

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ СРЕДОСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ОСНОВЕ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИ ПРОБЛЕМНЫХ АРЕАЛОВ АГРОЛАНДШАФТОВ

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 22.01.2021)

В статье представлены результаты исследований, полученных в рамках проекта инновационного фонда Брестского облисполкома (2016–2018 гг.) «Внедрение в сельскохозяйственных предприятиях Брестской области новой кормовой культуры сальфии пронзеннолистной» и Государственной программы научных исследований ГПНИ (2018–2020 гг.) «Природопользование и экология».

Исследования направлены на поиск и реализацию резервов повышения эффективности растениеводства и животноводства, уровня хозяйствования сельскохозяйственных предприятий в целом, сохранения и повышения уровня конкурентоспособности сельхозпредприятий на мировом рынке мясомолочной продукции посредством удешевления кормов для крупного рогатого скота. В статье приводятся расчеты экономической эффективности возделывания сальфии пронзеннолистной в качестве силосной культуры в ареалах агроэкологически проблемных почв, преимущественно с малой мощностью гумусового горизонта в сравнении с традиционно возделываемой силосной культурой кукурузой.

Отмечено существенное влияние почвенных условий на урожайность сальфии пронзеннолистной. В зависимости от почвенных условий произрастания на четвертый год жизни урожайность достигает 1142,4–1570,8 ц/га против урожайности кукурузы 170–230 ц/га. Экономическая эффективность агрофитоценозов на основе сальфии пронзеннолистной за счет экономии затрат на производство силоса альтернативного кукурузному в ОАО «Спорово» около 21,3 тыс. рублей (5 га посевов), в ОАО «Дрогичинский райагросервис» 21,3 тыс. рублей (5 га посевов). Использование плантаций сальфии в качестве семенных посевов в среднем обеспечит выручку в ОАО «Спорово» и ОАО «Дрогичинский райагросервис» в размере по 720 тыс. рублей.

Ключевые слова: деградация почв, урожайность, экономическая эффективность, окупаемость.

The article presents results of research obtained within the framework of project of innovation fund of Brest Regional Executive Committee (2016–2018) "The introduction of a new fodder crop of *Silphium perfoliatum* in agricultural enterprises of Brest region" and the State Program of Scientific Research (2018–2020) "Nature Management and ecology".

Research is aimed at finding and implementing reserves for increasing the efficiency of crop and livestock production, the level of management of agricultural enterprises in general, maintaining and increasing the level of competitiveness of agricultural enterprises in the world market of meat and dairy products by reducing the cost of feed for cattle. The article presents calculations of economic efficiency of cultivation of *Silphium perfoliatum* as a silage crop in areas of agroecologically problematic soils, mainly with a low thickness of humus horizon in comparison with traditionally cultivated silage corn.

Significant influence of soil conditions on the yield of *Silphium perfoliatum* was noted. Depending on the soil conditions of growth in the fourth year of life, the yield reaches 114.24–157.08 t / ha against the yield of corn of 170–230 t / ha. The economic efficiency of agrophytocenoses on the basis of *Silphium perfoliatum* due to cost savings on the production of silage alternative to corn at JSC Sporovo is about 21.3 thousand rubles (5 hectares of crops), at JSC Drogichinsky Rayagroservice – 21.3 thousand rubles (5 hectares of crops). The use of *Silphium perfoliatum* plantations as seed crops will, on average, provide revenue for JSC Sporovo and JSC Drogichinsky Rayagroservice in the amount of 720 thousand rubles each.

Key words: soil degradation, productivity, economic efficiency, payback.

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь одной из приоритетных задач животноводства является оптимизация кормовой базы, удешевление кормов, уменьшение себестоимости готовой сельскохозяйственной продукции. Особую актуальность имеет проблема повышения эффективности кормопроизводства и обеспечения экономического роста сельского хозяйства при сохранении надлежащего качества окружающей среды. Принципиальная проблема, с которой сталкивается сельское хозяйство, – это необходимость поддержания высокой производительной способности агроландшафта при одновременном обеспечении его устойчивого функционирования. С целью обеспечения кормами сельскохозяйственных животных хозяйствующие субъекты вынуждены использовать все имеющиеся земельные ресурсы, включая и малопродуктивные, в том числе нарушенные и деградирующие земли, что влечет дополнительные затраты. Увеличение производства сельскохозяйственной продукции в некоторых случаях до сих пор достигается экстенсивным путем, что выражается в освоении новых площадей и выведении из хозяйственного оборота низкобонитетных угодий.

