

УДК 633.26/29:626.86

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

Оригинальное исследование/Original research

Капсамун А.Д.,  
Иванова Н.Н.,  
Павлючик Е.Н.

ФИЦ «Почвенный институт им.В.В. Докучаева», 119017, Москва, Пыжевский пер., д.7, стр. 2

E-mail:2016vniimz-noo@list.ru

**Ключевые слова:** сильфия пронзеннолистная, рост, развитие, урожай, сухое вещество, сырой протеин, сырая клетчатка, энергия, стеблевание, бутонизация, цветение

**Для цитирования:** Капсамун А.Д., Иванова Н.Н., Павлючик Е.Н. Урожайность и кормовая ценность сильфии пронзеннолистной на мелиорированных землях нечерноземной зоны. *Аграрная наука*. 2021; 349 (5): 44–46.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

**Конфликт интересов отсутствует**

Andrey D. Kapsamun,  
Nadezhda N. Ivanova,  
Ekaterina N. Palyuchik

FRC "Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev", 7, bld. 2, Pyzhevsky per., Moscow, 119017, Russia

E-mail:2016vniimz-noo@list.ru

**Key words:** pierced leaf sylphia, growth, development, yield, dry matter, crude protein, crude fiber, energy, stemming, budding, flowering

**For citation:** Kapsamun A.D., Ivanova N.N., Pavlyuchik E.N. Yield and fodder value of pierced leaf sylphia on the reclaimed lands of the non-chernozem zone. *Agrarian Science*. 2021; 349 (5): 44–46. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-349-5-44-46>

**There is no conflict of interests**

# Урожайность и кормовая ценность сильфии пронзеннолистной на мелиорированных землях нечерноземной зоны

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Статья посвящена актуальной проблеме изучения нетрадиционной кормовой культуры — сильфии пронзеннолистной (*Silphium perfoliatum*), перспективной для внедрения на мелиорированных землях нечерноземной зоны Российской Федерации.

**Материал, результаты.** Исследования выполнены на опытном полигоне Всероссийского научно-исследовательского института мелиорированных земель — филиала ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» (Тверская область). Опыты проводились в 2017–2020 гг. На экспериментальном участке осушенная дерново-подзолистая суглинистая почва. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: рНКСИ — 6,7, содержание легкогидролизуемого азота — 50,1 мг/кг почвы, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) — 272,0 мг/кг почвы и концентрация обменного калия ( $K_2O$ ) — 78,0 мг/кг почвы. Сильфия пронзеннолистная при возделывании на мелиорированных землях Тверской области обеспечила получение высоких урожаев зеленой массы —  $73,0 \pm 2,7$  т/га или  $13,1 \pm 0,8$  т/га сухого вещества. Максимальной высоты побеги сильфии пронзеннолистной достигают в период цветения, который в условиях осушаемых земель начинается на 90–100 день от начала весеннего отрастания, что свидетельствует о позднеспелости этой культуры в условиях Нечерноземья. Период цветения является лучшим сроком уборки сильфии на корм животным, так как именно в это время в одном килограмме зеленого корма содержится 0,12–0,15 кормовых единиц, 170 г сухого вещества, 16,5 г сырого протеина, 24 мг каротина, 41 г клетчатки, 4,5 г кальция, 0,4 г фосфора, что соответствует зоотехническим нормам кормления животных. Внедрение в систему кормопроизводства на мелиорированных землях сильфии пронзеннолистной, в том числе в зеленом конвейере, позволяет получать максимальное количество питательных веществ с единицы площади, использовать инновационные технологии возделывания кормовых растений, повышать качество кормов и концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества до 10,0–10,5 МДж.

## Yield and fodder value of pierced leaf sylphia on the reclaimed lands of the non-chernozem zone

### ABSTRACT

**Relevance.** The article is devoted to the actual problem of studying non-traditional fodder crop — pierced leaf sylphia (*Silphium perfoliatum*), which is promising for introduction on reclaimed lands of the non-chernozem zone of the Russian Federation.

