

УДК 633.26/.29

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ ПОД ПОКРОВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

М. А. ПАСТУХОВА

Государственное научное учреждение «Полесский аграрно-экологический институт
Национальной академии наук Беларуси»,
г. Брест, Республика Беларусь, 224042, e-mail: pastukhova.marina@inbox.ru

Б. В. ШЕЛЮТО

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

(Поступила в редакцию 21.06.2019)

Сильфия пронзеннолистная – кормовая культура долголетнего использования, способная формировать урожай более 100 тонн зеленой массы высокой питательной ценности на протяжении более 15 лет на одном местообитании. Зеленая масса и силос из сильфии хорошо поедается сельскохозяйственными животными. Ценность культуры для сельскохозяйственных предприятий состоит еще и в неприхотливости ее к почвенным условиям, позволяя возделывать ее на проблемных участках сельскохозяйственных угодий, таких как: места вымочек, неудобицы, мелкоконтурные участки. Основным недостатком культуры на сегодняшний день является ее медленное развитие в течение первого года жизни, неконкурентоспособность по отношению к сорнякам. Поэтому, наряду с поиском химических средств защиты культуры от сорной растительности, целесообразным является также поиск оптимальных покровных сельскохозяйственных культур. Это не только создаст конкуренцию сорной растительности, но и позволит получить продукцию в виде урожая покровной культуры с площади посевов в первый же год пользования. В монопосевах сильфия дает выход продукции только на второй год жизни.

В статье приводятся данные роста и развития сильфии пронзеннолистной первого и второго года жизни под покровом следующих культур: кукуруза, горохо-овсяная смесь, фацелия, фестулолиум. Представлен расчет экономической эффективности пользования посевами в первый год жизни основной культуры. Расчет экономической эффективности использования посевных площадей показал, что любая из исследуемых покровных культур обеспечивает окупаемость затрат в первый год пользования посевами. В производственных условиях кукуруза, как покровная культура для сильфии, наиболее экономически целесообразна, так как совпадают сроки сева, может быть использована одна сеялка (кукурузная, пневматического высева), а также средства химической защиты от сорняков.

Исследования проводились в рамках проекта инновационного фонда Брестского облисполкома «Внедрение в сельскохозяйственных предприятиях Брестской области новой кормовой культуры сильфии пронзеннолистной» 2016–2018 гг.

Ключевые слова: покровная культура, урожайность, нектаропродуктивность, эффективность возделывания, окупаемость.

Silphium perfoliatum is a forage crop of long-term use, capable of forming a crop of more than 100 tons of green mass of high nutritional value for more than 15 years in one habitat. Green mass and silage from silphium are well eaten by farm animals. The value of the crop for agricultural enterprises also lies in its unpretentiousness to soil conditions, allowing it to be cultivated in problem areas of agricultural land, such as places of extrusions, inconveniences, and small-contour areas. The main disadvantage of the crop today is its slow development during the first year of life, lack of competitiveness in relation to weeds. Therefore, along with the search for chemical means of crop protection against weeds, the search for optimal cover crops is also advisable. This will not only create competition for weed vegetation, but also make it possible to obtain products in the form of a cover crop yield from the sown area in the first year of use. In monosowing, silphium gives output only in the second year of life.

The article presents the data on the growth and development of *silphium perfoliatum* in the first and second years of life under the cover of the following crops: corn, pea-oat mixture, phacelia, festulolium. We have presented the calculation of economic efficiency of using crops in the first year of life of the main crop. The calculation of economic efficiency of the use of cultivated areas showed that any of the studied cover crops provides a return on investment in the first year of crops use. In production conditions, corn, as a cover crop for silphium, is the most economically feasible, since the sowing dates coincide, one seeder (corn, pneumatic sowing), as well as chemical weed control agents can be used.

The studies were carried out as part of the project of innovative fund of the Brest Regional Executive Committee «The introduction in the agricultural enterprises of the Brest region of a new forage crop of *silphium perfoliatum*» during 2016–2018.

Key words: cover crop, productivity, nectar productivity, cultivation efficiency, payback.