В то же время интенсификация использования сельскохозяйственных земель без учета экологических ограничений может приводить к расширению масштабов их деградации, а также дестабилизации агроэкосистем. Одним из альтернативных вариантов использования земель, подверженных агроэкологическим рискам, является адаптивно-ландшафтная система земледелия. На сегодняшний день, учитывая современный уровень животноводства, возникла необходимость целенаправленной работы научных учреждений и сельскохозяйственных предприятий по усовершенствованию условий содержания и кормления животных, а также очевидна необходимость расширения ассортимента сельскохозяйственных культур, что является важным фактором интенсификации кормопроизводства. Большой интерес представляют новые перспективные кормовые культуры, обладающие способностью формировать высокие урожаи в течение длительного времени (более десяти лет), такие как силфий пронзеннолистный. Она может эффективно применяться как силосная, сенажная культура, обладающая хорошей отавностью, выдерживает два укоса в течение вегетационного периода и может быть использована в качестве ценного зеленого корма с высоким содержанием обменной энергии и протеина. Агробиологические особенности, агроэкологическая пластичность данной многолетней культуры позволяют оптимизировать использование пахотных земель и получать более дешевый корм по сравнению с кукурузой.

Целью исследований являлось определение экономической эффективности возделывания силфий пронзеннолистной на силосный корм в условиях низкобонитетных почв.

Основная часть

В статье приводятся данные урожайности и расчет экономической эффективности возделывания силфий пронзеннолистной в качестве силосной культуры на агроэкологически проблемных ареалах агроландшафтов Брестской области в сравнении с традиционно возделываемой на силос кукурузой. Опыт проводили на следующих почвенных разновидностях:

1. Дерново-подзолисто-глеватая карбонатная почва (ДПК) – ОАО «Спорово», Березовский район;

2. Торфяно-болотная антропогенно-преобразованная почва (ТБ) – ОАО «Спорово», Березовский район;

3. Дерново-глеявая песчаная (ДП) – ОАО «Спорово», Березовский район;

4. Дерново-подзолистая песчаная почва на водно-ледниковом связном песке (ДПП) – ОАО «Дрогичинский райагросервис», Дрогичинский район.

Опыт заложен в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий в 2017 году. Общая площадь посевов составляет 10 га. Посев силфий пронзеннолистной широкорядный, схема размещения растений 40x70 см [1, 2, 3, 4]. Урожайность силфий учитывали со второго года жизни, так как в течение первого развития культуры заключается в формировании прикорневой розетки листьев и закладке почек генеративных побегов следующего года [5, 6]. Урожайность силфий и кукурузы представлена в табл. 1.

Таблица 1. Урожайность силфий пронзеннолистной и кукурузы в производственных условиях

Почва	год		
	2018	2019	2020
Урожайность, ц/га			
ДПК	280,6	856,8	1142,4
ДП	299,9	785,4	1570,8
ТБ	271,3	928,2	1428,0
ДПП	142,8	714,0	1213,8
Стандартное отклонение	71,6	92,2	196,6
Коэффициент вариации (V)	25,2	11,2	14,7
НСР 0,5 для почвенных разностей	113,8	146,7	312,8
Средняя урожайность силфий для исследуемых почв, ц	248,6	821,1	1338,8
Средняя урожайность кукурузы для исследуемых почв, ц	230	170	175

На второй год жизни растений силфий пронзеннолистной в пределах почвенных разновидностей наибольшая урожайность получена на ДП, ДПК и ТБ почвах: от 299,9 до 271,3 ц/га соответственно. Данные табл. 1 показывают, что на участках ДП, ДПК и ТБ почв в среднем формируется урожайность в равнозначных значениях. На ДПП почве относительно урожайности, полученной на ДПК, ДП и ТБ почвах, урожайность снижается до 142,8 ц/га. Стандартное отклонение урожайности с учетом почвенных условий обитания растений 71,6 ц/га. Сравнительный анализ урожайности всех изучаемых почв показал, что доверительный интервал для среднего значения урожайности больше 5 %, $V > 20$ %, что указывает на значительное влияние почвенных условий на формирование урожайности культуры второго года жизни.

На третий год жизни растения сальфии формируют урожайность зеленой массы существенно превосходящую урожайность кукурузы (от 714,0 до 928,2 ц/га) на всех почвенных разновидностях. Почвенные условия местообитания оказывают значительное влияние на урожайность культуры (доверительный интервал >5 %). Коэффициент вариации признака $V > 10$ (средняя степень различия урожайности в зависимости от почвенной разновидности). Наибольшая урожайность получена на ТБ почве (928,2 ц/га). Относительно ТБ почвы урожайность культуры снижается в следующих значениях: на ДПК почве на 7,7 %, на ДП почве – на 15,4 %; на ДПП почве – на 23,1 % соответственно. Стандартное отклонение урожайности относительно почвенных условий 92,2 ц/га.

