

# Альтернатива царице полей

## Возделываем сельфию пронзеннолистную на силос и зеленый корм

Валерий ЕМЕЛИН, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Витебская ГАВМ

Бронислава ШЕЛЮТО, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
БСХА

Окончание. Начало в № 3

**В первой части статьи речь шла о том, что зеленая масса сельфии пронзеннолистной, убранной в фазу стеблевания, характеризуется хорошей питательностью, так как в сухом веществе (СВ) содержится достаточное количество обменной энергии (ОЭ), кормовых единиц (к. ед.) и каротина.**

Данные исследования свидетельствуют о том, что в зеленой массе сельфии концентрация сахаров увеличивается в фазу цветения, кальция — в фазу бутонизации и цветения, а фосфора — в фазу стеблевания. Показатели, характеризующие химический состав и питательную ценность зеленой массы сельфии пронзеннолистной в зависимости от фазы вегетации, представлены в таблице 1.

На основе результатов анализа морфологических частей сельфии установлено, что в фазы стеблевания и бутонизации в листьях растений содержание СВ было выше, чем в стеблях, а в фазу цветения — наоборот (табл. 2).

По мере развития культуры концентрация сырого протеина снижалась как в листьях, так и в стеблях. Тем не менее в листьях было в 3–5 раз больше сырого протеина, чем в стеблях. В фазу стеб-

левания концентрация сырого жира и сырой золы в стеблях оказалась максимальной. В фазу цветения в листьях и корзинках растений содержалось достаточно сырого жира. По содержанию сырой клетчатки стебли значительно превосходили листья.

В стеблях уровень золы уменьшился с 12,7% (фаза стеблевания) до 5,6% (фаза цветения). В фазу цветения в листьях и соцветиях содержание сырой золы было выше, чем в стеблях. Также было отмечено, что фазу цветения в соцветиях накапливалось больше сырого протеина и сырого жира, а в стеблях и листьях — меньше. Эти факторы необходимо учитывать при формировании структуры урожая зеленой массы. Безазотистых экстрактивных веществ оказалось больше в листьях в фазу цветения сельфии, а в стеблях — в фазу стеблевания (см. табл. 2).

Результаты исследования морфологических частей сельфии пронзеннолистной показывают, что в листьях и соцветиях количество кормовых единиц, а также концентрация ОЭ и каротина превышали уровень ОЭ и каротина в стеблях (табл. 3). Отмечено, что количество кормовых единиц и содержание ОЭ в стеблях изменялись в зависимости от возраста растений: в фазу стеблевания эти значения были выше, а в фазу цветения — ниже. Кроме того, было установлено, что соцветия сельфии характеризовались хорошей питательной ценностью, поскольку в них содержалось достаточно ОЭ и кормовых единиц — 11,5 МДж/кг и 1,1 соответственно (см. табл. 3).

В стеблях оказалось в три раза больше сахаров, чем в листьях и соцветиях. Од-

Таблица 1

Химический состав и питательная ценность зеленой массы сельфии пронзеннолистной (средние значения)

Показатель	Фаза развития		
	Стеблевание	Бутонизация	Цветение
<i>Химический состав, %</i>			
Содержание СВ	12,8	15,7	19
Концентрация в абсолютно сухом веществе:			
сырого протеина	12,9	10,1	8,1
сырого жира	3,32	2,62	2,86
сырой клетчатки	18	23,3	27,3
сырой золы	12,3	10,2	9,3
безазотистых экстрактивных веществ	53,8	54,3	52,9
<i>Питательная ценность</i>			
Содержание в 1 кг СВ:			
к. ед.	1,11	0,93	0,83
ОЭ, МДж	11,7	10,7	10,2
Концентрация в зеленой массе:			
растворимых углеводов (сахара), %	13,9	15,5	15,2
каротина, мг/кг	77,8	71,6	67,4
кальция, г	1,52	1,59	1,57
фосфора, г	0,35	0,26	0,27

нако взаимосвязи между концентрацией сахаров в листьях и стеблях и фазой вегетации растений не выявили.