Введение

На основе обобщения научных данных и опыта практики вполне обосновано можно считать, что качество кормов является важнейшим критерием интенсивности и эффективности скотоводства. В настоящее время и в перспективе улучшение качества

кормов находится в центре внимания всего аграрного сектора в решении задачи повышения продуктивности и экономичности животноводства [1]. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных является одним из основных условий их продуктивности и увеличения производства продуктов животноводства. Известно, что между качеством кормов и их экономической эффективностью существует положительная корреляция. Высокопродуктивные коровы нуждаются в более энергетически насыщенном корме, сбалансированном по питательности. Последствия неправильного кормления проявляются у них быстро и сопровождаются глубокими нарушениями обмена веществ. В этой связи остро стоит проблема оптимизации рационов согласно физиологическим потребностям животных. Остается актуальной проблема получения максимальной молочной продуктивности при сохранении физиологически заложенного периода хозяйственного использования высокопродуктивного стада крупного рогатого скота.

Достаточно много внимания в последнее время уделяется вопросам внедрения в систему кормопроизводства новых культур. На основании предыдущих исследований в рамках научных проектов, проводимых Государственным научным учреждением «Полесский аграрно-экологический институт Национальной академии наук Беларуси», было установлено, что в условиях Брестской области из числа новых сельскохозяйственных культур силфия пронзеннолистная может рассматриваться как перспективная культура кормового назначения.

Силфия пронзеннолистная является растением-эдификатором, формирует гомеостатические агроценозы ко второму–третьему году жизни. Экономическая эффективность возделывания данной культуры обусловлена высокой урожайностью (100 и более тонн зеленой массы с 1 га посевов), долголетием использования посевных площадей (более 15 лет). Однако за счет медленного развития в первый год жизни культура не дает выхода продукции с единицы посевов. Поэтому целесообразным является изучение вариантов подпокровного возделывания силфии пронзеннолистной. Такие опыты проводились исследователями Омского государственного аграрного университета им. П. А. Столыпина, М. П. Чупиной, А. Ф. Степановым, М. В. Семеренко [3]. По данным М. П. Чупиной и А. Ф. Степанова, по сбору сырого протеина и кормовых единиц с 1 га силфия превосходит кукурузу в 1,7–3,2 раза [2]. Опытные данные Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси показали, что по выходу сухого вещества с 1 га силфия пронзеннолистная превосходит кукурузу. Этот показатель может достигать 70 ц/га; злаковых трав (фестулолиум) – 79 ц; люцерну – 39 ц. Количество кормовых единиц с 1 га посевов силфии выше, чем с кукурузы на 51,5 ц; люцерну – 42,4 ц; злаковых трав (фестулолиум) – 74 ц. Выход сырого протеина выше, чем с посевов кукурузы на 14,48 ц; злаковых трав (фестулолиум) – на 10,4 ц; люцерну – на 1,98 ц/га. Цель настоящих исследований – определить возможность возделывания силфии пронзеннолистной под покровом сельскохозяйственных культур для повышения эффективности использования посевных площадей.

Основная часть

В статье представлены данные исследований, полученных при возделывании силфии пронзеннолистной на экспериментальном участке дерново-подзолистой почвы, на рыхлой супеси, с прослойкой суглинка на глубине 0,4 м, подстилаемом рыхлой супесью с глубины 0,74 м. В опыте изучались покровные культуры по следующей схеме:

1. Контроль (силфия пронзеннолистная) (2,12 кг/га);
2. Силфия пронзеннолистная (2,12 кг/га) + горохо-овсяная смесь (160 кг/га);
3. Силфия пронзеннолистная (2,12 кг/га) + кукуруза (15 кг/га);
4. Силфия пронзеннолистная (2,12 кг/га) + фацелия (4,5 кг/га).

Опыт заложен в четырехкратной повторности, учетная площадь делянок 25 м². Лабораторная всхожесть семян силфии пронзеннолистной составила 85,34 %. Масса 1000 семян – 24 г. Морфолого-генетическая характеристика почвы экспериментального участка

проводилась согласно методикам, предложенным Институтом почвоведения и агрохимии, а также по стандартным методикам [4; 5; 6]. Определение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян проводили согласно методике ГОСТ 12038-84 [7]. Учет полевой всхожести сидериты пронзеннолистной проводился в конце вегетационного периода первого года жизни. Учет урожайности проводился согласно методике ВНИИ Кормов им. Р. Вильямса [8; 9]. Полученные данные обрабатывали статистическими методами.

