

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ СИЛОСА ИЗ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ФАЗЫ ЦВЕТЕНИЯ РАСТЕНИЙ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

В. А. ЕМЕЛИН

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, e-mail: EmelinVA65@gmail.com

Б. В. ШЕЛЮТО

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 24.01.2024)

Зеленую массу на силос необходимо убирать в фазе начала цветения растений сальфии, так как в это время высокая концентрация сахаров и формируется наибольшая продуктивность посевов. Лучший по питательному составу силос и наибольшая продуктивность получается при уборке сальфии в фазу начала цветения растений (цветение корзинок 1-го порядка дихазия): сырого протеина – 9,4 % в 1 кг сухого вещества, клетчатки – 24,3 %, золы – 10,9 %, жира – 3,86 %, кормовых единиц – 0,78, обменной энергии – 9,0 МДж/кг, каротина – 44,5 мг/кг. Зеленая масса сальфии хорошо силосуется в чистом виде в смеси с хорошо повяленными травами, измельченной соломой и консервантами. Свежескошенная зеленая масса сальфии в фазе начала цветения растений из-за высокой влажности (до 80 % и более) зеленой массы может быть трудносилосуемой, поэтому необходимо в процессе силосования использовать сухие компоненты – измельченную солому и консерванты. Силос характеризуется хорошими органолептическими свойствами: структура хорошо сохраняется и четко выражена, цвет – оливковый зеленоватый, запах – приятный фруктовый слабокислый. При соблюдении общепринятых правил силосования силос из сальфии, по органолептической оценке и питательному составу, удовлетворяет требованиям кормов хорошего качества. Сальфия может возделываться для производства комбинированного силоса и использоваться в кормовых смесях рациона крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** сальфия пронзеннолистная, фазы развития растений, питательность силоса.

Green mass for silage must be harvested at the beginning of flowering of silphium plants, since at this time there is a high concentration of sugars and the greatest productivity of crops is formed. The best silage in terms of nutritional composition and the greatest productivity are obtained when harvesting silphium in the phase of the beginning of plant flowering (flowering heads of the 1st order of dichasia): crude protein – 9.4 % per 1 kg of dry matter, fiber – 24.3 %, ash – 10.9 %, fat – 3.86 %, feed units – 0.78, metabolic energy – 9.0 MJ/kg, carotene – 44.5 mg/kg. The green mass of silphium ensiles well in its pure form in a mixture with well-dried herbs, chopped straw and preservatives. When tamped, fresh chopped green mass has an aromatic fruity smell. Freshly cut green mass of silphium in the phase of the beginning of flowering of plants due to the high humidity (up to 80 % or more) of the green mass can be difficult to ensile, therefore it is necessary to use dry components during the ensiling process – chopped straw and preservatives. Silage is characterized by good organoleptic properties: the structure is well preserved and clearly defined, the color is olive greenish, the smell is pleasant, fruity, slightly acidic. Subject to generally accepted ensiling rules, silphium silage meets the requirements of good quality feed in terms of organoleptic evaluation and nutritional composition. Silphium can be cultivated for the production of combined silage and used in feed mixtures for cattle diets.

**Key words:** silphium perfoliatum, phases of plant development, nutritional value of silage.

### Введение

Развитие растениеводства Республики Беларусь в 2021–2025 годах предусматривается путем реализации с ее уюющих основных направлений: вне рение зона ьных систем зем е е ия с применением ресурсосберегающих технологий, позволяющих сократить материальные и трудовые затраты, ресурсоемкость производства; сохранение и повышение плодородия и рациональное использование сельскохозяйственных земель; использование наиболее эффективных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений; развитие интенсивного кормопроизводства, обеспечивающего производство высококачественных травяных кормов и создание устойчивой кормовой базы для животноводства и т. .