Урожайность сальфии пронзеннолистной на четвертый год жизни достигает значений от 1142,4 до 1570,8 ц/га в зависимости от почвенных условий произрастания. Наибольшая урожайность отмечена на ДП почве (1570,8 ц/га). Наименьшая урожайность – на ДПК почве 1142,4 ц/га. Относительно почвенных условий местообитания отмечена средняя степень изменчивости признака ($V > 10$). Доверительный интервал для среднего значения >5 %, что указывает на значительное влияние почвенных условий произрастания на формирования урожая культуры. Стандартное отклонение признака относительно почвенных условий 196,6 ц/га.

Полученные данные позволяют сделать вывод о значительном влиянии почвенных условий произрастания на формирование урожайности растений сальфии пронзеннолистной. Тем не менее на всех почвенных разновидностях получена значительно большая по сравнению с кукурузой урожайность.

Расчет экономической эффективности с учетом затрат на возделывание сальфии пронзеннолистной и кукурузы представлен в табл. 2.

Таблица 2. Экономическое обоснование возделывания сальфии пронзеннолистной

Статьи затрат	2017		2018		2019		2020	
	сальфия	кукуруза	сальфия	кукуруза	сальфия	кукуруза	сальфия	кукуруза
оплата труда ч/час	182,00	182,00	46,41	278,46	58,67	352	73,24	439,46
соцстрах	54,60	54,60	81,91	491,46		*		*
резерв отпусков	36,40	36,40	32,38	194,30		*		*
госстрах	1,26	1,26	4,97	29,83		*		*
стоимость семян, на га	960,00	14,76		11,88		13,00		12,99
мин. удобр	7,54	7,54	12,40	12,40	14,9	14,9	14,90	14,90
органич. удобр	6,86	6,86	6,70	6,70	6,30	6,30	6,80	6,80
топливо	1,89	1,89	0,47	2,80	0,70	4,20	0,97	5,80
средства защиты раст	60,00	60,00		60,00		72,40		72,40
консерванты		1,10	7,10	7,10		*		*
известкование	1,30	1,30		2,80		2,50		*
стоимость нефтепродуктов	1,36	1,36	0,43	2,60	0,7	4,20	3,20	19,20
амортизация	1,55	1,55	0,22	1,30	0,52	3,10		*
затраты на ремонт	1,07	1,07	0,35	2,10	0,9	5,40	0,17	1,04
общепроизводственные	2,80	6,50	3,90	3,90	1,2	7,20	0,76	4,54
общехозяйственные	2,70	13,23	3,90	3,90	1,03	6,20	0,70	4,22
всего затрат на 1 га	1321,33	391,42	610,69	1111,53	84,92	491,40	100,74	581,35
себестоимость 1 т	0	26,09	77,28	48,33	1,04	28,91	0,76	33,2
стоимость продукции, руб./т		74,00	78,00	78,00	100,00	100,00	100,00	100,00
окупаемость затрат, руб		47,91	0,72	29,67	98,96	71,09	99,24	66,78

* не указаны данные в годовых отчетах предприятия.

Данные при выращивании кукурузы на силос предоставлены по статьям затрат согласно годовым отчетам сельскохозяйственных предприятий. Анализ данных показал, что наибольшая себестоимость кукурузного силоса (48,33 рубля за 1 т) была в 2018 году, что обусловлено не технологическими издержками, а высокими перечислениями в соцстрах. В целом, себестоимость 1 тонны кукурузного силоса обходилась предприятию в 26–48 рублей. Стоимость готового силоса к настоящему времени удерживается на уровне 100 рублей за 1 тонну. Однако этот показатель достаточно условный, так как продажа силоса на практике отмечается крайне редко.

Расчет экономической эффективности возделывания сальфии на силос в качестве альтернативы кукурузе показало, что основные затраты при возделывании приходятся на первый год жизни культуры. Себестоимость 1 тонны силоса из сальфии второго года жизни в 1,6 раза выше себестоимости 1 тонны кукурузного силоса. Окупаемость наступает на второй год (0,72 руб/т). Это обусловлено биологическими особенностями культуры. Производственная урожайность сальфии формируется со второго года жизни, поэтому себестоимость корма увеличивается за счет затрат первого года. Одним из основных достоинств сальфии является возможность долговременного (15 и более лет) продуктивного использования ее посевов. Со второго года жизни из общего числа затрат на возделывание исключаются

следующие технологические этапы: вспашка, культивация, прикатывание, посев, внесение средств защиты растений, а также исключаются стоимость семенного материала и средств защиты растений. Поэтому существенно сокращаются такие статьи затрат как: заработная плата, топливо, стоимость нефтепродуктов, затраты на ремонт, общехозяйственные и общепроизводственные затраты. Окупаемость затрат обусловлена возможностью получения более высоких урожаев сильфии (248,6 ц/га)

Существенное превосходство в экономическом отношении наблюдается с третьего года жизни плантаций сильфии пронзеннолистной. На третий год пользования плантацией урожайность сильфии пронзеннолистной в среднем достигает 821,1 ц/га против 170 ц/га при возделывании кукурузы. Себестоимость 1 тонны силоса из сильфии составит 1,04 рубля, в то время как силос из кукурузы обойдется предприятию в 28,91 рубль. Урожайность сильфии на 651,1 ц/га выше, чем урожайность кукурузы, что обеспечивает экономию средств при возделывании на 1811,55 рублей на 1 га.