**Methods and results.** The research was carried out at the test site of the All-Russian Research Institute of Reclaimed Lands — a branch of the Federal Research Centre "Soil Science Institute named after V.V. Dokuchaev" (Tver region). The experiments were carried out in 2017–2020. Soil on the experimental site is drained soddy-podzolic loamy soil. The arable layer is characterized by the following agrochemical indicators: pHKCL — 6.7, the content of easily hydrolyzable nitrogen — 50.1 mg/kg of soil, mobile phosphorus ( $P_2O_5$ ) — 272.0 mg/kg of soil, and the concentration of exchangeable potassium ( $K_2O$ ) — 78.0 mg/kg of soil. When cultivated on the reclaimed lands of the Tver region, pierced leaf sylphia provided high yields of green mass —  $73.0 \pm 2.7$  t/ha or  $13.1 \pm 0.8$  t/ha of dry matter. The maximum height of the shoots of pierced leaf sylphia reaches during the flowering period, which, in the conditions of drained lands, begins 90–100 days from the beginning of spring regrowth, which indicates the late maturity of this culture in the conditions of the non-chernozem zone. The flowering period is the best period for harvesting sylphs for animal feed, since it is at this time that one kilogram of green feed contains 0.12–0.15 feed units, 170 g of dry matter, 16.5 g of crude protein, 24 mg of carotene, 41 g of fiber, 4.5 g of calcium, 0.4 g of phosphorus, which corresponds to the zootechnical norms of animal feeding. The introduction of pierced-leaved sylphia into the system of feed production on reclaimed lands, including in a green conveyor, allows obtaining the maximum amount of nutrients per unit area, using innovative technologies for the cultivation of forage plants, increasing the quality of feed and the concentration of energy in 1 kg of dry matter to 10.0–10.5 MJ.

Поступила: 25 марта  
После доработки: 10 мая  
Принята к публикации: 15 мая

Received: 25 March  
Revised: 10 May  
Accepted: 15 May

## Введение

В условиях Тверской области на мелиорированных землях кормовая база может формироваться при использовании новых, нетрадиционных и малораспространенных видов кормовых растений, которые в местах естественного произрастания давно используются на кормовые цели. Перспективными могут стать холодоустойчивые, устойчивые к переувлажнению, малотребовательные к почвам крупнотравные и долголетние культуры [1]. Благодаря своим биологическим особенностям и наиболее полному использованию агроклиматических ресурсов эти культуры формируют более высокую урожайность зеленой и сухой фитомассы, обеспечивают получение высококачественного корма, предохраняют почвы от водной и ветровой эрозии и вследствие всего этого способствует повышению адаптивности кормопроизводства. К таким растениям относится сальфия пронзеннолистная [2, 3, 4].

Эта культура является травянистым многолетним крупнотравным растением, характеризуется хорошими кормовыми качествами, высокой холодоустойчивостью, экологической пластичностью и долголетием (до 15 и более лет произрастания на одном месте). Она может стать важным резервом интенсификации кормопроизводства на осушаемых землях нечерноземной зоны. Сальфия пронзеннолистная относится к растениям озимого типа, классифицируется в группе кормовых культур сенажного и силосного направления и характеризуется высокой продуктивностью посевов, повышенным содержанием белка и значительной отзывчивостью на удобрения.

## Методика

Опыты по изучению сальфии пронзеннолистной в выводных полях, рассчитанные на получение 7,0–9,0 тыс./га кормовых единиц, заложены на осушаемых землях (Тверская область) и проводились в 2017–2020 гг. Почва на опытном участке дерново-подзолистная суглинистая осушенная. Пахотный слой характеризуется следующими агрохимическими показателями: рНКCl — 6,7, со средней обеспеченностью легкогидролизуе-

мым азотом — 50,1 мг/кг почвы, подвижным фосфором ( $P_2O_5$ ) — 272,0 мг/кг почвы и обменным калием ( $K_2O$ ) — 78,0 мг/кг почвы.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием, учет плотности травостоя, продуктивности кормовой массы, отбор почвенных и растительных образцов для химического анализа проводили по общепринятым методикам [5, 6, 7].

Для статистической обработки результатов исследований применялся метод дисперсионного анализа с использованием компьютерных программ. [8]. Химический состав кормов изучали по общепринятым методикам зоотехнического анализа. Исходную массу анализировали на содержание сухого вещества и сырых питательных веществ (протеина, клетчатки, жира, золы и безазотистых экстрактивных веществ — БЭВ) [9, 10, 11].

## Результаты

Отрастает сальфия пронзеннолистная рано весной. После образования 12–15 листьев начинается рост стеблевых побегов. Рост стеблей в высоту прекращался в фазу массового цветения. При скашивании растений в фазу бутонизации — начала цветения из пазушных почек нижних листьев формируется стеблевые побеги, которые образуют отаву. Период цветения сальфии растянутый и длится примерно 45–55 дней. Цветение в условиях осушаемых земель (Тверская область) начинается на 90–100-й день от начала весеннего отрастания, что свидетельствует о позднеспелости этой культуры (табл. 1).

