

## ПОЛУЧЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПОСЕВА

Е. В. КОСТИЦКАЯ, Б. В. ШЕЛЮТО

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 13.05.2020)

В данной статье рассматривается влияние способа посева на формирование урожайности семян сильфии пронзеннолистной. Описаны погодные условия июля–сентября 2017–2019 гг., сыгравшие значимую роль в созревании семян. Описана методика проведения исследований: закладка опыта, характеристика почвы опытного участка, определение урожайности. Установлено, что наибольшая урожайность семян была получена в рассадном способе посева по схеме 70x30. Так, наибольшая урожайность достигнута в 2018 году – 5,3 ц/га, в 2019 году урожайность была ниже по причине неблагоприятных погодных условий для формирования семян и составила 3,0 ц/га, что было ниже по сравнению к 2017 году на 0,7 ц/га. Наименьшая урожайность семян рассады была получена в варианте опыта по схеме 70x70 – 3,0 ц/га в 2017 году, 4,2 ц/га в 2018 году и 2,4 ц/га в 2019 году.

Семенной посев уступал по урожайности семян рассады во все года исследований на 0,1–1,0 ц/га.

Формировалась урожайность с таких структурных показателей как масса 1000, число корзинок на м<sup>2</sup> и количество семян в корзинке. Данные параметры определялись погодными условиями и были выше при рассадном способе посева. Так, масса 1000 семян у рассады варьировало от 21,6 г до 25,3 г, у семенного посева масса 1000 семян составила 21,5–23,7 г. Число семян в корзинке при всех способах посева было примерно одинаково (15–18 штук), а вот количество корзинок на м<sup>2</sup> уже значительно различалось и варьировало от 74 шт/м<sup>2</sup> до 277 шт/м<sup>2</sup> у рассадного способа посева и от 67 шт/м<sup>2</sup> до 255 шт/м<sup>2</sup> у семенного варианта посева.

**Ключевые слова:** сильфия пронзеннолистная, рассада, семена, метеорологические условия, семена, урожайность.

The article examines the influence of sowing method on the formation of yield of seeds of *Silphium perfoliatum* L. The weather conditions for July–September 2017–2019 are described, which played a significant role in seed maturation. The research methodology is described: laying out of experimental plot, its soil characteristics, determination of yield. It was found that the highest seed yield was obtained in the seedling method of sowing according to the 70x30 scheme. So, the highest yield was achieved in 2018–0.53 t/ha, in 2019 the yield was lower due to unfavorable weather conditions for the formation of seeds and amounted to 0.30 t/ha, which was lower compared to 2017 by 0.07 t/ha. The lowest yield of seedling seeds was obtained in the variant of the experiment according to the scheme 70x70 – 0.30 t/ha in 2017, 0.42 t/ha in 2018 and 0.24 t/ha in 2019.

Seed sowing was inferior in seedling seed yield in all years of research by 0.01–0.10 t/ha.

The yield was formed from such structural indicators as the weight of 1000 seeds, the number of baskets per m<sup>2</sup> and the number of seeds in the basket. These parameters were determined by weather conditions and were higher with seedling sowing method. Thus, the weight of 1000 seeds in seedlings varied from 21.6 g to 25.3 g; in seed sowing, the weight of 1000 seeds was 21.5–23.7 g. The number of seeds in a basket for all sowing methods was approximately the same (15–18 pieces), but the number of baskets per m<sup>2</sup> varied significantly from 74 pieces / m<sup>2</sup> to 277 pieces / m<sup>2</sup> for the seedling sowing method and from 67 pieces / m<sup>2</sup> to 255 pieces / m<sup>2</sup> for the seed sowing method.

**Key words:** *Silphium perfoliatum* L., seedlings, seeds, meteorological conditions, seeds, yield.

### Введение

Производство кормов – одно из главных факторов в сельском хозяйстве, влияющее на эффективность животноводческой отрасли.

Одной из перспективных культур для заготовки кормов является сильфия пронзеннолистная.