На четвертый год жизни урожайность сильфии в среднем составляет 1338,8 ц/га против 175 ц/га кукурузы. Себестоимость 1 тонны силоса из сильфии составит 0,76 рублей, из кукурузы – 33,2 рубля. Экономия средств при возделывании сильфии составит 4314,5 рублей с 1 гектара посевов.

Таким образом создание средостабилизирующих агрофитоценозов комплексного назначения на основе сильфии пронзеннолистной является одним из решений наиболее эффективного использования посевных площадей агроэкологически проблемных ареалов агроландшафтов антропогенно нарушенных почв. На сегодняшний день сильфия пронзеннолистная зарекомендовала себя как наиболее приемлемая альтернативная кукурузе кормовая культура. Основные затраты при возделывании приходятся на первый год жизни растений. Сокращение затрат на производство кормов составляет 1811,55 Трублей на третий год пользования посевами и 4314,5 рублей с четвертого года. Таким образом, созданные плантации сильфии на сегодняшний день обеспечивают экономию средств на производство силоса в ОАО «Спорово» и ОАО «Дрогичинский райагросервис» в размере 21570 рублей (по 5 га посевов).

На сегодняшний день в Республике Беларусь рост площадей под сильфией пронзеннолистной сдерживается недостатком семян. Актуальность этот вопрос имеет в Брестской области, где идет интенсивное расширение посевных площадей культуры в условиях сельскохозяйственных предприятий. Заинтересованность сельскохозяйственных предприятий области в 2020 году составляет 500 кг. Стоимость 1 кг семян в 2020 году составила 480,00 рублей. Семенная продуктивность 1 га посевов составляет 2–4 ц/га. Выручка от реализации составляет в среднем 144 тыс. руб. с 1 га.

Заключение

Урожайность сильфии пронзеннолистной увеличивается до четвертого года жизни, что связано с ежегодным увеличением количества стеблей растений. Тип почвы имеет существенное влияние на формирование урожайности зеленой массы сильфии пронзеннолистной. В зависимости от почвенных условий произрастания и схемы размещения растений на четвертый год жизни урожайность достигает 1142,4–1570,8 ц/га. Наибольшая урожайность к концу периода исследований отмечена при схеме размещения растений 40x70см на ДПП почве (1570,8 ц/га). Наименьшая урожайность – на ДПК почве (1142,4 ц/га).

Экономическая эффективность агрофитоценозов на основе сильфии пронзеннолистной отмечается на 3 год их пользования. Исключение технологических этапов ежегодной механической обработки почв (вспашка, культивация, прикатывание, посев), высокая урожайность культуры обеспечивают экономию затрат на производство силоса альтернативного кукурузному в ОАО «Спорово» около 21,3 тыс. рублей (5 га посевов), в ОАО «Дрогичинский райагросервис» 21,3 тыс. рублей (5 га посевов). Использование плантаций сильфии в качестве семенных посевов в среднем обеспечит выручку в ОАО «Спорово» и ОАО «Дрогичинский райагросервис» в размере по 720 тыс. рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов, В. С. Новые и малораспространенные кормовые культуры / В. С. Павлов. – Л.: Ленинградский ветеринарный институт, 1974. – 49 с.
2. Данилов, К. П. Влияние срока и кратности скашивания на урожайность сильфии пронзеннолистной / К. П. Данилов // Агрономия и лесное хозяйство. – 2011. – С. 53–55.
3. Чупина, М. П. Урожайность и качество семян сильфии пронзеннолистной при разных сроках посадки рассады / М. П. Чупина // Кормопроизводство. – 2014. – № 5. – С. 12–15.
4. Новичихин, А. М. Изучение элементов технологии возделывания сильфии пронзеннолистной / А. М. Новичихин, Л. А. Пискарева // Символ науки. – 2016. – №10. – С. 38–41.
5. Костицкая, Е. В. Зимостойкость растений сильфии пронзеннолистной в зависимости от способа посева / Е. В. Костицкая, Б. В. Шелюто // Материалы междунар. науч.- практ. конф. – Жодино, 2017. – С. 181–183.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.