Одним из способов заготовки корма для крупного рогатого скота на зимний период является консервирование зеленой массы на силос. Сальфия относится к группе кормовых растений с высоким содержанием в агиде протеина, ее зеленая масса хорошо силосуется в чистом виде. Силос обладает высокими кормовыми достоинствами и характеризуется хорошими органолептическими и химическими свойствами. Силос из сальфии имеет нормальный цвет, структуру, приятный запах. Содержание молярной кислотности составляет 54–84 % от суммы всех кислот, масляная кислота отсутствует и присутствует в незначительном количестве. Силос из сальфии по органолептическим показателям не уступает силосу, приготовленному из кукурузы, а по содержанию протеина превосходит в два раза. Зеленая масса сальфии является хорошим сырьем для приготовления раннего силоса. Луч-

ший по качеству сиоса участвует при сиосовании сибыфии в фазу цветения. В этот период снижается количество протеина, а сахаров – возрастает [1–6, 8–10, 16–18].

Переваримость питательных веществ в зеленой массе хорошая. Усвояемость протеина составляет 83 %, БЭВ – 82 %, клетчатки – 67 %. В 100 г зеленой массы содержится от 9 до 15 кормовых единиц. На одну кормовую единицу приходится 140–160 г переваримого протеина [4, 7]. Сиос является основным источником сочного корма в рационах крупного рогатого скота в зимний стойловый период животных, а также при их круглогодичном содержании. Зеленая масса сибыфии хорошо сиосуется в чистом виде и смеси с другими сиосными и травами [11]. Сиос из сибыфии высокого качества, при pH 4,2 содержит молярной кислоты 0,92, уксусной – 0,33 % общего состава сырого вещества. Отсутствует масляная кислота. В начале цветения в растениях изобильная влага, поэтому качество корма повышается, если к сибыфии при сиосовании прибавляют менее сочные корма [17].

Зеленая масса сибыфии имеет по своему ценный химический состав. По содержанию белковых веществ и клетчатки сибыфия стоит на одном уровне с лучшими травами – клевером и люцерной. В зависимости от условий выращивания, времени уборки и продолжительности жизни в зеленой массе содержится 13–23 % протеина, до 23 % суммы реуцированных сахаров, более 60 % БЭВ, повышенное содержание зоных веществ, аскорбиновой кислоты, каротина и небольшое количество клетчатки. Зеленая масса сибыфии может быть использована на корм скоту в свежем виде (в фазе бутонизации) и для приготовления сиоса и травяной муки. В 1 кг сиоса содержится 0,15 кормовых единиц, на 1 кормовую единицу приходится 60 грамм переваримого протеина. Переваримость питательных веществ в сиосе, как отмечает Павлов В. С., состав составляет сухого вещества – 61,7 %, протеина – 49,6, клетчатки – 59,2, жира – 49,5, БЭВ – 76,6 % [14]. В основных изданиях М. Ф. Томма и др. данные о переваримости питательных веществ в сиосе из сибыфии отсутствуют [15].

Анализ источников литературы показывает, что исследование по изучению питательности сиоса из сибыфии в зависимости от фазы развития растений и сроков уборки не проводилось. Период цветения сибыфии около двух месяцев, поэтому необходимо было изучить питательную ценность сиоса на разных стадиях фазы цветения растений и уборки (в начале цветения растений, середине цветения и по окончании цветения растений). Особенно важное хозяйственное значение имеют исследования по изучению содержания сухого вещества в зеленой массе и питательности сиоса из сибыфии заготовленного в фазу окончания цветения растений. Поздняя уборка, как правило, снижает питательность сиосуемой массы, кроме этого, она приводит к периоду цветения растений в конвейере кормовой базы пчел. Все эти вопросы являются актуальными для изучения при разработке технологии возделывания сибыфии на сиос и многоплодного использования культуры на практике.

Исследования по изучению питательности сиоса сибыфии произведенной истной провонисью из отобранных растений с посевов полевых опытов в почвенно-климатических условиях Витебской области.

Цель исследований – теоретическое и практическое обоснование разработки новых приемов и агротехнических приемов по совершенствованию технологии возделывания сибыфии произведенной истной на зеленую массу, кормовые цели и семена при рациональном использовании земельных, материальных и энергетических ресурсов в условиях Беларуси. Задача исследований: установить химический и питательный состав зеленой массы и сиоса сибыфии произведенной истной в зависимости от фаз развития растений, уборки, состава входящих компонентов и консервантов.