По мере развития культуры содержание кальция в стеблях уменьшалось, в листьях увеличивалось. В фазу стеблевания уровень фосфора в стеблях был выше, чем в фазу цветения, а в листьях концентрация этого элемента была ниже в фазу цветения (см. табл. 3).

В периоды бутонизации — начала цветения зеленая масса отавы силфий пронзеннолистной (высота травостоя — 100–120 см) отличается хорошей питательностью, поэтому ее целесообразно использовать на зеленый корм для крупного рогатого скота, в том числе высокопродуктивных коров. Установлено, что в ранние фазы вегетации (стеблевание и бутонизация) наибольшее количество сырого протеина (12,9%), каротина (77,8 мг/кг), ОЭ (11,7 МДж/кг в 1 кг СВ) и к. ед. (1,11) содержится в зеленой массе силфий, скошенной в фазу стеблевания растений, а СВ (19%) — в зеленой массе этой культуры, убранной в фазу цветения. Максимальная

концентрация сахаров (15,5–15,2%) выявлена в зеленой массе силфий в фазы бутонизации и цветения. С развитием растений уровень клетчатки увеличивался (18% в фазу стеблевания против 27,3% в фазу начала цветения), но при этом оставался оптимальным.

В сырьевом конвейере силфию пронзеннолистную можно использовать в течение длительного времени. В среднем за весь период цветения растений (около двух месяцев) по совокупности показателей (содержание сахаров — 15,2%, ОЭ — 10,2 МДж/кг в 1 кг СВ, к. ед. — 0,83, сырого протеина — 8,1%, каротина — 67,4 мг/кг) зеленая масса силфий характеризуется высоким качеством. В листьях и соцветиях сырого протеина больше (соответственно 13,5–18 и 15,5%), а в стеблях — меньше (2,8–6,2%). Сахаров, наоборот, больше в стеблях (19,6–20,9%), но меньше в листьях и соцветиях (соответственно 7,9 и 5,3%). На силос зеленую массу силфий лучше убирать в фазу начала цветения, поскольку в это время в растениях накапливается

много сахаров и протеина, да и продуктивность посевов очень высока.

С увеличением возраста травостоев (5–10-й год жизни) в них снижается концентрация сырого протеина. Причина — загущенность посевов. В фазу цветения увеличивается доля стеблей, вследствие чего уровень сырого протеина в урожае зеленой массы также уменьшается. Для улучшения ее качественного состава по этому веществу и увеличения доли листьев и корзинок как наиболее питательной части растений следует скашивать силфию на уровне, превышающем 20 см от поверхности почвы.

Силосуемость зеленой массы — показатель, обозначающий степень пригодности кормовых культур для консервирования, а значит, перед закладкой сырья необходимо определять концентрацию СВ и сахаро-буферное отношение (уровень сахаров: буферная емкость). Проявление кормовых культур в ранние фазы вегетации — основной способ повышения силосуемости зеленой массы. Данные научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что содержа-

**Химический состав морфологических частей силфий пронзеннолистной (средние значения), %**

Таблица 2

Морфологическая часть растения	Содержание СВ	Концентрация в абсолютно сухом веществе				
		Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	Безазотистые экстрактивные вещества
<i>Фаза стеблевания</i>						
Стебли	10,7	6,2	2,82	23,5	12,7	55,1
Листья	15,7	18	3,49	11,1	14,6	53,1
<i>Фаза бутонизации</i>						
Стебли	15,4	3,1	1,55	34	9,1	49,3
Листья	18,5	13,6	3,79	11,8	15,3	55,7
<i>Фаза цветения</i>						
Стебли	20,9	2,8	1,44	38,4	5,6	51,9
Листья	19,5	13,5	4,29	9,7	14,4	59,1
Соцветия (корзинки)	18,7	15,5	5,83	19,5	10,6	48,6