Сальфия относится к растениям озимого типа. В первый год жизни она образует побеги розеточного типа и интенсивно развивает корневую систему. В генеративную фазу растения вступают на второй год жизни.

Таблица 1. Фенологические наблюдения за ростом и развитием сальфии пронзеннолистной

Table 1. Phenological observations of the growth and development of the pierced leaf sylphia

Начало весеннего отрастания побегов	Стеблевание (начало)	Начало бутонизации	Полная бутонизация	Цветение (массовое)
16–18 апреля	25–27 мая	13–15 июня	25–28 июня	25–27 июля

Таблица 2. Динамика развития сальфии пронзеннолистной

Table 2. Dynamics of the development of pierced leaf sylphia

Дата	2 мая	15 мая	25 мая	4 июня	15 июня	25 июня	5 июля	20 июля	30 июля
Линейный рост, см	5,0	8,0	30,0	51,0	97,0	132,0	160,0	181,0	196,0
Среднесуточные приросты в высоту, см	–	0,3	2,2	2,2	4,6	4,5	2,8	2,1	1,5

Таблица 2. Динамика формирования урожая сальфии пронзеннолистной (среднее по годам)

Table 2. The dynamics of the formation of the yield of the pierced leaf sylphia (average over the years)

Дата	2 мая	15 мая	25 мая	4 июня	15 июня	25 июня	5 июля	20 июля	27 июля
Биологическая урожайность зеленой массы, т/га	1,1	7,2	20,7	35,4	54,7	58,7	67,5	71,6	73,0
Накопления сухого вещества, т/га	0,2	1,0	3,1	5,3	8,2	10,2	11,5	12,9	13,1
Среднесуточный прирост зеленой массы, т/га	–	0,6	1,3	1,5	1,8	0,4	0,9	0,3	0,2
Среднесуточный прирост сухого вещества, т/га	–	0,06	0,21	0,22	0,26	0,20	0,13	0,09	0,04

Отрастает сильфия на второй и последующие годы жизни с образованием прикорневой розетки листьев. После образования 12–15 розеточных листьев трогаются генеративные побеги. От момента отрастания до появления генеративных побегов проходит 25–30 дней. В 2017–2020 гг. отрастать сильфия начала 16–19 апреля, но генеративные побеги появились в конце мая — начала июня, то есть генеративные побеги появились с опозданием, через 42–45 дней.

В начале сильфия растет в высоту медленно, до 15 мая в среднем за 2017–2020 гг. среднесуточный прирост составил 0,3 см, с 15 мая по 4 июня — 2,2 см. Наибольший среднесуточный прирост (4,6–4,5 см в сутки) сильфия показала в период с 5 по 25 июня. Максимальной высоты 196±2,5 см сильфия достигла в период цветения (табл. 2).

Урожайность зеленой массы в 2017–2020 гг. сильфии была максимальной в период цветения (73,0±2,7 т/га). К этому времени отмечается и максимальное накопление сухого вещества — 13,1±0,8 т/га. Наивысшие среднесуточные приросты зеленой массы — 1,8 т/га и сухого вещества — 0,26 т/га отмечены в период с 5 по 15 июня (табл. 3).

За этот период в растениях сильфии накапливается более половины максимального количества азота, фосфора, калия.

Влажность зеленой массы была самой высокой (84,64%) в начале бутонизации, а наименьшей (82,15%) — при цветении. Содержание сырого и переваримого протеина уменьшалась по мере старения растений: 25,7% в начале бутонизации — 15,3% при

цветении. Соответственно уменьшалось содержание каротина, а содержание клетчатки и зольных элементов возрастало. Выход кормовых единиц был максимальным в фазу цветения — 8,5±0,2 т/га; сбор переваримого протеина был наивысшим в начале фазы бутонизации — 1,0 т/га.

Учитывая вышеизложенные данные, можно считать фазу цветения оптимальным сроком для уборки зеленой массы на корм. В это время сильфия пронзеннолистная дает наибольший выход кормовых единиц с высоким содержанием протеина и имеет довольно высокое содержание каротина. Активное посещение растений сильфии пронзеннолистной пчелами указывает на то, что она является ценным медоносом, неприхотливым и долго цветущим многолетником.

