

УДК 633.32:631.559

DOI 10.18286/1816-4501-2023-1-35-39

## РЕЗУЛЬТАТЫ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПРЕДУРАЛЬЯ

*Касаткина Надежда Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник*

*Нелюбина Жанна Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник*

УдмФИЦУрО РА

426067, РФ, Удмуртская Республика, г. Ижевск,

ул. Т. Барамзиной, 34; тел. служебный: (3412) 629-698;

e-mail: [ugniish-nauka@yandex.ru](mailto:ugniish-nauka@yandex.ru)

**Ключевые слова:** клевер луговой, сорт, урожайность зеленой массы, урожайность сухой массы, питательная ценность.

Цель исследований – выявление кормовой продуктивности сортов клевера лугового российской и иностранной селекции в условиях Среднего Предуралья. В задачи исследования входило установление урожайности зеленой и сухой массы сортов клевера лугового; обоснование полученной урожайности ее структурой; определение питательной ценности полученного корма. Исследования проведены в 2018-2020 гг. на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве в лесостепной зоне Удмуртской Республики. Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований были различными: 2018 г. – засушливый (ГТК – 0,89), 2019 г. – переувлажненный (ГТК – 1,73), 2020 г. – незначительная засушливость (ГТК – 1,04). Укосной спелости сорта Близард, Даяна, Крыния, Милена и Ранний 2 достигли за 58 дней, сорта Дымковский и ВИК 77 – за 66 дней. В среднем за два года пользования травостоем клевера лугового по урожайности 6,6-7,4 т/га сухой массы выделились сорта Милена, Даяна, Крыния и Близард. Относительно высокая урожайность у сортов Даяна, Крыния и Милена получена за счет увеличения до 46-52% их облиственности. Тетраплоидный сорт Близард сформировал травостой высотой 57 см, облиственность растений составила 45%, масса стебля – 8,2 г, что выше аналогичных показателей у стандартного сорта Дымковский. В сухом веществе сортов клевера лугового наибольшее содержание сырого протеина (15,0-15,5%) и концентрация обменной энергии (9,3-9,4 МДж/кг) были у сортов Милена, Даяна и Ранний 2. Наибольший выход обменной энергии (68,8 ГДж/га) и кормовых единиц (5,19 тыс. корм.ед./га) отмечен у тетраплоидного сорта Близард.

**Работа выполнена в соответствии с планом научной тематики Удмуртского научно-исследовательского института сельского хозяйства – структурного подразделения УдмФИЦ УрО РАН**

### Введение

Одной из базовых кормовых культур в полеводстве Среднего Предуралья является клевер луговой. Наибольшие площади посевов клевера лугового и агрофитоценозов с его участием расположены в Пермском крае и Удмуртской Республике – 384 и 265 тыс. га, что составляет 84 и 51 %, соответственно в структуре многолетних трав [1]. Кормовая продуктивность этой культуры может достигать 24-48 т/га зеленой и 6-12 т/га сухой массы. Содержание кормо-

вых единиц (к.ед.) в 1 кг зеленой массы и силоса клевера лугового находится на уровне 0,16, в 1 кг сена – 0,54, в 1 кг сенажа – 0,32 к.ед. Ценность данной культуры определяет также высокое содержание как сырого, так и переваримого протеина. Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином в кормах из клевера лугового варьирует в пределах 104-240 г [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Одним из способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и клевера лугового, является подбор высоко-

Урожайность сортов клевера лугового, т/га зеленой массы

Сорт	1 г.п. (2019 г.)			2 г.п. (2020 г.)		
	1 укос	2 укос	в сумме	1 укос	2 укос	в сумме
Дымковский – ст.	18,0	0	18,0	21,8	9,7	31,6
Близард	19,8	14,8	34,6	24,4	20,2	37,9
ВИК 77	18,0	0	18,0	15,7	9,3	19,5
Даяна	18,7	15,0	33,7	19,8	15,0	34,7
Крыния	18,5	14,2	32,7	19,3	13,5	33,1
Милена	17,7	14,6	32,3	18,4	15,6	32,7
Ранний 2	19,1	10,9	30,0	19,8	9,5	31,3
НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_T$	1,0	3,1	2,3	1,4	3,9

продуктивных сортов, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям [7;8; 9; 10]. Следует отметить, что из 38 сортов клевера лугового, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону, 19 сортов (50%) были районированы более 20 лет назад. В связи с этим является актуальным выявление новых перспективных сортов данной культуры, характеризующихся высокой кормовой продуктивностью применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

Целью наших исследований являлось определение урожайности и питательной ценности сортов клевера лугового российской и иностранной селекции в условиях Среднего Предуралья.