Основные достоинства сильфии пронзеннолистной – высокая урожайность и многолетнее использование на одном месте. По содержанию питательных веществ она не уступает многим традиционно используемым кормовым культурам, а наличие значительного количества сахаров обуславливает хорошую силосуемость данной кормовой культуры [1]. Урожайность зеленой массы может достигать до 1000 ц/га и более [2, 3, 4].

Поедаемость зеленой массы и силоса сельскохозяйственными животными корма из сильфии хорошая, повышает молочную продуктивность коров и жирность молока.

Сильфия пронзеннолистная размножается семенами, рассадой и отрезками корневищ. Посев сильфии семенами имеет свои особенности. Значительная часть семян после созревания сразу не всхожи, так как обладают глубоким покоем, причины которого пока еще не изучены. При холодной стратификации всхожесть семян уже в течение месяца увеличивается вдвое. Семена имеют не только плохую всхожесть, но и растянутый период прорастания. Прорастают они при 8–10 °С. Всходы растут медленно. Заметный прирост наступает во второй половине вегетации.

Посев сильфии можно проводить как осенью (под зиму), так и ранней весной стратифицированными семенами. Лучшим сроком посева сильфии является подзимний (октябрь–ноябрь), за 2–3 недели до наступления заморозков [5].

Уборка семян сельфии – наиболее ответственный и сложный процесс, связанный со специфическими биологическими особенностями растения. Неравномерное созревание семян на растении, наличие у сельфии зеленых листьев и сочных стеблей при полностью созревших семенах, легкая осыпаемость созревших семян – все это затрудняет уборку семян механизированным способом, без предварительного подсушивания растений «на корню» [3, 6].

Оптимальным сроком уборки семян сельфии является пожелтение до 75 % корзинок третьего порядка. Наиболее полноценные семена для посева формируются на соцветиях первых 3–4 порядков. Поэтому их лучше убирать вручную, остальную часть корзинок по мере созревания убирают зерновым комбайном на высоком срезе.

Урожайность семян может достигать 2–3 ц/га и более. Убранные корзинки просушивают, обмолачивают и очищают. Хранить семена длительное время не рекомендуется. Несмотря на ручной сбор семян, семеноводство сельфии больших трудностей не представляет. С одного гектара семенного участка можно получить семенной материал для посева на площади примерно 25 га [2].

Предуборочное подсушивание сельскохозяйственных растений десикантами ускоряет созревание семян на 5–7 сут., делает его более дружным, уменьшает зависимость уборочных работ от погодных условий и сокращает их сроки, снижает потери. Особенно эффективно во влажную погоду [7].

#### **Основная часть**

Схема опыта была заложена в 2015 году на опытном участке «Тушково», Горецкого района. Согласно принятой для Беларуси почвенно-географической классификации, полевые опыты проводились на территории Оршано-Горецко-Мстиславского агропочвенного района, который относится к северо-восточному почвенно-климатическому округу Северной провинции.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком суглинке, подстилаемом мореным суглинком с глубины около 1 м, является типичной для северо-восточного региона Республики Беларусь и пригодной для возделывания многолетних трав.

Посев проводили семенами по норме высева 70 тыс. растений/га и 2- месячной рассадой по схемам: 70x30, 70x50, 70x70. Все варианты опытов закладывались в 4- кратной повторности, учетная площадь каждой делянки составляла 10 м<sup>2</sup>.

Фенологические наблюдения за наступлением фаз развития проводился визуально. Начало фазы отмечалось при наступлении ее у 10 % растений, полная фаза отмечалась при наступлении ее у 75 % растений.

При учете урожайности семян определяли вручную количество корзинок на м<sup>2</sup> и количество семян в корзинке, определяли массу 1000 семян [6]. Статистическую оценку данных проводили по методике Б. А. Доспехова [8].

Метеорологические условия в годы проведения исследований 2017–2019 гг. различались и сказались на формировании урожайности семян (рис. 1, рис. 2).

Обилие дождей в июле 2017 года для влаголюбивых растений сельфии пронзеннолистной сказались благоприятно на дальнейшем развитии. Если в первой и второй декаде количество осадков не хватало, то в третьей декаде выпало больше месячной нормы (97 мм). В общем количестве за месяц выпало 141,5 мм. Температурные показатели были ниже нормы на 0,9 °С.

