

УДК. 633.2/.4 : 631.559.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

С. И. СТАНКЕВИЧ, А. А. КИСЕЛЕВ, Т. К. НЕСТЕРЕНКО

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

(Поступила в редакцию 29.05.2017)

В статье изложены результаты пятилетних исследований по изучению структуры урожайности и урожайности зеленой массы сильфии пронзеннолистной выращенной семенами и рассадой с различной густотой. Выявлено, что наибольшее влияние на стеблеобразующую способность сильфии оказала густота стояния растений. Больше стеблей на растение приходилось при густоте стояния растений – 35 тыс. растений на гектар, и составило от 1 в 2012 г. до 4,3 шт. к 2016 г., при посеве семенами. При посадке рассадой количество стеблей увеличивалось от 2,2 в 2012 г. до 5,8 шт. к 2016 г. Наибольшую же высоту и площадь листьев первого укоса формирует травостой сильфии пронзеннолистной с более загущенной посадкой. При загущенном посеве растения были в среднем на 6 см выше. В посеве с 70 тыс. растениями площадь листовой поверхности была выше на 33 %, чем в варианте с 35 тыс. растений. Анализ данных показывает, что вариант посадки рассадой при схеме размещения 70 тыс. шт/га позволяет получить наибольшую урожайность по вариантам опыта, которая в годы с оптимальным увлажнением достигает 113,1–113,5 т/га зеленой массы.

Ключевые слова: сильфия пронзеннолистная, урожайность, зеленая масса, стеблеобразующая способность, травостой.

The article describes results of five-year studies on the structure of yield and productivity of green mass of cup plant grown by seeds and seedlings with different density. We have established that the density of plants exerted the greatest influence on the stalk-forming capacity of cup plant. The density of plants of 35 thousand plants per hectare accounted for more stems per plant, the number of which was from 1 in 2012 to 4.3 stems by 2016, when sown by seeds. When sown by seedlings, plants had the number of stems increased from 2.2 in 2012 to 5.8 stems by 2016. The greatest height and area of leaves of the first cut is formed by the crop of cup plant with a thickened planting. When thickened, the plants were on average 6 cm taller. In crops with 70 thousand plants, the area of leaf surface was 33% higher than in the variant with 35 thousand plants. The analysis of data shows that the option of planting seedlings with the arrangement scheme of 70 thousand pieces / ha makes it possible to obtain the highest yield according to the variants of the experiment, which in years with optimal moistening reaches 113.1–113.5 t / ha of green mass.

Key words: *Silphium perfoliatum*, yield, green mass, stalk-forming ability, grasses.

Введение

Для кормопроизводства вопрос снижения стоимости кормов и повышения продуктивности посевов является актуальной проблемой, которую необходимо решать за счет введения в культуру перспективных видов кормовых растений [3].

Расширение видового состава возделываемых кормовых культур за счет высокоурожайных и высокопитательных нетрадиционных видов растений будет способствовать удовлетворению потребности сельскохозяйственных животных в высококачественных кормах при минимальных трудовых и материальных затратах на их производство [4].

Цель исследования – изучить влияние способа размножения сильфии пронзеннолистной на ее продуктивность в условиях северо-восточной части Беларуси.

Малораспространенные кормовые культуры характеризуются комплексом ценных хозяйственных признаков, они могут расширить перечень кормовых культур и тем самым укрепить сырьевую базу для производства высококачественных кормов.

Многолетние малораспространенные травы позволяют решать проблемы кормопроизводства при минимальных затратах труда и себестоимости. Им свойственна широкая адаптивность и экологическая пластичность биологических свойств, что позволяет им эффективно произрастать в самых различных почвенно-климатических условиях [1].

Сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum*L.) – перспективная кормовая культура. По урожайности зеленой массы она превосходит основные традиционные кормовые культуры. Высокий выход энергии с урожаем при низких затратах производства улучшает показатели эффективности ее возделывания.

Коэффициент энергетической эффективности у этой культуры в сравнении с другими культурами выше в 2 и более раз. Многолетняя высокая продуктивность позволяет получать корм с низкой себестоимостью. Соответственно себестоимость кормовых единиц ниже в 2–4 раза, чем у кукурузы, многолетних и однолетних трав [3, 6, 7, 8].