В задачи исследования входило установление уровня урожайности зеленой и сухой массы сортов клевера лугового; обоснование урожайности ее структурой; определение питательной ценности полученного корма.

#### Материалы и методы исследований

Объектами исследования были следующие сорта клевера лугового: Дымковский (ст.) – ФАНЦ Северо-Востока; Близард (4n) – Германия; ВИК 77 и Ранний 2 – ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»; Даяна, Крыния и Милена – Польша. Исследования проводили в 2018-2020 гг. в лесолуговой зоне Удмуртской Республики на опытном поле Удмуртского НИИСХ – структурного подразделения УдмФИЦУРО РАН. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая имела следующие агрохимические показатели пахотного слоя: содержание гумуса – 2,2%,  $pH_{KCl}$  – 6,1,  $N_g$  – 1,42 ммоль/100 г,  $P_2O_5$  – 346 мг/кг,  $K_2O$  – 101 мг/кг. Подпокровный посев сортов клевера лугового проведен в 2018 г. сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с нормой высева семян 7,0 млн. шт./га. Площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>. По гидротермическим условиям годы ис-

следований характеризовались: 2018 г. – засушливый (ГТК (по Селянинову) – 0,89), 2020 г. – незначительная засушливость (ГТК – 1,04), 2019 г. – переувлажненный (ГТК – 1,73) при значительных различиях по месяцам и декадам. При проведении исследований опирались на общепринятые методики и методические указания [11, 12]. Уборку сортов клевера лугового на зеленую массу осуществляли в период бутонизации - начало цветения, в последующем проведен пересчет на сухое вещество. Анализы на питательную ценность провели по классическим и модифицированным методикам [13]. Статистическая обработка полученных данных выполнена на основе метода дисперсионного анализа [14] с использованием программ Microsoft Excel.

#### Результаты исследований

Отрастание сортов клевера лугового 1 года пользования (1 г.п.) отметили 23 апреля 2019 г. Укосной спелости сорта Близард, Даяна, Крыния, Милена и Ранний 2 достигли за 58 дней, сорта Дымковский и ВИК 77 – за 66 дней. Урожайность изучаемых сортов клевера лугового 1 г.п. в первом укосе составила 17,7-19,8 т/га зеленой массы, на уровне урожайности стандартного сорта Дымковский (18,0 т/га). После первого укоса установилась холодная дождливая погода, что отразилось на уровне второго укоса. Сорта Дымковский и ВИК 77 не сформировали второй укос. Урожайность остальных изучаемых сортов составила 10,9-15,0 т/га зеленой массы. В сумме за два укоса урожайность была на уровне 18,0-34,6 т/га. Существенную прибавку урожайности 12,0-16,6 т/га при НСР<sub>05</sub> – 3,1 т/га получили у всех сортов, за исключением сорта ВИК 77 (табл.1).

Урожайность сортов клевера лугового 2 г.п. составила в первом укосе 15,7-24,4 т/га зеленой массы, во втором укосе – 9,3-20,2 т/га. Существенную прибавку в сумме за два укоса 6,3 т/га при НСР<sub>05</sub> – 3,9 т/га наблюдали у сорта Близард. Остальные сорта (за исключением со-

рта ВИК 77) обеспечили урожайность 31,3-34,7 т/га, что на уровне урожайности стандарта Дымковский.

В среднем за 2019-2020 гг. пользования травостоем существенная прибавка урожайности 1,4-2,2 т/га сухой массы ( $HCP_{05} - 0,4$  т/га) получена у сортов Милена, Даяна, Крыния и Близард (урожайность 6,6-7,4 т/га). Выявлено, что получению высокой урожайности у сортов Даяна, Крыния и Милена способствовало увеличение до 46-52% их облиственности. Тетраплоидный сорт Близард сформировал травостой высотой 57 см, облиственность растений составила 45%, масса стебля – 8,2 г, что выше аналогичных показателей у стандартного сорта Дымковский (табл.2).

