

РОСТ И РАЗВИТИЕ *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Silybum marianum (L.) Gaertn., лекарственные растения, возрастное состояние, фенологические фазы, вегетационный период

Введение

Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) – ценное лекарственное растение, обладающее гепатопротекторным и антиоксидантным свойствами, восстанавливающее клеточную мембрану благодаря содержанию органических веществ флавоноидов – силимаринов, с иммуномодулирующим и иммуностимулирующим действием [1 – 2, 5 – 6, 8, 10 – 11]. Продукты переработки семян расторопши пятнистой – масло, шрот полезны не только в качестве лекарственного и профилактического средства для организма человека, но и для животных. Шрот, полученный после выжимки масла, является ценным кормом с высоким содержанием жиров и фитостеролов [3], надземная часть растений расторопши пятнистой в фазе бутонизации может использоваться как кормовое растение, что значительно расширяет диапазон ее использования в народном хозяйстве.

Поэтому интродукция расторопши пятнистой, введение ее в культуру на юго-востоке Украины в качестве лекарственного и хозяйственно-полезного растения является актуальным.

Цель и задачи исследований – выявить особенности биологии развития *Silybum marianum*, основных этапов онтогенеза, установить длительность его вегетационного периода в условиях юго-востока Украины.

Объекты и методика исследований

Объектом исследований является процесс роста и развития *Silybum marianum*. Семена культуры были получены посредством обмена с другими ботаническими садами мира (Россия, Украина, Польша, Италия, Франция, Япония), а также от любителей, культивировавших ее на приусадебных участках в Донецкой области.

Исследования проводили по общепринятым методикам [3, 7, 10]. Интродукционное изучение расторопши пятнистой начато с 2000 г. За этот период исследовано более двенадцати образцов, семена которых получали из различных мест ее культивирования и произрастания.

Первичное изучение расторопши пятнистой проходило на участке лекарственных растений в Донецком ботаническом саду НАН Украины. Агрохимические показатели почв участка следующие: содержание гумуса 4,0 – 5,0 г/кг; валовые формы (%): N – 0,28, P₂O₅ – 0,15, K₂O – 1,8, подвижные формы (мг/100 г) – N – 5 – 7, P₂O₅ – 6-9, K₂O – 20 – 30; кислотность почвы – водная 6,8 – 7,2, солевая – 7,0 – 7,5, что свидетельствует о достаточной обеспеченности почв элементами минерального питания для растений и о их доступности. Климат юго-востока Украины – континентальный. Среднегодовая температура воздуха – 7,8–8° С. Средняя температура наиболее теплого месяца июля составляет 21 – 23 °С.

Семена расторопши пятнистой высевали в питомнике первичного изучения рядами длиной 1 м в трехкратной повторности. Сроки сева – вторая декада апреля, глубина заделки семян – 2,5–3 см. Ширина междурядий 70 см.

Перед севом семена не обрабатывались. Орошение и внесение минеральных удобрений не использовались. Агротехнический уход заключался в прополке от сорняков и рыхлении междурядий.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате интродукционного испытания в Донецком ботаническом саду было установлено, что в условиях юго-востока Украины расторопша пятнистая развивается как однолетняя среднеспелая культура. Лабораторная всхожесть семян колеблется от 45 до 78 %, полевая – 30–70 %.

При севе в первой-второй декадах апреля всходы *Silybum marianum* появляются на 15–21 день. Всходы имеют крупный мясистый корешок, толстый стебелек, мясистые кожистые листики округлой формы (рис. 1). Корешок у всходов белый 3–7 см длиной со слабо разветвленными придаточными корнями. Семядольные листики имеют зеленую окраску без характерной для вида пятнистости и колючек, 1,0 см длиной и 0,8 шириной. Вторая пара листьев у *S. marianum* – настоящие листья, имеют характерную для вида пятнистость и овальную форму, край листа гладкий без выемчатости, что характерно для последующих пар листьев. Листовая пластинка первой пары настоящих листьев опушена с нижней стороны, особенно вдоль жилок, край листа приобретает слабо выраженную выемчатость и снабжен вначале мягкими колючками со слабо развитыми механическими тканями, которые постепенно грубеют (рис. 2). У ювенильных особей длина настоящего листа 7–10 см, ширина 3–4 см.