**Питательная ценность морфологических частей силфий пронзеннолистной**

Таблица 3

Морфологическая часть растения	Содержание в 1 кг СВ		Концентрация в зеленой массе			
	к. ед.	ОЭ, МДж/кг	Каротин, мг/кг	Растворимые углеводы (сахара), %	Кальций, г	Фосфор, г
<i>Стеблевание растений</i>						
Стебли	0,95	10,8	7,6	20,9	1,06	0,32
Листья	1,37	13,1	164	7,1	2,58	0,36
<i>Бутонизация растений</i>						
Стебли	0,65	8,9	6,3	19,6	0,98	0,24
Листья	1,34	12,9	202,3	6,9	3,03	0,39
<i>Цветение растений</i>						
Стебли	0,54	8,1	3,5	19,9	0,72	0,19
Листья	1,43	13,3	164,1	7,9	3,2	0,31
Соцветия (корзинки)	1,1	11,5	61,5	5,3	1,31	0,43

Силосуемость зеленой массы сильфии пронзеннолистной в зависимости от фазы развития растений (средние значения)

Таблица 4

Показатель	Фаза развития					Отава
	Стебление	Бутонизация	Цветение			
			начало	середина	окончание	
Концентрация сахаров в абсолютно сухом веществе, %	14	15,8	16,2	17	14,9	12,5
Буферная емкость СВ зеленой массы, г/кг	7,6	6,2	6	5,6	5,7	8,5
Сахаро-буферное отношение	1,86	2,58	2,68	2,97	2,68	1,51
Содержание СВ, %	13,5	16,1	18,5	19,8	23,9	17,8
Коэффициент сбраживаемости:						
фактический	28,3	36,7	39,9	43,7	44,1	29,9
минимальный	30,1	24,4	23,5	21,2	23,5	32,9

ние СВ и сахаров в зеленой массе, а также показатели ее силосуемости зависят от фазы развития растений (табл. 4).

Так, наибольшая концентрация СВ зафиксирована в фазу окончания цветения (цветение корзинок 4–5-го порядков дихазия), а максимальный уровень сахаров — в фазу массового цветения. Уменьшение доли листьев в структуре урожая зеленой массы из-за высыхания растений по мере их старения привело к снижению буферной емкости. Наибольший коэффициент сбраживаемости зеленой массы сильфии установлен в фазу окончания цветения. Максимальное сахаро-буферное отношение зарегистрировано в фазу цветения культуры, а минимальное — в фазу стеблевания (см. табл. 4).

При содержании СВ 15% и величине сахаро-буферного отношения менее 2,2 зеленая масса не силосуеться. В конце фазы цветения концентрация СВ в растениях достигала 23,9%, а коэффициент сбраживаемости был равен 44,1. Если этот показатель превышает 45, зеленая масса силосуеться хорошо. Поскольку коэффициент сбраживаемости отавы сильфии пронзеннолистной низкий (1,5), ее целесообразно использовать в качестве зеленого корма для крупного рогатого скота.

Жаркое и засушливое лето — основной фактор повышения уровня СВ в зеленой массе сильфии. В нашем эксперименте зафиксирован максимальный коэффициент сбраживаемости (45,7). Показатели, характеризующие сильфию как хорошо силосуюмую культуру, зарегистрировали в фазу начала цветения. В дождливый прохладный год наибольший коэффициент сбраживаемости также зафиксировали в фазу начала цветения, однако его величина оказалась ниже, чем в жаркий период (36). При силосовании такого растительно-

го сырья однозначно возникли бы трудности.

Свежескошенная зеленая масса сильфии, убранный в фазу начала цветения, возможно, будет плохо силосоваться из-за повышенной влажности. Для получения стабильного силоса (без масляной кислоты) в силосуюемую массу необходимо добавлять измельченную овсяную солому, проявленные травы и консерванты. Зеленую массу сильфии, скошенной в ранние фазы вегетации (стебление — бутонизация), до начала консервирования необходимо проявить, чтобы уменьшить в ней содержание влаги. Если на предприятии не применяют эту технологию, то растения целесообразно скармливать в качестве зеленого корма.

На зеленый корм следует использовать и отаву сильфии второго укоса, поскольку коэффициент сбраживаемости молодой травы низкий и для силосования это сырье не пригодно. Наибольший коэффициент сбраживаемости и наивысшее сахаро-буферное отношение зафиксированы в фазу цветения культуры. Минимальное сахаро-буферное отношение зарегистрировано в фазу стеблевания культуры (см. табл. 4).