Сильфия пронзеннолистная, способна дополнить ассортимент ценных кормовых культур в условиях нашей республики и может стать ведущим звеном в составе зеленого конвейера и ценным источником сырья при заготовке силоса. Однако многие вопросы технологии возделывания этой культуры требуют зонального подхода и многолетнего изучения.

Основная часть

Одной из центральных задач исследований явилось изучить влияние густоты посева (посадки) на продуктивность сильфии пронзеннолистной.

Для решения данной задачи на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» в 2011 г. был заложен и проводился полевой опыт по следующей схеме: А) Способы размножения: семенами и рассадой. Б) Густота посева (посадки): 35 тыс. растений на 1 га и 70 тыс. растений на 1 га.

Посадку сильфии пронзеннолистной рассадой (растениями второго года жизни) производили вручную согласно схеме опыта. Опыт заложен с систематическим (последовательным) размещением вариантов со смещением по повторностям. Повторность 4-кратная. Учетная площадь делянок 10 м². Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом моренным суглинком с глубины около 1 м. Агрохимические показатели подпахотного 20–40 и пахотного 0–20 см слоя следующие: рН в КС1 6,1 – 6,6, гидролитическая кислотность 1,16 – 0,86 мг экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 91–96 %, содержание гумуса (по Тюрину) 0,98–1,72 %, подвижных оснований Р₂О₅ – 98–178 мг и К₂О – 164–192 мг на 1 кг почвы. Почва опытного участка является типичной для северо-восточного региона РБ, является пригодной для возделывания многолетних трав и других сельскохозяйственных культур. Минеральные удобрения вносились в дозах Р₆₀К₉₀. Посев проводился без покрова широкорядным способом. По мере необходимости проводили междурядные обработки. Первую культивацию проводили на глубину 5–7 см, последующие – до 10–12 см. Под вторую культивацию вносили азотные удобрения из расчета 45–60 кг действующего вещества на гектар. При необходимости сорняки в рядах дополнительно пропалывали вручную. Под последнюю культивацию внесли по 45–60 кг фосфора и калия. В июле растения обычно уже смыкаются, в междурядьях и уход за ними на этом заканчивается.

Учеты и анализы проводили по общепринятым методикам:

1. Фенологические наблюдения за сроками наступления очередных фаз развития проводили визуально. Началом наступления очередной фазы развития считалось наступление ее у 10 % растений, а полная фаза отмечалась при наступлении ее у 75 % растений на делянках.

2. Облиственность растений рассчитывали в процентах от общего веса побегов.

3. Площадь листьев определяли способом высечек. Все листья с 10 типичных растений делянки обрывали и взвешивали. При помощи ручного сверла в виде металлической трубки определенного диаметра с заостренными краями делали 20–50 высечек общей площадью не менее 10–20 см². После взвешивания высечек общую площадь оборванных листьев в пробе (см²) рассчитывали по формуле. $P = M\Pi / KM_1$, где М – масса листьев, г; Π – площадь одной высечки, см²; К – число высечек; M_1 – масса высечек, г. Разделив общую площадь листьев в пробе на число выборочных растений, определяли площадь листьев на одном растении, а умножив последний показатель на густоту растений на 1 га рассчитывали площадь листового аппарата (м²/га).

4. Учет урожая зеленой массы проводился методом сплошного скашивания со всей делянки с последующим взвешиванием.

6. Полученные результаты по урожайности в абсолютно-сухом веществе обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [2].

Анализ структуры урожайности сильфии пронзеннолистной представлен в табл. 1. Структуру травостоя мы рассматривали с первых укосов, так как именно в первом укосе наибольшая урожайность зеленой массы и отчетливее прослеживаются различия по вариантам. В исследованиях полевого опыта установлено, что наибольшее влияние на стеблеобразующую способность

сильфии оказала густота стояния растений. Так больше стеблей на растение приходилось при густоте стояния растений – 35 тыс. растений на гектар, и составило от 1 в 2012 г. до 4,3 шт. к 2016 г. при посеве семенами. При посадке рассадой количество стеблей увеличивалось от 2,2 в 2012 г. до 5,8 шт. К 2016 г. Высота растений, формирование стеблей в кусте на растениях была лучшей на посадках, где растения высаживались рассадой. Облиственность же большей была при посеве семенами. Растения, посеянные из семян, в 2012 г. сформировали по 1 стеблю с соцветиями высотой 62–68 см. Причем при загущенном посеве растения были в среднем на 6 см выше. Процент облиственности оказался достаточно высоким, в среднем 61 %. Несмотря на высокую облиственность площадь листьев была небольшой. В посеве с 70 тыс. растениями площадь листовой поверхности была выше на 33 %, чем в варианте с 35 тыс. растений. При посадке рассадой растения в 2012 г. достигали 109–112 см в высоту, имели по 2 и более стебля на одно растение. Облиственность составляла не более 45 %, а площадь листьев с 1 га – 20,5 тыс. м²/га при более загущенной посадке.