### Основная часть

Материально-техническим обеспечением и базой для проведения научных исследований являются многие опытные посевы сибыфии. Исследования химического и питательного состава зеленой массы и сиоса сибыфии проведены в лаборатории РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» и УО «Витебская ордина «Знак Пчелы» государственная академия ветеринарной медицины.

Объектом исследований является химический и питательный состав сиоса из сибыфии произведенной истной (сорт «Первый Белорусский») и фазы развития растений. Почва опытного участка черно-попелая суглинистая. Весной провонисью азотная по кормовому методу разбрасывания в фазу начала отрастания растений по междурядную обработку. Площадь каждого янота 56 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырехкратная, расположение янотов – систематическое. Схема размещения растений – 70х40 см. Густота стояния растений – 35714 растений/га, 200 растений (кустов) на каждом яноте. Схема опыта и варианты (уборка зеленой массы сибыфии на сиос на разных стадиях фазы цветения растений): 1. Начало цветения растений (цветение корзинок 1-го порядка каихазия); 2. Цветение растений (цветение корзинок 2-3-го порядка ка); 3. Окончание цветения растений (цветение корзинок 4-5-го порядка каихазия).

Для изучения химического состава и питательной ценности сиоса из сибыфии проведены отборы растительных образцов. Отбор провонисью в зависимости от наступления фаз развития растений.

Скашивание растений проволочником и на высоте 20 см. Образцы отбирались путем взятия пробного снопа из типичных растений в янже. Растительные пробы отбирались в день уборки урожая, одновременно определяли структуру урожая и проволочника и биометрические измерения. Срезанные растения (10 побегов в двух проволочниках) измельчали и перемешивали [12, 13].

Проволочника закармливали и трамбовка измельченной зеленой массы сифии. Консервирование проволочника в стеклянные емкости объемом 1–3 литра – в лабораторных технологических опытах. Определялись концентрацию сырого протеина (%), сырого жира, сырой клетчатки, сырой зола и безазотистых экстрактивных веществ (%) на абсолютно сухое вещество. Изучались показатели питательности силоса: кормовые единицы (в 1 кг СВ), обменная энергия (ОЭ, МДж/кг в 1 кг СВ), концентрация растворимых углеводов (сахаров), % и каротина (мг/кг), Са (г) и Р (г) [9].

Результаты исследований химического состава и питательной ценности силоса из сифии в зависимости от стадии фазы цветения растений представлены в табл. 1. Анализ показывает, что концентрация сухого вещества в силосе была наибольшей (22,6 %) в фазе окончания цветения растений, меньше (19,8 %) – в фазе начала цветения. Сырого протеина было больше в фазе начала цветения растений (9,4 % в 1 кг сухого вещества), а клетчатки меньше (24,3 %). В эту фазу содержание сырой зола – 10,9 %, жира – 3,86 %, БЭВ – 51,5 %. В фазу окончания цветения растений концентрация протеина снизилась до 8,7 %.

Таблица 1. Химический состав силоса из сифии в зависимости от стадии фазы цветения растений, %

Фаза развития растений	СВ, %	Содержание, % на абсолютно сухое вещество				
		СП	СЖ	СК	БЭВ	СЗ
2016 г						
Начало цветения	22,1	11,2	3,25	22,9	54,9	7,72
Цветение	22,6	11,3	3,43	24,4	52,8	8,12
Окончание цветения	25,8	10,5	3,34	25,4	52,8	7,99
2019 г						
Начало цветения	19,0	7,3	3,73	29,3	49,4	10,3
Цветение	20,1	7,8	3,45	28,9	48,5	11,3
Окончание цветения	20,3	8,0	3,85	29,7	46,2	12,3
2021 г						
Начало цветения	18,3	9,8	4,59	20,8	50,2	14,6
Цветение	20,2	8,6	3,82	29,0	46,7	11,9
Окончание цветения	21,6	7,7	4,67	28,8	44,5	14,3
Среднее						
Начало цветения	19,8	9,4	3,86	24,3	51,5	10,9
Цветение	21,0	9,2	3,57	27,4	49,3	10,4
Окончание цветения	22,6	8,7	3,95	28,0	47,8	11,5
Среднее	21,1	9,1	3,79	26,6	49,5	10,9

Средние показатели качественного состава силоса в фазу цветения растений были следующими: сухого вещества – 21,1 %, протеина – 9,1 %, зола – 10,9 %, жира – 3,79 %, клетчатки – 26,6 %, БЭВ – 49,5 %.