Сильфию пронзеннолистную рекомендовано включать в сырьевой конвейер. Из растений, скошенных в фазу цветения (цветение корзинок 1–5-го порядков дихазия), заготавливают силос. Напомним: этот период весьма продолжительный. Наилучшее время для уборки культуры — фаза начала цветения растений (цветение корзинок первого порядка дихазия), поскольку в них концентрация сахаров и протеина достигает максимальных значений, а урожай зеленой массы наибольший. По совокупности показателей она характеризуется хорошим качеством (концентрация сахаров, обменной энергии, су-

хого вещества, сырого протеина и каротина).

К одному из способов заготовки корма для крупного рогатого скота относят консервирование зеленой массы. Во всем мире на силос используют преимущественно кукурузу, но, как показывает практика, царице полей есть альтернатива. И это — сильфия пронзеннолистная. Убирать зеленую массу нужно в сухую теплую погоду при помощи кормоуборочных комбайнов с жатками, предназначенными для скашивания высокостебельных и крупнотравных растений.

В процессе закладки сырья на силос необходимо контролировать длину резки: она может составлять до 7–8 см и более в зависимости от влажности зеленой массы. Для лучшего отрастания растений и сохранения продуктивности посевов сильфию срезают на уровне 20 см от поверхности почвы. При уборке в поздние сроки вегетации и в засушливые годы сильфию используют как одноукосную кормовую культуру. Эффективность выпаса крупного рогатого скота на отаве сильфии до сих пор не изучена.

Результаты химического анализа свидетельствуют о том, что в силосе из сильфии, убранный на стадии окончания цветения, концентрация СВ была наибольшей (данные за 2016 г.), а в силосе из сильфии, убранный в начале цветения, — наименьшей (данные за 2021 г.). В консервированном корме из сильфии, скошенной в начале цветения, уровень сырого протеина оказался максимальным (данные за 2016 г.), а клетчатки — минимальным (данные за 2021 г.). Отмечено, что в силосе из сильфии, убранный на стадии окончания цветения, средняя концентрация протеина за учетный период снизилась до 8,7%.

Данные исследования показали, что из зеленой массы сивльфии, скошенной в фазу цветения, был получен качественный консервированный корм. В силосе содержание СВ составляло 21,1%, сырого протеина в СВ — 9,1%, сырой золы — 10,9%, сырого жира — 3,79%, сырой клетчатки — 26,6%, а безазотистых экстрактивных веществ — 49,5%. Установлено, что силос из сивльфии характеризовался высокой питательной ценностью. Так, в 1 кг СВ консервированного корма из сивльфии, скошенной в начале цветения, было в среднем 0,78 к. ед., 9 МДж ОЭ и 44,5 мг каротина. При уборке культуры в середине и в конце фазы цветения питательная ценность приготовленного из нее силоса снижалась, в частности, в нем заметно уменьшилась концентрация каротина. В зеленой массе сивльфии, скошенной в конце фазы цветения, оказалось больше макроэлементов — кальция и фосфора.

Общеизвестно, что качество силоса определяется содержанием и соотношением в нем органических кислот. Консервирование зеленой массы сивльфии, убранной в фазу цветения, позволило заготовить силос с оптимальным сочетанием органических кислот, в сумме которых преобладала молочная кислота. Данные нашего научно-хозяйственного опыта подтвердили, что в готовом консервированном корме на долю молочной кислоты приходилось 75,9–80,3% от суммы всех кислот. При этом доля масляной кислоты составляла менее 0,1%.

По соотношению органических кислот в силосе судят о качестве растительного сырья, использовавшегося при заготовке консервированного корма. Отмечено, что с увеличением возраста травостоев доля молочной кислоты в силосе из сивльфии уменьшилась, а уксусной и масляной — увеличилась соответственно до 22,9 и 0,6–2%.

Силос, величина рН которого составляет 4,6, принято считать умеренно хорошим. Лучший силос (рН 4,4) получают из сивльфии, убранной в начале фазы цветения. Поэтому была проведена оценка силоса из сивльфии на соответствие требованиям СТБ 1223–2000 «Силос из однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных растений». По уровню СВ и сырого протеина заготовленный консервированный корм относился к третьему классу качества, по концентрации сырой клетчатки и сырой золы — к первому,

по питательности (содержание в 1 кг СВ кормовых единиц и ОЭ) — ко второму, по активной кислотности (рН) и наличию масляной кислоты — к третьему классу качества.

