ширина 6–7 мм. Длина настоящего листа составляет 10 мм, длина листового черешка 10 мм. Поверхность настоящего листа густо покрыта волосками, имеются характерные пестрые отметины. По морфологии первые настоящие листья сильно отличаются от семядольных листьев.

Для определения жизнеспособности семян проведены опыты по выявлению всхожести и энергии прорастания семян расторопши пятнистой. Опыты показали, что всхожесть свежесобранных семян

составляет 75 %. В пределах соцветия прослеживается различие в качественных показателях (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Всхожесть и энергия прорастания семян расторопши пятнистой с различных частей соцветия

Партия семян	Количество семян в опыте, шт.	Всхожесть семян, %	Энергия прорастания семян, %	Вес семян в одной корзинке, г
Средняя проба	100/3	75,0	60,0	112,0±12,6
Семена из центра соцветия	100/3	50,0	48,0	87,2±17,4
Семена с края соцветия	100/3	79,0	60,0	158,4±31,6

Так, всхожесть семян, сформированных по краю соцветия, была 79 %, тогда как всхожесть семян с центра соцветия корзинки составила 50 %. Энергия прорастания при этом составила: 60 % — для семян с края соцветия и 48 % — для семян с центра корзинки. Вес семян с корзинки также различался.

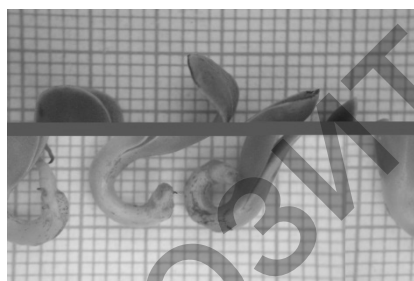
При разделении семенного материала на 2 группы: мелкие и средние, не было выявлено достоверных отличий в показателях всхожести (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

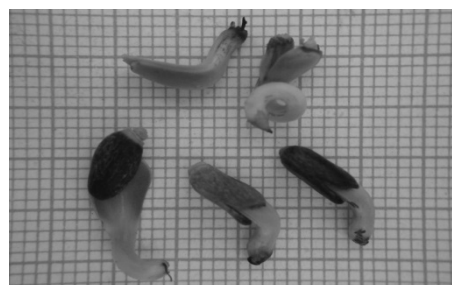
Всхожесть и энергия прорастания семенного материала расторопши пятнистой в зависимости от размеров семян

Размер семени	Вес 1000 шт., г	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Крупные	26,9±0,03	95,0±1,2	87,5±0,9
Мелкие	21,9±0,8	95,0±1,4	52,5±1,0

Анализ качества посевного материала расторопши пятнистой показал, что у данного вида наиболее часто встречаются аномалии при прорастании и формировании проростков, частота их составила от 2,5 до 18,5 % (рис. 2).



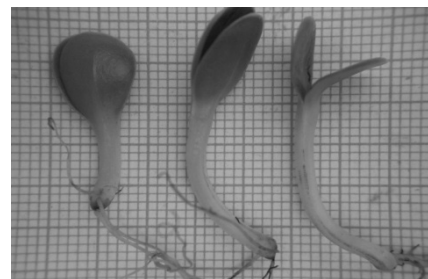
Отсутствие главного корешка



Слабое освобождение от семенной кожуры



Этиолированность проростков



Формирование только боковых корней

Рисунок 2. Аномалии развития проростков расторопши пятнистой

При этом наиболее высокие параметры качества семян, физиологически правильно сформированных проростков формируются из семян среднего срока сбора (1–2 декада августа) (табл. 3).

Урожайность и качество семян расторопши пятнистой в зависимости от сроков сбора

Срок сбора	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %	Количество аномально развитых проростков, %
3 декада июля	29,6±0,2	74,0±2,5	70,5±1,9	16,0
1 декада августа	27,0±0,6	84,7±2,4	48,3±1,1	6,0
2 декада августа	26,5±0,5	56,0±1,8	52,0±1,5	16,6
3 декада августа	20,6±0,6	83,7±4,0	60,7±2,0	9,3
1 декада сентября	21,8±0,3	86,3±3,7	83,0±2,2	18,0

Заключение

Таким образом, изучены особенности прорастания и всхожести семян расторопши пятнистой. Установлено, что прорастание у расторопши надземное, наблюдаются такие фазы, как появление главного корня, выход гипокотиля, вынос и развертывание семядольных листьев.

На соцветиях формируются разнокачественные семена, однако не выявлено достоверной разницы между показателями всхожести.

Наиболее качественные семена формируются в средние сроки сбора — 1–2 декада августа, поэтому нами рекомендуется данный период сбора в условиях Центрального Казахстана.

Исследования выполнены в рамках грантового проекта «Изучение биологических особенностей семенного материала лекарственных растений и разработка рекомендаций по их сбору, хранению, повышению всхожести и оптимизации сроков и условий посева в условиях сухостепной зоны Центрального Казахстана».