Всходы сидериты пронзеннолистной отмечены на 17 день после посева. Полевая всхожесть исследуемой культуры в вариантах опыта находилась на уровне 82,5 %. В нашем опыте покровная культура не оказала влияния на густоту посевов основной культуры – сидериты пронзеннолистной, тогда как исследованиями Омского государственного аграрного университета установлено, что покровная культура (горохо-овсяная смесь, кукуруза, просо, донник) существенно до 30 % снижает всхожесть сидериты [3]. На наш взгляд, это обусловлено чрезмерной густотой стояния, связанной с завышенной нормой высева семян сидериты пронзеннолистной. В опыте Омского государственного аграрного университета норма расхода семян составляла около 13–14 кг/га, против нормы высева в наших исследованиях – 2,12 кг/га. Показатели роста и развития культуры в вариантах опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1. Развитие сидериты пронзеннолистной в вариантах опыта

Вариант опыта	Высота растения, количество листьев	Отклонение	Высота растения, количество листьев	Отклонение
	06.07.17		21.08.17	
Сидерит (контроль)	$\frac{18,6}{3,0}$	$\frac{\pm 1,72}{\pm 0,29}$	$\frac{33,2}{7,6}$	$\frac{\pm 2,14}{\pm 0,63}$
Сидерит+кукуруза	$\frac{19,9}{3,0}$	$\frac{\pm 1,56}{\pm 0,28}$	$\frac{27,8}{6,2}$	$\frac{\pm 2,03}{\pm 0,63}$
Сидерит+горохо-овсяная смесь	$\frac{22,2}{2,9}$	$\frac{\pm 2,18}{\pm 0,30}$	$\frac{28,3}{4,1}$	$\frac{\pm 2,17}{\pm 0,34}$
Сидерит+фацелия	$\frac{31,1}{3,2}$	$\frac{\pm 2,11}{\pm 0,34}$	$\frac{29,8}{4,7}$	$\frac{\pm 2,06}{\pm 0,42}$

Примечание. В числителе указана высота сидериты пронзеннолистной, а в знаменателе – количество сформированных листьев.

Полученные данные показывают, что рост и развитие культуры проходило неравномерно как по вариантам, так и в течение вегетационного периода. До июля в покровных вариантах высота растений сидериты выше, чем в контрольном. На наш взгляд, это обусловлено погодными условиями. В контрольном варианте сидериты пронзеннолистная не защищена от прямых солнечных лучей, поэтому развивается медленнее, чем притененная в покровных посевах. Сидериты пронзеннолистная первого года жизни во всех вариантах опыта формирует по состоянию на первую декаду июля в среднем одинаковое количество листьев (3 шт). К третьей декаде августа влияние покровных культур на развитие сидериты пронзеннолистной становится более выраженным. К концу вегетационного периода достоверно видно, что горохо-овсяная смесь и фацелия оказывают угнетающее воздействие на развитие сидериты. Так, в контрольном варианте сидериты формирует в среднем 7,6 листьев на растении, под покровом кукурузы 6,2 листа, а под покровом горохо-овсяной смеси и фацелии – 4,1 и 4,7 листьев соответственно.

Хорошие показатели роста и развития культуры наблюдались в варианте под покровом кукурузы: высота растений сидериты 27,8 см, 5–6 листьев. Данные роста и развития сидериты пронзеннолистной второго года жизни в фазе стеблевания представлены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние последствий покровных культур на рост и развитие сидериты пронзеннолистной второго года жизни

Вариант	Сохранность, %	Урожайность, ц/га	Показатели	
			высота сидериты пронзеннолистной, см	количество стеблей, шт.
Сидерит (контроль)	98	136	60,5 (2,9)	3 (0,8)
Сидерит + горохо-овсяная смесь	97	103	59 (3,5)	3 (0,1)
Сидерит + фацелия	87	121	45 (0,7)	3 (0,8)

Сильфия + кукуруза	95	128	54 (0,3)	4 (0,3)
--------------------	----	-----	----------	---------

* в скобках отклонение значений в выборке, см/шт.