Август в целом был благоприятным для развития растений сельфии пронзеннолистной. Температура составила 18,1 °С, что выше по среднемноголетним данным на 1,9 °С. Месяц был дождливый, выпало на 43 мм осадков больше нормы.

Теплая погода была характерна для сентября 13,1 °С по сравнению с среднемноголетними данными выше на 2,1 °С. Осадков выпало на 22,1 мм ниже нормы. Накопленная влага в июле и августе затягивали наступления фазы созревания. К уборке приступили лишь 10 октября.

В 2018 году в фазу цветения приходившейся на июль температура была выше по сравнению со среднемноголетними данными для данного периода на 1,3 °С и составила 18,9 °С, осадков выпало 138,6 мм, что для являлось благоприятным для развития растений.

Август характеризовался теплее обычного 18,7 °С, Наибольшее количество осадков выпало в первую декаду августа.

В период созревания семян в сентябре сохранялась теплая погода 14,1 °С и ниже нормы выпадение осадков, что способствовало более дружному созреванию семян. Начало уборки семян приходилась на 6 сентября.

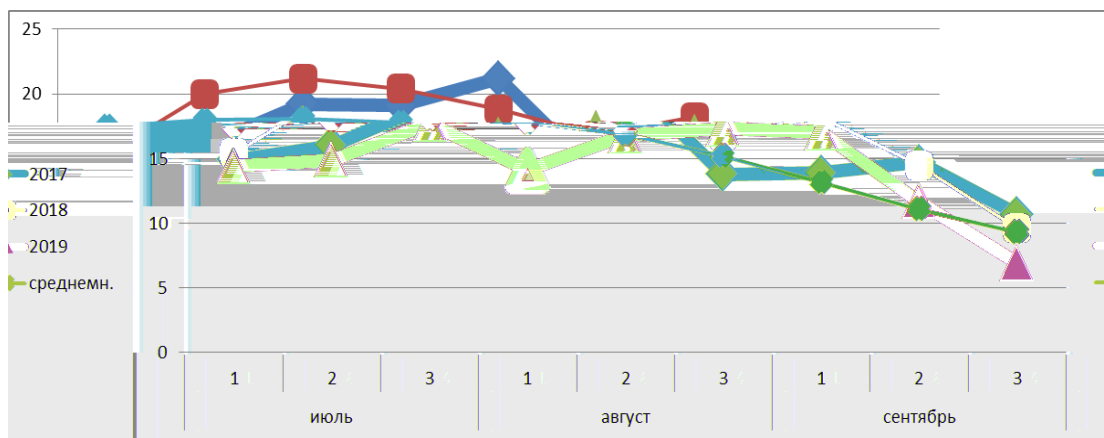


Рис. 1. Среднесуточная температура воздуха за период июль–сентябрь 2018–2019 гг. (по данным наблюдениям агрометеостанции г. Горки)