В среднем за годы исследований установлен высокий уровень кормовых единиц (0,78), обменной энергии (9,0 МДж/кг) и концентрация каротина (44,5 мг/кг) в силосе, полученного при уборке зеленой массы в фазу начала цветения сифии (табл. 2).

Таблица 2. Питательная ценность силоса из сифии

Фаза развития растения	КЕ в 1 кг СВ	ОЭ, МДж в 1 кг СВ	Каротин, мг	Са, г	Р, г
2016 г					
Начало цветения	0,81	9,14	35,3	1,85	0,75
Цветения	0,80	9,07	28,0	1,93	0,81
Окончание цветения	0,79	8,97	23,8	2,15	0,89
2019 г					
Начало цветения	0,78	8,83	45,1	2,22	0,24
Цветения	0,78	8,91	26,9	2,58	0,23
Окончание цветения	0,79	8,94	27,0	2,98	0,26
2021 г					
Начало цветения	0,74	9,03	53,0	2,85	0,25
Цветения	0,71	8,62	20,5	2,04	0,27
Окончание цветения	0,70	8,53	37,8	3,11	0,27
Среднее					
Начало цветения	0,78	9,00	44,5	2,31	0,41
Цветения	0,76	8,87	25,1	2,18	0,44
Окончание цветения	0,76	8,81	29,5	2,75	0,47
Среднее	0,77	8,89	33,0	2,41	0,44

При проведении уборки зеленой массы в посеве ующие фазы развития растений питательная ценность снижается, особенно по содержанию каротина. Содержание макроэлементов кальция (2,75 г) и фосфора (0,44 г) было больше при уборке растений в фазу окончания цветения растений.

Качество сена также определяется соотношением органических кислот. Результаты содержания органических кислот и pH в сене из силфаги представлены в табл. 3.

Таблица 3. Содержание органических кислот в силосе из силфаги

Фаза развития растений	pH	Массовая доля кислот, %			Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
		моочная	уксусная	масляная		моочная	уксусная	масляная
2016 г.								
Начало цветения	4,4	0,99	0,40	0	1,39	72,3	27,7	0
Цветение	4,4	1,66	0,50	0	2,16	76,8	23,2	0
Окончание цветения	4,5	1,14	0,27	0	1,41	80,6	19,4	0
2019 г.								
Начало цветения	4,5	3,02	0,37	0,01	3,40	88,2	10,5	1,3
Цветение	4,9	2,43	0,44	0,12	2,99	81,1	14,9	4,0
Окончание цветения	5,2	1,94	0,72	0,06	2,72	71,2	26,5	2,3
Среднее								
Начало цветения	4,4	2,01	0,38	0,005	2,39	80,3	19,1	0,6
Цветение	4,6	2,05	0,47	0,05	2,57	79,0	19,1	2,0
Окончание цветения	4,8	1,54	0,49	0,03	2,06	75,9	22,9	1,1
Среднее	4,6	1,87	0,45	0,03	2,34	78,4	20,4	1,2

Консервирование зеленой массы в фазу цветения растений позволяет получить сено с оптимальным сочетанием органических кислот, из которых преобладает моочная кислота. Исследованиями установлено высокое содержание моочной кислоты, низкое – уксусной и содержание масляной кислоты (массовая доля масляной кислоты менее 0,1 %). На долю моочной кислоты приходится наибольшая часть (75,9–80,3 %) от суммы всех кислот, что обеспечивает получение высококачественного сена. Соотношение кислот показывает, что с увеличением возраста растений процент моочной кислоты уменьшается (около 75,9 %), уксусной – увеличивается (около 22,9 %), масляной – в пределах 0,6–2,0 %. При pH 4,6 качество сена – умеренно хорошее. Лучшая pH (4,4) активная кислотность была установлена в фазе начала цветения растений.