Проведена оценка экономической эффективности возделывания сильфии пронзеннолистной первого года жизни под покровом сельскохозяйственных культур (табл. 3).

Таблица 3. Экономическое обоснование приемов возделывания сильфии пронзеннолистной первого года жизни

Статьи затрат	Сильфия	Горохо-овсяная смесь	Кукуруза з/м	Фацелия (нектаропродуктивность, кг)
Урожайность, ц/га	0,00	180,00	170,00	300
Затраты ПСС полевые работы, руб./га:				
Вспашка(МТЗ-3522+ПОП 8-40)	24,60	24,60	24,60	24,60
Культивация (МТЗ 1221+ПСС-4)	8,13	8,13	8,13	8,13
Прикатывание (МТЗ 3522+АКШ-6)	10,58	10,58	10,58	10,58
Посев сильфии (John Deere 8530+СКП-12)	7,52	7,52	7,52	7,52
Посев покровной культуры		7,43	7,43	7,43
Внесение гербицидов, руб./га(John Deere 8530+СКП-12)	1,81	1,81	1,81	1,81
Стоимость семян сильфии, руб./га	100,00	100,00	100,00	100,00
Стоимость гербицидов, руб./га	60,00	60,00	60,00	60,00
Стоимость семян покровной культуры, руб./га	0,00	72,00	4,95	27,00
Уборка покровной культуры(Jaguag 850), руб./га	0,00	9,25	9,25	9,25
Всего затрат, руб./га	212,64	301,32	234,27	256,32
Стоимость продукции, руб./га	0,00	414,00	251,26	720,00
Окупаемость затрат	0,00	1,37	1,07	2,81

Из данных табл. 3 видно, что наибольшая эффективность использования посевов сильфии в первый год получена в варианте ее возделывания под покровом фацелии. Фацелия является доминантным медоносом среди травянистых растений. При биологической возможности выделения нектара до 1500 кг/га, в условиях 2017 года получено 300 кг/га нектара. Необходимо отметить, что эти данные основываются на расчетах возможной нектаропродуктивности при условии неизменных погодных условий и являются относительными, показывающими биологическую нектаропродуктивность растений. При соблюдении условий оптимальной плотности пчел на общую площадь медоносов с учетом силы семьи, количество собранного продуктивного меда ниже потенциально возможного количества. Это, с одной стороны, объясняется затратами корма на поддержание силы пчелиной семьи, а также тем, что большое количество нектара собирается другими насекомыми – опылителями, в частности шмелями.

Хорошие показатели окупаемости затрат с единицы посевов (1,37) получены в варианте, где покровной культурой была горохо-овсяная смесь. Включение бобовых компонентов в травосмеси дает возможность экономить дорогостоящие азотные удобрения, увеличить выход протеина с единицы площади. В результате симбиотической азотфиксации растения лучше обеспечиваются азотом, а после разложения корневых и стерневых остатков в почве на 1га накапливается 120–150 кг азота, что равноценно внесению 3,5–4,5ц аммиачной селитры [10]. По данным Л. А. Суховицкой, в симбиозе с клубневыми бактериями бобовые растения способны обеспечивать 40–49 % своей потребности в азоте [1].

Наименьший экономический эффект (1,07) получен в варианте возделывания сильфии под покровом кукурузы (при максимально сниженной норме высева 15 кг/га). Однако кукуруза не формирует большого количества листьев в нижнем ярусе, что создает комфортные условия для роста и развития сильфии пронзеннолистной первого года жизни под ее покровом. Кукуруза защищает сильфию от прямых солнечных лучей. Важно, что в производственных условиях кукуруза наиболее экономически целесообразна как покровная культура для сильфии, так как совпадают сроки сева, может быть использована одна сеялка (кукурузная, пневматического высева), применяются одни и те же средства химической защиты от сорняков.

В целом, возделывание силфий пронзеннолистной под покровом исследуемых культур является целесообразным, так как во всех случаях может быть обеспечена прибыль в первый год жизни посевов с единицы площади.