Список литературы

- 1 Соколов С.Я. Фитотерапия и фитотерапевтика: Руководство для врачей. — М.: Медицинское информационное агентство, 2000. — 976 с.
- 2 Николайченко Н.В., Маевский В.В., Ляшенко З.Д., Амерханов Х.Х. Опыт возделывания расторопши пятнистой на черномземных почвах в условиях саратовского правобережья // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: Материалы междунар. симп. — Белово, 2006. — Т. 2. — С. 251–253.
- 3 Пащенко Л.П., Санина Т.В., Пащенко В.Л. Применение шрота расторопши пятнистой в технологии хлеба // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: Материалы междунар. симп. — Белово, 2006. — Т. 2. — С. 442–445.
- 4 Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане: Сб. науч. тр. — Алма-Ата: Наука, 1986. — С. 75–85.
- 5 Мальцева М.В. Пособие по определению посевных качеств семян лекарственных растений. — М., 1950. — 56 с.
- 6 Попцов А.В. Значение влажности при стратификации семян // Бюлл. ГБС. — 1957. — Вып. 27. — С. 62–70.
- 7 Лицук С.С. Методика определения массы семян // Бот. журн. — 1991. — Т. 76, № 11. — С. 1623–1624.
- 8 Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Семя. — Л.: Наука, 1990. — 204 с.
- 9 Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов. — Алма-Ата: Наука, 1976. — 45 с.
- 10 Ишмуратова М.Ю., Нашенова Г.З., Нашенов Ж.Б. Атлас семян лекарственных и эфирно-масличных растений. — Жезказган: Ер Мұра, 2010. — 57 с.

М.Ю.Ишмуратова, С.У.Тілеуқенова, Е.А.Гаврилькова, А.Ш.Додонова

***Silybum marianum* тұқым материалының морфологиялық және биологиялық өнімділігін зерттеу жұмысы**

Мақалада *Silybum marianum* тұқымдарының өсу қарқындылығы мен өнуінің биологиялық ерекшеліктерін, салмақтық, морфометрикалық көрсеткіштері қарастырылған. Зерттеу барысында *Silybum marianum* өсу қарқындылығының мынадай фазалары бақыланады: алғашқы тамыр жүйесінің пайда болуы, ұрықтық тамырдың және гипокотильдің шығуы, тұқым жарнағының және жапырақшасының сыртқа жарып шығуы. Авторлар зерттеу нәтижесінде ең жақсы өнім беретін тұқымдарды Орталық Қазақстан жағдайында тамыз айының 1–2 ширегінде жинаған дұрыс деген ұсыныс жасады.

M.Yu.Ishmuratova, S.U.Tleukenova, E.A.Gavril'kova, A.Sh.Dodonova

Research of morphology and biology germination seeds of *Silybum marianum*

At the paper are studied the morphometric, weight indicators, and biological characteristics of germination and germinative energy of seed thistle. The investigations revealed that the seed germination overground also marked basic phase of germination: beginning of seed germination; yield of embryonic root and hypocotyl, elongation of the hypocotyl and stem cotyledons, the deployment of seed leaves. Analysis of the quality of seed material showed that seeds with better germination and vigor, are formed in the average collection period — 1–2 decades of August, the authors recommend that the period of seed collection in the Central Kazakhstan

References

- 1 Sokolov S.Ya. *Fitoterapiya i fitofarmakologiya: Rukovodstvo dlya vrachey* [Phytotherapy and phytopharmacology: A Guide for Physicians], Moscow: Medical Information Agency, 2000, 976 p.
- 2 Nikolaychenko N.V., Maevskiy V.V., Lyashenko Z.D., Amerkhanov Kh.Kh. *Netraditsionnye i redkie rasteniya, prirodnye soedineniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya: Materialy mezhdunar. simp.* [Unconventional, and rare plants, natural compounds and prospects for their use: Proceedings of the International. Symp.], Belovo, 2006, 2, p. 251–253.
- 3 Pashchenko L.P., Sanina T.V., Pashchenko V.L. *Netraditsionnye i redkie rasteniya, prirodnye soedineniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya: Materialy mezhdunar. simp.* [Unconventional, and rare plants, natural compounds and prospects for their use: Proceedings of the International. Symp.], Belovo, 2006, 2, p. 442–445.
- 4 Zorina M.S., Kabanov S.P. *Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazakhstane* [The techniques of introduction research in Kazakhstan], Alma-Ata: Nauka, 1986, p. 75–85.
- 5 Maltseva M.V. *Posobie po opredeleniyu posevnykh kachestv semyan lekarstvennykh rasteniy* [Manual to determine sowing qualities of herbs], Moscow, 1950, 56 p.
- 6 Poptsov A.V. *Bull. GBS* [Bull. GBS], 1957, 27, p. 62–70.
- 7 Lishchuk S.S. *Botanicheskiy zhurnal* [Botanical Journal], 1991, 76, 11, p. 1623–1624.
- 8 Artyushenko Z.T. *Atlas po opisatel'noy morfologii vysshikh rasteniy: Semya* [Atlas of descriptive morphology of higher plants: Seed], Leningrad: Nauka, 1990. — 204 p.
- 9 Udolskaya N.L. *Metodika biometricheskikh raschetov* [Methodology of biometric calculations], Alma-Ata: Nauka, 1976, p. 45.
- 10 Ishmuratova M.Yu., Nashenova G.Z., Nashenov Zh.B. *Atlas semyan lekarstvennykh i efirno-maslichnykh rasteniy* [Atlas of medicinal seeds and essential-oil plants], Zhezkazgan: Er Mura, 2010, 57 p.