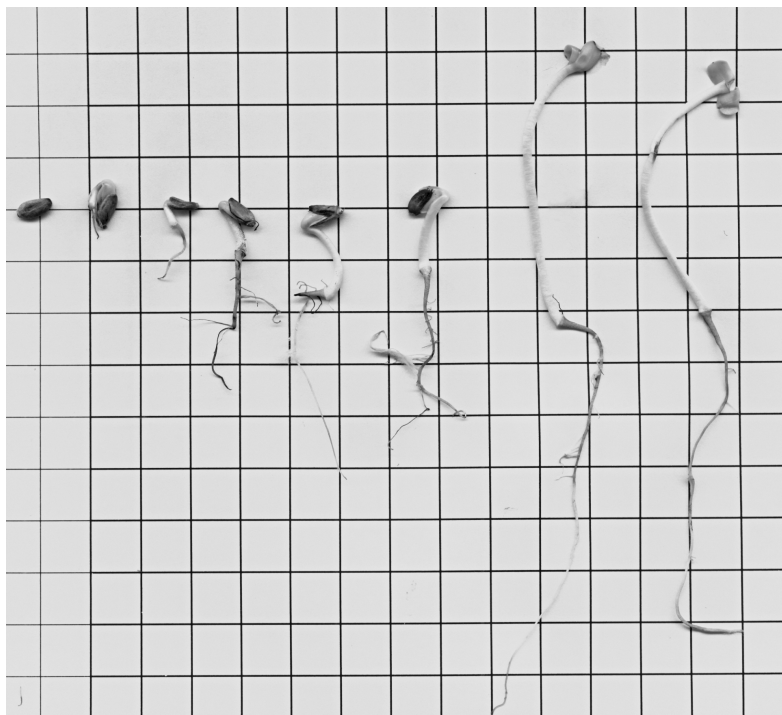


Рис. 1. Развитие проростков *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

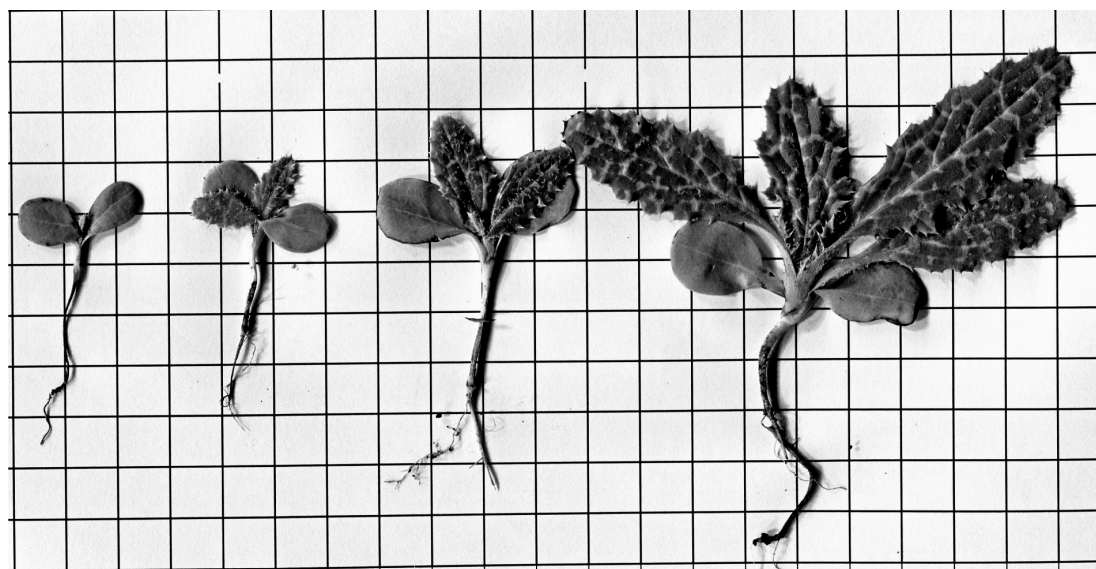


Рис. 2. Развитие *Silybum marianum* (L.) Gaertn. на ранних этапах онтогенеза:
а) всходы; б) ювенильные особи с одной и двумя парами настоящих листьев

Семядольные листики у растений сохраняются достаточно долго, практически до момента формирования розетки из 6–8 настоящих листков.