### Заключение

Сильфия пронзеннолистная — перспективная кормовая культура для возделывания на мелиорированных землях Тверской области, обеспечивает высокий урожай зеленой массы — 73,0±2,7 т/га, или 13,1±0,8 т/га сухого вещества. Зеленая масса сильфии пронзеннолистной обладает высокой питательностью. В 100 кг зеленой массы содержится 12–15 кормовых единиц, на 1 кормовую единицу приходится 95–170 г переваримого протеина, что соответствует зоотехническим нормам.

Лучшим сроком уборки сильфии на корм является фаза цветения. В это время в одном килограмме зеленого корма содержится 170 г сухого вещества, 16,5 г сырого протеина, 24 мг каротина, 41 г клетчатки, 4,5 г кальция, 0,4 г фосфора.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов П.П., Кондратьев А.А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1975. 351 с.
2. Базылев Э.Я. Кормовые достоинства сильфии пронзеннолистной в условиях Ленинградской области. Пятый симпозиум по новым силосным растениям. 1970;2:112–113.
3. Емелин В.А. Научное обоснование возделывания сильфии пронзеннолистной в условиях республики Беларусь. Кормопроизводство. 2010;11:38–40.
4. Емелин В.А. Урожай зеленой массы и сроки использования сильфии пронзеннолистной в системе зеленой и сырьевого конвейера в кормопроизводстве. Земляробива: ахова рослін. 2011;3:12–14.
5. Лаптева Е.А. Биологические особенности и кормовые достоинства зеленой массы и силоса из сильфии пронзеннолистной в Волгоградской области. Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. 1973:221–231.
6. Косолапов В.М., Шамсутдинов З.Ш., Ившин Г.И., Кулешов Г.Ф. и др. Основные виды и сорта кормовых культур. М.: Наука, 2015. 543 с.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов, 1983. 197 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.
9. Комиссарова Т.Н., Логинова Т.П. Зоотехнический анализ кормов. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО НГСХА, 2017. 49 с.
10. Мотовилов К.Я., Булатов А.П., Позняковский В.М., Кармацких Ю.А., Ланцева Н.Н. Экспертиза кормов и кормовых добавок. СПб.: Лань, 2013. 560 с.
11. Капсамун А.Д., Анциферова О.Н., Павлючик Е.Н., Иванова Н.Н. Мясная продуктивность бычков при использовании в рационах силоса из козлятника восточного и сильфии пронзеннолистной. Аграрная наука. 2020; №9:54–56.

### REFERENCES

1. Vavilov P.P., Kondratyev A.A. New forage crops. Moscow: Rosselkhoz Publishing House, 1975. 351 pp.
2. Bazylev E.Ya. Forage advantages of pierced-leaved sylphia in conditions of the Leningrad region. Fifth Symposium on New Silage Plants. 1970; 2: 112–113.
3. Emelin V.A. Scientific substantiation of the cultivation of Sylphia Pronzon-leaved in the conditions of the Republic of Belarus. Feed production. 2010; 11: 38–40.
4. Emelin V.A. Harvest of green mass and terms of use of prone-leaved sylph in the system of green and raw material conveyor in fodder production. Earthbreaker: a hova growin. 2011; 3: 12–14.
5. E.A. Lapteva Biological features and forage advantages of green mass and silage from sylphia pierced-leaved in the Volgograd region. Sixth Symposium on New Forage Plants. 1973: 221–231.
6. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Ivshin G.I., Kuleshov G.F. and others. The main types and varieties of forage crops. Moscow: Nauka, 2015. 543 pp.
7. Methodical instructions for conducting field experiments with fodder crops, Moscow: VNII fodder, 1983. 197 pp.
8. Dospekhov B.A. Field experiment technique. M: Agropromizdat, 1985. 350 pp.
9. Komissarova T.N., Loginova T.P. Zootechnical analysis of feed. Study guide. Nizhny Novgorod: FGBOU VO NGSKhA, 2017. 49 pp.
10. Motovilov K.Ya., Bulatov A.P., Poznyakovskiy V.M., Karmatskikh Yu.A., Lantseva N.N. Expertise of feed and feed additives. Saint Petersburg: Lan, 2013. 560 pp h
11. Kapsamun A.D., Antsiferova O.N., Pavlyuchik E.N., Ivanova N.N. Meat productivity of gobies when used in the diets of silage from galéga orientális and sylphia pierced-leaved. Agricultural science. 2020; No. 9: 54–56.