Таблица 1. Структура урожайности за 2012–2016 гг. (первый укос).

Варианты	Высота растений, см	Количество стеблей на 1 растение, шт.	Облиственность, %	S листьев, тыс. м ² /га
Посев семенами				
<i>2012 г.</i>				
35000	62	1,0	60,0	11,3
70000	68	1,0	62,0	15,1
<i>2013 г.</i>				
35000	111	2,4	45,3	15,1
70000	114	2,4	46,5	17,8
<i>2014 г.</i>				
35000	151	3,9	43,3	19,5
70000	157	3,0	44,6	21,3
<i>2015 г.</i>				
35000	149	3,9	42,3	19,3
70000	156	3,0	43,6	21,1
<i>2016 г.</i>				
35000	153	4,3	43,3	19,8
70000	155	3,5	43,4	21,1
Посадка рассадой				
<i>2012 г.</i>				
35000	109	2,2	42,0	18,2
70000	112	2,5	45,0	20,5
<i>2013 г.</i>				
35000	159	3,3	45,1	20,4
70000	165	3,2	46,2	22,8
<i>2014 г.</i>				
35000	162	5,5	38,0	28,8
70000	166	4,3	38,4	32,4
<i>2015 г.</i>				
35000	159	5,4	37,1	28,6
70000	163	4,3	38,4	32,1
<i>2016 г.</i>				
35000	154	5,8	38,1	28,6
70000	156	4,5	38,3	32,3

С каждым последующим годом сильфия формировала более высокие растения с увеличивающимся количеством стеблей на 1 растение при снижении облиственности и увеличении площади листьев на м². Лишь в 2015 г. вследствие недостатка влаги показатели структуры урожая отличались от предыдущих лет пользования. Так, высота растений вместо прироста снизилась, количество стеблей осталось почти на прежнем уровне. Несколько снизился и показатель облиственности по всем вариантам опыта, а также отмечено уменьшение площади листьев.

Учет урожайности зеленой массы проводили в фазе цветения растений сильфии. Учет урожайности при посеве семенами в первый год не проводился, так как растения находились в фазе розетки, и в этот период не рекомендуется скашивание.

Урожайность зеленой массы культуры за 2012–2016 гг. исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы сальфии пронзеннолистной, т/га

Схема размещения растений, шт/га	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Посев семенами					
35000	13,8	57,6	88,4	81,9	99,9
70000	24,3	66,3	98,4	95,3	102,1
Посадка рассадой					
35000	30,5	62,7	103,1	81,5	111,3
70000	48,5	75,5	113,5	85,5	113,1
НСР ₀₅	Для фактора 1: 0,892	Для фактора 1: 0,601	Для фактора 1: 2,032	Для фактора 1: 1,801	Для фактора 1: 1,991
	Для фактора 2: 0,795	Для фактора 2: 0,679	Для фактора 2: 2,131	Для фактора 2: 1,822	Для фактора 2: 2,043

За первые три года пользования наблюдалось ежегодное нарастание урожая сальфии пронзеннолистной: от 13,8 т/га в 2012 г. при посеве 35 тыс. шт./га до 103,1 т/га в 2014 г. при посадке рассадой такой же густотой и от 24,3 т/га до 113,5 т/га соответственно при размещении 70 тыс. растений на 1 га. У сальфии, как у многих долголетних видов, в первые годы жизни не наблюдается высокой урожайности. Своей максимальной продуктивности такие растения могут достигать только в последующие годы.

В 2015 г. в течение вегетационного периода наблюдался дефицит влажности, поэтому урожайность снизилась относительно предыдущего года на 3,2–24,7 %.