Заключение

Внедрение в систему кормопроизводства сельскохозяйственных предприятий Брестской области новой культуры силфий пронзеннолистной является результатом проекта инновационного фонда Брестского облисполкома «Внедрение в сельскохозяйственных предприятиях Брестской области новой кормовой культуры силфий пронзеннолистной». К настоящему времени силфия пронзеннолистная представлена на экспериментальных участках сельскохозяйственных предприятий Брестского, Березовского, Малоритского, Каменецкого, Жабинковского, Кобринского районов.

Поиск и отработка наиболее эффективного метода использования посевных площадей силфий пронзеннолистной, учитывая медленное развитие в первый год жизни, требует особого внимания. Актуальность этот вопрос имеет в Брестской области, где идет интенсивное расширение посевных площадей культуры в условиях сельскохозяйственных предприятий. Возделывание силфий пронзеннолистной под покровом сельскохозяйственных растений изучался нами впервые в республике Беларусь. В качестве покровных культур изучались: кукуруза, горохо-овсяная смесь, фацелия (как медоносная культура). По результатам наших исследований выявлено положительное влияние покровных культур на рост и развитие силфий пронзеннолистной в первой половине лета, что может быть связано с особенностями температурно-влажностного режима этого периода. Прямое попадание солнечных лучей замедляет развитие силфий, а покровные культуры нивелируют этот эффект. К концу вегетации влияние покровных культур в посевах достоверно усиливается. Так, горохо-овсяная смесь и фацелия оказывают угнетающее воздействие на развитие силфий. В контрольном варианте силфия формирует в среднем 7,6 листьев на растении, под покровом кукурузы 6,2 листа, а под покровом горохо-овсяной смеси и фацелии – 4,1 и 4,7 листьев соответственно. Во второй год жизни сохранность силфий пронзеннолистной находилась на уровне 87–98 % во всех вариантах. Расчет экономической эффективности использования посевных площадей показал, что любая из исследуемых покровных культур обеспечивает окупаемость затрат в первый год пользования посевами.

В производственных условиях кукуруза наиболее экономически целесообразна как покровная культура для силфий, так как совпадают сроки сева, может быть использована одна сеялка (кукурузная, пневматического высева), средства химической защиты от сорняков также совпадают.

ЛИТЕРАТУРА

1. Суховицкая, Л. А. Значение микробиологических средств интенсификации растениеводства в повышении эффективности аграрного производства / Л. А. Суховицкая // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства: Материалы международной науч.-практ. конф. / Белорусский научно-исследов. Институт земледелия и кормов – Жодино, 1998 – Т.2. – С. 81–84.
2. Чупина, М. П. Использование силфий в системе зеленого и сырьевого конвейеров / М. П. Чупина, А. Ф. Степанов // Вестник Омского ГАУ, Омск, 2017г. – Омск, ГАУ, 2017. – С. 92–97.
3. Чупина, М. П. Подпокровные посевы силфий пронзеннолистной в условиях Западной Сибири / М. П. Чупина, А. Ф. Степанов // Земледелие и растениеводство – Тюмень, 2017 г. – С. 43–46.
4. Методические указания по почвенно-геоботаническим и агрохимическим крупномасштабным исследованиям в БССР. – Минск: Ураджай, 1973. – 300 с.
5. Смеян, Н. И. Полеве исследование и картографирование антропогенно-преобразованных почв Беларуси (методические указания) / Н. И. Смеян, Г. С. Цыtron. – Минск: Ураджай, 1990. – 19 с.
6. Почвенная съемка. Руководство по полевым исследованиям и картографированию почв. – М., 1959. – С. 299 – 301.
7. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».
8. Методика опытов на сенокосах и пастбищах ВНИИ / В. Г. Игловиков [и др.]. – М.: ВИК, 1971. – 233 с.
9. Навоселов, Ю. К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю. К. Навоселов, Г. Д. Харьков, Н. С. Шеховцов. – М.: ВИК, 1983. – 198 с.
10. Шевчук, В. Е. Эффективность инокуляции бобовых растений и размеры биологической фиксации малекулярного азота / В. Е. Шевчук // Материалы 9-го Межд. Конгресса по микробиологии – М.: Медицина, 1966. – С. 36–39.