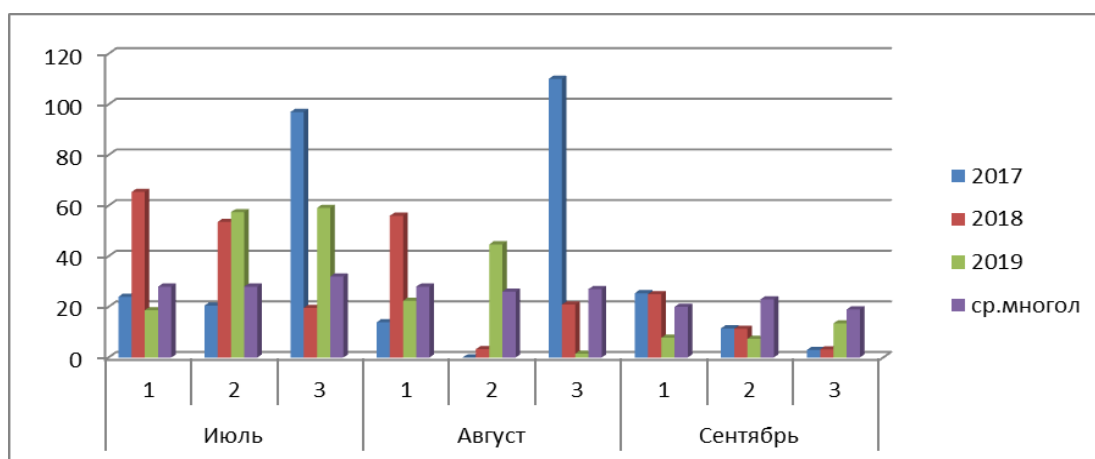


Рис. 2. Количество осадков за период июль–сентябрь 2018–2019 гг. (по данным наблюдениям агрометеостанции г. Горки)

2019 год был неблагоприятным для получения семян растений. Июль месяц активного цветения был холодный и дождливый. За весь месяц выпало практически в 2 раза больше нормы осадков (135,2 мм). Август также был прохладным, ниже климатической нормы, но с меньшим количеством дождей. Из-за холодного периода и обильных осадков созревание корзинок было неравномерным и затяжным. К уборке семян приступили лишь к 21 сентября (рис. 3).



Рис. 3. Семена сильфии пронзеннолистной

Сравнивая способы посева сальфии пронзеннолистной по урожайности семян во все года исследований (2017–2019 гг.) можно сказать, что преимущество было за рассадным способом посадки по схеме 70x30 (таблица).

**Урожайность семян в 2017–2019 гг. при различном способе посева, ц/га**

Схема опыта	Количество корзинок, шт/м <sup>2</sup>			Число семян в корзинке, шт			Масса 1000 семян			Урожайность ц/га			Средняя урожайность ц/га	+/- к контролю ц/га
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		
Семена (контроль)	67	255	160,8	17	17	15	23,7	23,7	21,5	2,7	5,2	2,7	3,5	–
Посадка рассады														
70x30	83	277	178,2	18	18	15	25,3	23,8	22,1	3,7	5,3	3	4	0,5
70x50	78	186,8	123,2	17	17	15	24,6	23,8	21,8	3,3	4,4	2,8	3,5	0
70x70	74	145,8	102,3	17	17	15	24,0	24,5	21,6	3,0	4,2	2,4	3,2	-0,3
НСР <sub>05</sub>										0,11	0,12	0,06		

Наиболее благоприятный для получения семян сальфии пронзеннолистной был 2018 год. Так, урожайность семян по схеме 70x30 составила 5,3 ц/га, семенным способом посева была получена урожайность незначительно ниже – 5,2 ц/га. Наименьшую урожайность семян показал вариант опыта 70x70–4,2 ц/га.

В 2019 году была холодная и дождливая погода, которая резко сказалась на снижении урожайности семян сальфии, практически в 2 раза, по всем вариантам, независимо от способа посева. Как и в 2017–2018 гг. году, преимущество по урожайности семян было в варианте опыта рассады 70x30, но семян было получено практически в 2 раза меньше семян по сравнению с 2018 годом и на 0,7 ц/га ниже по сравнению с 2017 соответственно и составила – 3,0 ц/га. У семенного посева урожайность составила 2,7 ц/га как и в 2017 году. В остальных вариантах опыта она варьировала от 2,4 ц/га (70x70) до 2,8 ц/га (70x50), что ниже по отношению с 2017 г. на 0,5–0,6 ц/га.

Урожайность зависела от количества сформировавшихся корзинок, количества семян в корзинке и массы 1000 семян. Наибольшая масса 1000 семян сформировалась у рассады при всех схемах посадки, но разница с семенным посевом была не существенная не более чем на 0,9 грамм, за исключением 2017 года, где вариант посадки рассады 70x30 превысил вес семян по отношению к семенному способу посева на 1,6 г. В общем в 2017–2019 гг. масса 1000 семян варьировала от 21,5 г до 25,3 г.

Если число семян в корзинке (15–18 штук) отличалось незначительно по всем вариантам опыта, то количество созревших корзинок варьировало от 74 шт/м<sup>2</sup> (70x70) до 277 шт/м<sup>2</sup> (70x30), у семенного посева число корзинок было ниже и варьировало по годам от 67 шт/м<sup>2</sup> до 255 шт/м<sup>2</sup>, что соответственно сыграло наибольшее значение в урожайности семян.