В результате проведенных исследований установлено, что при посеве сальфии семенами урожайность культуры в первые три года пользования была существенно ниже, чем в аналогичных вариантах вегетативного размножения. Загущенный посев семенами повысил урожай зеленой массы в 1,7 раза в первый год и в 1,2 раза во второй год пользования. В 2014 г. наибольшую урожайность имел вариант с 70 тыс. растениями на 1 га – 98,4 т/га зеленой массы.

Схожие результаты были получены Б. Г. Седельниковым в лесостепи Омской области [5], посадка сальфии рассадой позволила за первые три года жизни получить сбор 70,2–81,1 т/га зеленой массы, что на 10–22 % больше, чем при посеве семенами в этот же срок. Однако рентабельность производства при размножении сальфии рассадой получилась в 1,1–1,9 раза ниже, чем при посеве семенами.

Посадка рассады способствовала получению значительно большего урожая, чем посев семян. Особенно заметна разница при разреженном размещении растений. Так, в 2012 г. урожайность рассадного способа оказалась выше в 2,2 раза при размещении 35 тыс. растений на 1 га и в 2 раза выше при размещении 70 тыс. растений на 1 га. При посадке рассадой наиболее высокий урожай зеленой массы сальфии пронзеннолистной отмечен при посадке ее загущенно – 113,5 т/га в 2014 г. Это на 15,1 т/га выше, чем при посеве семенами при этой же схеме размещения и на 14,7 т/га соответственно – при разреженной схеме посадки.

В 2016 г. урожайность при посеве семенами была выше 2014 г., а при посадке рассадой была выше при разреженной схеме посадки и на уровне 2014 г. при загущенной схеме – 111,3 и 113,1 т/га зеленой массы соответственно.

Заключение

1. Наибольшее влияние на стеблеобразующую способность сальфии оказала густота стояния растений. Так, больше стеблей на растение приходилось при густоте стояния растений – 35 тыс. растений на гектар.

2. Наблюдается тенденция увеличения высоты растений сальфии пронзеннолистной с повышением плотности стеблестоя на единице площади.

3. Наибольшую площадь листьев первого укоса формирует травостой сальфии пронзеннолистной с более загущенной посадкой. В 2014–2016 гг. она составила 32,1–32,4 тыс. м²/га.

4. Под влиянием способа размножения значения показателей структуры урожайности и урожайность зеленой массы сальфии пронзеннолистной в более старовозрастных посадках (посевах) уравниваются.

5. Анализ данных показывает, что вариант посадки рассадой при схеме размещения 70 тыс. шт./га позволяет получать наибольшую урожайность по вариантам опыта. Даже в год посадки сильфии можно получить до 48,5 т/га зеленой массы, за исключением засушливого 2015 г., где лучшим оказался вариант посева семенами при густоте стояния также 70 тыс. шт./га, где урожайность составила – 95,3 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, А. Ф. Биолого-хозяйственная оценка малораспространенных кормовых культур в условиях Северного Зауралья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09. / А. Ф. Абрамова. – Омск, 2007. – 15 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
3. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания: рекомендации / В. А. Емелин – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 36 с.
4. Капустин, Н. И. Агробиологические особенности новых и традиционных кормовых культур, технологий их возделывания и приемы биологизации земледелия в Северо-Западном регионе: автореф. дис. ...доктора с.-х наук: 06.01.01. / Н. И. Капустин; РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. – Москва, 2012 – 36 с.
5. Седельников, Б. Г. Основные технологические приемы возделывания и использования сильфии пронзеннолистной на корм в южной лесостепи Омской области: автореф. ... канд. с.-х. наук / Б. Г. Седельников; Омский ГАУ. – Омск, 2003. – 16 с.
6. Степанов, А. Г. Особенности возделывания сильфии пронзеннолистной на корм и семена в западной сибире / А. Ф. Степанов, М. П. Чупина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №7 (99) – С. 13–17.
7. Цугкиева, В. Б. Научное обоснование и практическое использование методов интенсификации кормопроизводства и повышения качества производимых кормов в условиях РСО-Алания: автореф. дис. ...доктора с.-х наук: 06.02.02. / В. А. Цугкиева; Горский ГАУ. – Владикавказ, 2008 – 39 с.
8. Чупина, М. П. Эффективность возделывания сильфии пронзеннолистной зависимости от способа посева и нормы высева в лесостепи западной сибире / М. П. Чупина, А. Ф. Степанов // Омский научный вестник. – 2014. – №2 (134). – С. 165–168.