Качество корма и его питательная ценность определяется комплексом показателей химического и питательного состава, органолептической оценкой (цвет, запах, структура) корма. Оценка сена из силфаги на соответствие требованиям СТБ 1223-2000 сенам из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений выявила следующие показатели: клетчатка по сухому веществу – 3 (третий), сырому протеину – 3 (третий), сырой клетчатки – 1 (первый), сырой золе – 1 (первый). Касс сена по питательности (в 1 кг сухого вещества): кормовых единиц – 2 (второй), обменной энергии – 2 (второй). Массовая доля масляной кислоты – 3 (третий), pH (активная кислотность) – 3 (третий) [10]. Запах фруктовый с ароматом, исчезающий с руки после растирания, в сене отсутствует. Цвет отливковый зеленоватый с бурым оттенком, хорошо сохраняется структура и консистенция измененных частей растений. Зеленая масса силфаги хорошо сушится в чистом виде. Свежая измененная зеленая масса при упатнении и трамбовке отличается ароматным фруктовым запахом.

Созданные схемы зеленого и сырьевого конвейеров из традиционных кормовых культур могут совершенствоваться путем использования силфаги, что учитывает кормовой ассортимент и гарантировано обеспечит поступление зеленой массы с многолетних посевов летом и осенью в виде зеленого корма и сырья заготовки сена.

### Заключение

В почвенно-климатических условиях Витебской области в сырьевом конвейере силфаги произведено истинно может использоваться на сено в фазе цветения растений (период фаз цветения корзинок 1-го порядка как ихазия – цветения корзинок 4–5-го порядка) оптимальное время, что дает возможность выбрать время уборки сухой теплой погодой. Оптимальное время уборки основного укоса зеленой массы для получения качественного сена – третья дека июня. Лучший по питательному составу сена и наибольшая продуктивность посевов получают при уборке силфаги в фазу начала цветения растений (цветение корзинок 1-го порядка как ихазия): сырого протеина – 9,4 % в 1 кг сухого вещества, клетчатки – 24,3 %, золе – 10,9 %, жира – 3,86 %, кормовых единиц – 0,78, обменной энергии – 9,0 МДж/кг, каротина – 44,5 мг/кг.