Качество консервированного корма определяют также по его органолептическим свойствам (цвет, запах, структура). Утрамбованная свежая размельченная зеленая масса сивльфии приятно пахла. В силосе из этой культуры не было плесени, он имел фруктовый слабокислый аромат, который исчезал после растирания консервированной массы в руках. Цвет корма — оливковый (зеленоватый с бурым оттенком). В готовом силосе отлично сохранялась структура и консистенция измельченных частей растений.

Итак, подведем итоги. На сельскохозяйственных предприятиях стандартные схемы функционирования зеленого и сырьевого конвейеров можно усовершенствовать за счет использования сивльфии и тем самым расширить ассортимент кормов и гарантированно обеспечить поступление зеленой массы с многолетних посевов летом и осенью в виде зеленого корма и растительного сырья для приготовления силоса.

В почвенно-климатических условиях Витебской области сивльфию пронзеннолистную скашивают на силос в фазу цветения на протяжении длительного периода (с момента цветения корзинок 1-го порядка дихазия до окончания цветения корзинок 4–5-го порядков дихазия). Оптимальное время для уборки зеленой массы основного укоса (из нее получают качественный силос) — третья декада июля. Наибольшую продуктивность посевов регистрируют на стадии цветения корзинок первого порядка дихазия. Из такого сырья производят лучший по питательности консервированный корм, в 1 кг СВ которого содержится в среднем 9,4% сырого протеина, 24,3% сырой клетчатки, 10,9% сырой золы, 3,86% сырого жира, 0,78 к. ед., 9 МДж ОЭ и 44,5 мг каротина.

В зеленой массе сивльфии, скошенной в начале цветения, при силосовании образуется большое количество молочной кислоты (80,3%), что является необходимым условием успешного консервирования и сохранения питательных веществ исходного сырья. При закладке очень влажной растительной массы (в прохладный дождливый год) в ней может нарушиться процесс брожения.

Если влажность силосуемого сырья составляет 80% и более, необходимо использовать измельченную овсяную солому (10–20% в зависимости от влажности закладываемой на хранение массы и от ее общего объема), провяленные травы и, конечно, консерванты (по регламенту). Солому следует измельчать до получения частиц минимально допустимого размера. Открывать траншею нужно с таким расчетом, чтобы выбранную из хранилища часть силоса скормить за один-два раза.

Как показывает практика, в чистом виде зеленая масса сивльфии влажностью 70–75% отлично силосует. При соблюдении общепринятых правил заготовки консервированных кормов силос из сивльфии по органолептическим свойствам, химическому составу и питательности будет относиться к кормам хорошего качества. При закладке зеленой массы в траншею особое внимание необходимо обращать на влажность заготавливаемого сырья, тщательно трамбовать его при помощи тяжелых колесных тракторов и герметично укрывать хранилище (для этого используют специальные полимерные пленки).

Сивльфия пронзеннолистная — ценная кормовая культура. Из нее получают высокопитательный корм для крупного рогатого скота. Сивльфия превосходит такие традиционные силосные культуры, как кукуруза, по продуктивности и питательности (в зеленой массе достаточно кормовых единиц, высокая концентрация обменной энергии, растворимых углеводов (сахаров) и каротина, а уровень сырого протеина — средний). На зеленый корм сивльфию можно использовать в течение длительного периода — с июня по октябрь. Зимой силос из этой культуры является источником сочного корма в рационах для коров, а также при круглогодичном стойловом содержании животных.

Таким образом, доказано и подтверждено на практике, что сивльфия пронзеннолистная — перспективная сельскохозяйственная культура, возделывание которой позволяет оптимизировать использование пахотных земель и получать более дешевый по сравнению с силосом из кукурузы консервированный корм, характеризующийся высокой питательной ценностью и обладающий хорошими органолептическими свойствами.

**ЖР***Республика Беларусь*