Стебель короткий 1–1,5 см. В иммаурном возрастном состоянии растения утрачивают семядольные листики, формируют розетку из 10–13 листков, причем первая пара настоящих листьев, как правило, отмирает, стебель короткий – 4–6 см. Длина листовой пластинки – 8–12 см, черешка – 3–4 см, ширина – 4,5–6 см.

В виргинильном возрастном состоянии растения *S. marianum* имеют хорошо развитую розетку (рис. 3). Высота растений достигает 30–32 см, длина стебля варьирует от 5 до 8,5 см, листовая пластинка листьев верхнего яруса розетки более крупная в сравнении с нижним ярусом (табл. 1).



Рис. 3. *Silybum marianum* (L.) Gaertn. в фазе ветвления

Таблица 1. Некоторые морфологические параметры растений *Silybum marianum* (L.) Gaertn. в виргинильном возрастном состоянии

Высота растения, см	Длина стебля, см	Лист							
		нижнего яруса			среднего яруса			на верхушке побега	
		длина, см		ширина, см	длина, см		ширина, см	длина, см	ширина, см
		листовая пластинка	черешок		листа	черешка			
31,7±1,93	6,5±0,51	14,4±0,58	3,6±0,55	3,45±0,27	29,0±0,46	5,6±0,47	9,9±0,49	6,7±0,31	2,8±0,12

В генеративном возрастном состоянии растения имеют хорошо развитый стебель, на котором формируются листья среднего яруса, расположенные поочередно, крупнее розеточных с короткими черешками или их полным отсутствием.

Высота генеративных растений *S. marianum* в фазе бутонизации от 85 до 110 см, в фазе цветения от 87 до 150 см, что зависит от погодных условий года. В этой фазе растения имеют мощную прикорневую розетку листьев, диаметром от 40 до 55 см (табл. 2).

Таблица 2. Высота растений и морфологические показатели листа *Silybum marianum* (L.) Gaertn. в генеративном возрастном состоянии (фаза бутонизации)

Высота, см	Лист									
	розеточный				среднего яруса				верхнего яруса	
	количество, шт.	длина, см	ширина, см	длина черешка, см	количество, шт.	длина, см	ширина, см	длина черешка, см	длина, см	ширина, см
83,2±2,93	4,8±0,40	23,9±1,31	10,8±0,36	2,0 ±0,18	5,13±0,40	28,8±1,04	13,3±0,48	1,5±0,21	7,6±0,32	3,2±0,16

Стебель имеет бело-войлочное опушение. Корень длинный, белый, мясистый, веретенообразный, простой, малоразветвленный. Листья на стебле простые, очередные, удлинённые. Листовая пластинка кожистая, блестящая, с белыми поперечными пятнами, по краю складчатая, с выемчато-волнообразным краем, снабженным острыми колючками. Листья среднего яруса крупнее розеточных листьев, имеют длинный черешок, верхние – сидячие, ланцетные, стеблеобъемлющие, по краю зубчатые, снабженные острыми колючками. Основная окраска листовая пластинки зеленая или светло-зеленая. Бело-серебристый пятнистый рисунок на верхней поверхности листовой пластинки расходится от центральной жилки к периферии. Нижняя часть листовой пластинки зеленая. Изредка, при размножении семенами различных образцов в условиях ботанического сада встречаются растения без характерной пятнистости. В генеративном возрастном состоянии у растения формируется стебель, на верхушке которого образуется единичная корзинка. В ходе дальнейшего роста растения стебель разветвляется на три – семь и более боковых побегов с корзинками в зависимости от погодных условий года (табл. 2).

Корзинки у растений одиночные, крупные, размещены на верхушке главного и боковых побегов, диаметром 3 – 4,5 см. В фазу созревания семян листочки черепитчатой обертки зеленые, шероховатые, отогнутые, по краям с острыми колючками (табл. 3). Колючки нижней части обертки короче колючек верхней части обертки. В фазе созревания плодов колючки одревесневают. Цветки многочисленные, трубчатые, двуполые лиловые, пурпурные, реже фиолетовые или белые, собранные в крупные корзинки. В центральной корзинке от 130 до 250 цветков, а в корзинках второго и последующих порядков – от 30 до 70.