При си осовании зе еной массы си ъфии в фазу нача о цветения растений образуется бо ьшое количество мо очной кис оты (80,3 %), что необхо имо я консервирования и сохранения питательных веществ. Все ствие высокой в ажности зе еной массы могут нарушаться бро и ьные процессы. При в ажности зе еной массы о 80 % и бо ее необхо имо при си осовании испо ьзовать измененную овсяную со ому (10–20 % и бо ее), хорошо по вя енные травы и консерванты. Зе еная масса си ъфии в чистом ви е хорошо си осуется при в ажности 70–75 %. При трамбовке зе еная масса от ичается ароматным фруктовым запахом. При соб ю ении общепринятых прави си осования си ос из си ъфии, по органо ептической оценке и по совокупности показате ей химического и питате ьного состава, у ов етворяет требования кормов хорошего качества. Си ъфия может воз еываться я произво ства комбинированного си оса и испо ьзоваться в кормовых смесях рациона крупного рогатого скота.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, А. А. Си ъфия пронзенно истная в кормопроизво стве / А. А. Абрамов; Центра ьный ботанический са им. Н. Н. Гришко. – Киев: Наукова умка, 1992. – 155 с.
2. Асемку ова, Г. Б. Химический состав нетра иционных кормовых ку ьтур и оценка качества си оса / Г. Б. Асемку ова // Кормопроизво ство. – 2011. – № 11. – С. 37–38.
3. Базы ев, Э. Я. Кормовые остоинства си ъфии пронзенно истной в ус овиях Ленингра ской об асти / Э. Я. Базы ев // Пятый симпозиум по новым си осным растениям. – Ленингра , 1970. – Ч. 2. – С. 112–113.
4. Вави ов, П. П. Новые кормовые ку ьтуры / П. П. Вави ов, А. А. Кон ратьев. – Москва: Росс ехозиз ат, 1975. – 351 с.
5. Грицак, З. И. О кормовых остоинствах си ъфии и в ияние скарм иваний си оса из нее на мо очную про уктивность, со ержание жира в мо оке и некоторые показате и рубцового метабо изма у ойных коров / З. И. Грицак, В. Е. У итько // Новые си осные растения : материа ы третьего симпозиума по новым си осным растениям, Сыктывкар, 9–13 августа 1965 г. / Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова ; ре . П. П. Вави ов. – Сыктывкар: Коми книжное из ате ьство, 1966. – С. 90–96.
6. Еме ин, В. А. Био огия и техно огия воз еывания си ъфии пронзенно истной на корм и семена в Витебской об асти: реком ендации / В. А. Еме ин, Б. В. Ше юто, Н. И. Гавриченко. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 37 с.
7. Еме ин, В. А. В ияние фаз развития растений, минера ьных и органических у обрений на про уктивность, си ъфии пронзенно истной, химический состав и питате ьную ценность зе еной массы / В. А. Еме ин, Б. В. Ше юто // Вестник БГСХА №3. – Горки, 2020. – С. 112–116.
8. Иев ев, Н. И. Си ъфия пронзенно истная в ус овиях торфяных почв / Н. И. Иев ев // Тезисы Всесоюзного совещания по техно огии воз еывания новых кормовых ку ьтур. – Саратов; Энге ьс, 1978. – Ч. 2. – С. 78–79.
9. Корм ение се ьскохозяйственных животных: учебник / В. К. Пестис (и р.); по ре . В. К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с.
10. Леонова, А. А. Качество си оса из си ъфии пронзенно истной / А. А. Леонова, Е. А. Лоптева // Пятый симпозиум по новым си осным растениям: материа ы научных сообщений / АН СССР, Ботанический институт им. В. Л. Комарова. – Ленингра , 1970. – Ч. 1. – С. 116.
11. Ме ве ев, П. Ф. Кормовые растения Европейской части СССР / П. Ф. Ме ве ев, А. М. Сметанникова. – Ленингра : Ко ос, 1981. – 336 с.
12. Метод ические указания по прове ению по свех опытов с кормовыми ку ьтурами / МСХ СССР, ВНИИК им. В. Р. Ви ьмса. – М., 1983. – 197 с.
13. Отчет о НИР по теме оговора № 1/ИФ-5/2019 (зак юч.) / «Разработать эффективные приемы воз еывания и размножения си ъфии пронзенно истной на зе еный корм, си ос и семена в почвенно-к иматических ус овиях Витебской об асти»: УО Витебская ор ена «Знак Почета» госу арственная ака емия ветеринарной ме ицины; рук. В. А. Еме ин; испо н.: В. В. Петров, С. С. Цвырко, М. М. А ексин, О. Ф. Ганущенко, А. К. Го , М. А. Трофименко, О. А. Во о ченко. – Витебск, 2022. – 153 с. – Рег. № 20193013.
14. Пав ов, В. С. Новые и ма ораспроstrаненные кормовые ку ьтуры / В. С. Пав ов ; Ленингра ский ветеринарный институт. – Ленингра , 1974. – 49 с.
15. Переваримость кормов / М. Ф. Толмэ [и р.]; Всесоюзная ака емия се ьскохозяйственных наук, Всесоюзный научно-исс еовате ьский институт животново ства. – Москва: Ко ос, 1970. – 463 с.
16. Петрукович, А. Г. Испо ьзование зе еной массы си ъфии пронзенно истной, си ы обоепой, евяси а высокого и топинамбура я заготовки си оса / А. Г. Петрукович, Б. Г. Цугкиев // Кормопроизво ство. – 2007. – № 7. – С. 28–29.
17. Утеуш, Ю. А. Новые перспективные кормовые ку ьтуры / Ю. А. Утеуш; Ака емия наук Украины, Центра ьный респуб канский ботанический са . – Киев: Наукова умка, 1991. – 192 с.
18. Ше юто, Б. В. Динамика питате ьной и кормовой ценности си ъфии пронзенно истной по фазам вегетаци / Б. В. Ше юто, Т. Н. Мыс ьва, М. Н. Си ивончик, А. Л. Рашкевич // Зем е еие и се екция в Бе аруси: сб. науч. тру- ов. – Минск. – 2021. – Вып. 57. – С. 209–216.