В 2019 году была холодная и дождливая погода, которая резко сказалась на снижении урожайности семян сальфии, практически в 2 раза, по всем вариантам, независимо от способа посева.

### **Заключение**

1. Метеорологические условия существенно влияют на формировании урожайности семян. Июль–Август 2017 года был дождливый, что затягивало в последующем созревание семян. К уборке семян приступили во второй декаде октября.

2. В 2018г. в фазу цветения приходившееся на июль наблюдалась жаркая и с обильным количеством осадков (138,6 мм) погода, что способствовало активному цветению культуры. Август и сентябрь также были теплыми, наибольшее количество осадков выпало в первую декаду августа, начиная со второй декады августа осадков выпало меньше, что способствовало дружному созреванию семян и получению высокого урожая семян.

3. В 2019 году погода в фазу цветения культуры (июль) было холодно и дождливо. За весь месяц выпало практически в 2 раза больше нормы осадков (135,2 мм). Август также был холодный, ниже климатической нормы, но осадков наблюдалось меньше. Холодные условия и обилие осадков тормозили созревание семян. К уборке семян приступили лишь к третьей декаде сентября (21 сентября).

4. Урожайность семян по годам исследований (2017–2019 гг.) была выше в варианте способе посева рассадой по схеме 70x30 – 3,7 ц/га (2017), 5,3 ц/га (2018 г) и 3,0 ц/га (2019 г.). При семенном способе посева урожайность была ниже по сравнению с опытом рассады по схеме 70 х30 и составила 2,7 ц/га (2017–2019гг.) и 5,2 ц/га (2018 г.). Наименьшая урожайность по всем исследуемым годам была в варианте опыта при посадке рассады по схеме 70x70 (3,0 ц/га в 2017 г., 4,2 ц/га в 2018 г. и 2,4 ц/га в 2019 г.).

5. Урожайность семян зависела от таких структурных элементов, как число корзинок на м<sup>2</sup>, количество семян в корзинке и массы 1000. Данные структурные элементы в значительной мере зависели от погодных условий 2017–2019 гг.

*ЛИТЕРАТУРА*

1. Цугкиев, Б. Г. Сильфия пронзеннолистная - перспективная кормовая культура для Северной Осетии / Б. Г. Цугкиев, В. Б. Цугкиева, Ф. Т. Маргиева // Актуальные вопросы экологии и природопользования: Сб. матер. Междунар. научно-практ. конф. – Ставрополь: Агрус, 2005. – Т.2. – С. 448–451 с.

2. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания / В. А. Емелин. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 36 с.

3. Емелин, В. А. Влияние загущенного посева на формирование рассады растений и урожайность сильфии пронзеннолистной при семенном и вегетативном размножении культуры / В. А. Емелин // Кормопроизводство. – Витебск, 2015. – С. 29–33.

4. Shelyuto, V. V The yield of silphium perfoliatum l. Depending on the conditions of cultivation / V. V Shelyuto, E. V. Kostitskaya // Agricultural Engineering Vol.22 2 (166). Krakow. 2018 С. 91 – 97.

5. Гусева, В. Н. Новые силосные растения для Западной Сибири / В. Н. Гусева. —Новосибирск, 1976, 94 с.

6. Шелюто, Б. В. Продуктивность семян сильфии пронзеннолистной при внесении минеральных удобрений / Шелюто Б. В. Костицкая Е. В. // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: мат. Междун. научно-практ. конференции посвященной 90-летию со дня основания РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» (5–6 июля 2017г., г. Жодино). – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. –С. 178–181.

7. Свешникова, Н. Н. Формирование урожайности новых кормовых культур в зависимости от фазы развития и возраста травостоя / Н. Н.Свешникова // Проблемы развития животноводства и кормопроизводства Северного Казахстана в современных условиях. – Петропавловск, 1992. – С. 87–88. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян (с изменениями № 1): ГОСТ 12042-80; введ. СССР 01.07.1981. – СССР, 1981. – С. 107–109.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, – 1985. – 351 с.