Таблица 3. Высота растений и морфологические показатели соцветий *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

Высота растений, см	Диаметр корзинки, см		Количество цветков в корзинке, шт.	Количество листочков на обертке корзинки, шт.	Количество колючек на обертке корзинки, шт.	Длина колючек нижнего ряда обертки, см	Длина колючек верхнего ряда обертки, см
	на центральном побеге	на боковом побеге					
90,6±3,41	4,7±0,05	3,44±0,06	132,0±6,05	30,1±2,68	24,5±1,08	1,1±0,03	1,4±0,06

Фаза цветения у *S. marianum* начинается с цветения центральной корзинки, а затем с интервалом 7 – 10 дней зацветают корзинки на боковых побегах. Во время завязывания и созревания плодов корзинка закрывается, листочки обертки плотно смыкаются. Корзинка со зрелыми плодами раскрывается, листочки обертки засыхают и приобретают коричневую окраску, из обертки видны хохолки. Созревание плодов начинается с центральной корзинки. В сухую жаркую погоду семена начинают высыпаться из корзинки.

Плод – удлинённо-яйцевидная семянка, сплюснутая с боков, от 6,0 до 7,0 мм в длину и 3,0 – 3,5 мм в ширину, 1,5 – 2,0 мм в толщину, чаще гладкая. Окраска семян варьирует от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, иногда с черными или более сероватыми продольными полосками, хохолок в 2 – 3 раза превышает семянку. Масса 1000 семян колеблется от 22,0 до 27,0 г, что зависит от погодных условий года (табл. 4).

Таблица 4. Семенная продуктивность и урожайность *Silybum marianum* (L.) Gaertn. (среднее за 2006 – 2009 гг.)

Количество семян с одной корзинки, шт.		Количество корзинок на одно растение, шт.	Масса 1000 семян, г	Продуктивность семян одного растения		Урожайность, г *	Урожайность, ц/га
на центральном побеге	на боковых побегах			шт.	г		
176,0 ± 10,15	52,9 ± 2,83	4,5 ± 0,46	23,0 ± 1,27	358, 0 ± 11,32	9,23 ± 1,34	310,0 ± 24,65	4,20 ± 1,08

Примечание: * урожайность семян с одного погонного м.

Фаза полного плодоношения и осыпания семян у *S. marianum* соответствует субсенильному возрастному состоянию. Характерным для этого периода является усыхание и опадание розеточных листьев и частично листьев среднего яруса, массовое усыхание оберток корзинок, появление из корзинок белых хохолков и осыпание семян. У сенильных особей полностью усыхают листья и стебли, корзинки пустые с широко открытым ложем.

Семенная продуктивность *S. marianum* в условиях юго-востока Украины колеблется в зависимости от погодных условий года, сроков сева семян. Важным для выращивания культуры является происхождение семян и их качество. Наиболее приспособленными и высокопродуктивными оказались образцы растений, семена которых получены из Польши, Крыма, а также акклиматизированные в результате многолетнего интродукционного испытания и отбора образцы, полученные из России. Средняя урожайность *S. marianum* колеблется от 4 до 7 ц/га без применения удобрений и полива.

Опыт выращивания *S. marianum* в Донецком ботаническом саду показал, что при ранних или средних сроках посева семян (10 – 20 апреля) всходы появляются на 16 – 21 день (начало или первая декада мая). Образование пары настоящих розеточных листьев начинается на 25 – 28 день после сева в конце первой – начале второй декады мая. Розетка листьев формируется на 30 – 33 день, что приходится на середину второй декады мая. Интенсивное формирование стебля у растений начинается на 20 – 25 день с момента появления всходов, или 19 – 24 мая. Бутонизация наступает 25 июня – 6 июля, фаза цветения продолжается с 7 – 10 июля по 15 – 25 июля. Длительность периода цветения в условиях юго-востока Украины 10 – 15 дней, позже цветут соцветия на боковых побегах, а созревание семян на них продолжается с 16 по 28 июля. В благоприятные по влажности годы (2008 г.) наблюдали более ранние сроки бутонизации (11 июня), цветения (25 июня) и плодоношения (11 июля). *S. marianum* проходит полный вегетационный период за 85-90 дней. Вегетационный период от всходов до цветения у расторопши пятнистой составляет 60 – 65 дней в зависимости от условий года и от 70 до 85 дней до полной спелости семян, что характерно для среднеспелых яровых культур.

Таким образом, в результате многолетнего интродукционного испытания в условиях Донецкого ботанического сада изучена биология развития *Silybum marianum*, особенности онтогенеза, основные признаки возрастных состояний. Фенологические наблюдения за фазами развития растений в культуре показали, что *S. marianum* проходит полный цикл развития за 80 – 85 дней, имеет короткий период цветения от 10 до 15 дней и одновременное созревание семян. По длительности вегетационного периода и срокам созревания семян она является среднеспелой яровой культурой. При возделывании в богарных условиях без использования удобрений на семена средняя урожайность *S. marianum* составляет 4,2 ц/га.

1. Блоховець Г.С. Вивчення фенольних сполук у траві розторопші плямистої / Г.С. Блоховець і В.С. Кисличенко // Медична хімія. – 2004. Т. 6, № 4. – С. 18 – 21.
2. Гродзинский А.М. Лекарственные растения: энциклопедический справочник / А.М. Гродзинский – М.: Высш. шк. – 1998. – 544 с.
3. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах / Г.Н.Зайцев. Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР.– 1974. – С. 3-10.

4. *Зубченко Т.М.* Комплексна переробка плодів розторопші плямистої з розробкою нового способу очистки та виділення субстанції силібор / Т.М. Зубченко, О.І. Тихонов і Н.Н. Скакун // Вісник фармації. – № 3. – 2006. – С. 10 – 14.
5. *Костина Л.В.* Лечение расторопшей / Л.В.Костина. // Серия «Народный лекарь». – М.: ООО «АСС-центр», ООО «Авеонт» Мн. «Современное слово», 2005. – 128с.
6. *Кшикаткина А.Н.* Расторопша пятнистая // А.Н. Кшикаткина, В.А. Гущина и Н.Д. Агапкина. // Пчеловодство. – № 3. – 2003. – С. 26 – 27.
7. *Лапин П.И.* Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / П.И.Лапин. // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. Вып.113, – С. 3 – 8.
8. *Носов А.М.* Лекарственные растения / А.М.Носов.– М.: Изд.-во «ЭКМО», 2003. – 350 с.
9. *Серебряков И.Г.* Морфология вегетативных органов высших растений.: монография / И.Г. Серебряков. – М., 1953. – С. 40 – 58.
10. *Соболева В.А.* Применение расторопши пятнистой в научной, народной и гомеопатической медицине / В.А. Соболева и Л.Н. Пономарева // Провизор. – 2006. № 19 – 20.– С. 42 – 46.
11. *Расторопша пятнистая – от интродукции к использованию: монография / В.С. Кисличенко, С.В. Поспелов, В.Н. Самородов и др. – Полтава: Полтавський літератор, 2008. – 288 с.*

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 16.09.2010

УДК 633.88 (477.60)

РОСТ И РАЗВИТИЕ *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
Т.П. Кохан, Н.П. Купенко

Донецкий ботанический сад НАН Украины

В статье приведены материалы многолетнего интродукционного изучения ценного лекарственного растения *Silybum marianum* (L.) Gaertn. В результате исследований установлены основные этапы ее развития, морфологические особенности растений в различных возрастных состояниях. Определена длительность ее вегетационного периода (80-85 дней) и отдельных фаз развития, что характеризует *Silybum marianum* как среднеспелую яровую культуру с неодновременными сроками созревания семян, что создает определенные трудности при сборе урожая. Урожайность семян в богарных условиях без применения удобрений составляет 4,2 ц/га.

UDC 633.88 (477.60)

GROWTH AND DEVELOPMENT OF *SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN. IN THE COURSE OF
INTRODUCTION
T.P. Kokhan, N.P. Kупenko

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

The article gives the results of many-year introduction study of valuable herb *Silybum marianum* (L.) Gaertn. As a result of the research, the main stages of its development, morphological peculiarities of plants at different age stages have been stated. The duration of its vegetative period (80-85 days) and individual phases of development have been identified, they characterize *Silybum marianum* as a mid-season spring-planted planting with simultaneous maturation terms, which presents certain difficulties in harvesting. Crop-producing power of the plants under conditions of dry-farming with no fertilizers used is 4.2 centner/hectare.