**Таблица 2**

**Урожайность сухой массы и структура урожайности 1 укоса сортов клевера лугового, в среднем за 2019-2020гг.**

Сорт	Урожайность сухой массы, т/га	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Длина стебля, см	Облиственность, %	Масса стебля, г
Дымковский – ст.	5,2	646	55	37	5,6
Близард	7,4	482	57	45	8,2
ВИК 77	4,8	602	56	47	6,0
Даяна	7,0	548	52	46	5,4
Крыния	7,0	518	51	49	5,0
Милена	6,6	542	50	52	5,4
Ранний 2	5,4	626	48	44	5,0
$HCP_{05}$	0,4	92			

Выявлены отличия изучаемых сортов клевера лугового в химическом составе в разных абиотических условиях. Так, в переувлажненных условиях 2019 г. сырого жира в сухой массе кле-

вера содержалось 1,8-2,1%. В 2020 г. при незначительной засушливости вегетационного периода содержание данного показателя несколько повысилось до 2,1-3,6%. В среднем за два года содержание сырого жира составило 2,0-2,8%, наибольшее – у сорта Дымковский (стандарт). Фосфора в сухом веществе растений содержится в среднем 0,5%, но «в зависимости от биологических особенностей культур, возраста растений, условий фосфорного питания изменяется от 0,1 до 1,5%»[13]. В воздушно-сухой массе сортов клевера содержание фосфора было 0,5-0,6% с преимуществом у сортов Ранний 2, Даяна и Милена. Клевер луговой может содержать в сухом веществе до 1,9% кальция [13]. В наших исследованиях содержание кальция в сухом веществе сортов клевера было на уровне 0,9-1,1%. По данному показателю выделились сорта Милена и Крыния.

Содержание сырого протеина составило 12,7-15,5% (при норме 12-15 %), наибольшее – 15,0-15,5% у сортов Милена, Даяна и Ранний 2. Концентрация обменной энергии (КОЭ) достигала 9,2-9,4 МДж/кг при норме 9,0-9,5 МДж/кг, а обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином составила 82-108 г при норме 100-110 г. Наиболее высокими эти показатели были у сортов Милена, Даяна и Ранний 2. У тетраплоидного сорта Близард выход обменной энергии составил 68,8 ГДж/га, кормовых единиц – 5,19 тыс. корм.ед./га(табл. 3).

#### **Обсуждение**

Изложенный выше материал свидетельствует, что поиск новых сортов клевера лугового, обладающих в условиях Среднего Предуралья высокой кормовой продуктивностью и питательной ценностью, является актуальным. В среднем за два года пользования травостоем клевера лугового наибольшую урожайность

**Таблица 3**

**Продуктивность сортов клевера лугового, 1 укос, в среднем за 2019-2020 гг.**

Сорт	Сырой протеин, %	КОЭ, МДж/кг сухого вещества	Выход обменной энергии, ГДж/га	Сбор переваримого протеина, т/га	Выход корм. ед., тыс. корм. ед. /га	Содержание переваримого протеина в 1 корм.ед., г
Дымковский – ст.	14,4	9,2	47,3	0,50	3,52	98
Близард	12,7	9,3	68,8	0,61	5,19	82
ВИК 77	13,6	9,3	44,4	0,43	3,35	90
Даяна	15,1	9,4	65,1	0,72	4,94	103
Крыния	14,5	9,3	65,0	0,69	4,89	99
Милена	15,0	9,3	61,9	0,68	4,67	102
Ранний 2	15,5	9,4	50,1	0,58	3,80	108

сухой массы обеспечили сорта Милена, Даяна, Крыния и Близард. Результаты наших исследований согласуются с исследованиями, проведенными А.М. Спиридоновым, А.М. Мазуниным в условиях Северо-Запада России [9, 10]. Сорт клевера лугового Близард (4n) в 2021 г. был включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Волго-Вятскому региону.

#### **Заключение**

В среднем за два года пользования травостоем клевера лугового наибольшая урожайность сухой массы 6,6-7,4 т/га отмечена у сортов Милена, Даяна, Крыния и Близард. В сухом веществе сортов клевера лугового высокое содержание сырого протеина (15,0-15,5 %) и концентрации обменной энергии (9,3-9,4 МДж/кг) были у сортов Милена, Даяна и Ранний 2. По выходу обменной энергии (68,8 ГДж/га) и кормовых единиц (5,19 тыс. корм.ед./га) выделился тетраплоидный сорт клевера Близард.

#### **Библиографический список**

1. Золотарев, В. Н. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Волго-Вятском регионе / В. Н. Золотарев, В. М. Косолапов, Н. И. Переправо // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2017. - № 1(56). - С. 28-34.
2. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the european part of Russia / А. А. Kutuzova, Е. Е. Provornaya, Е. G. Sedova, N. S. Tsybenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - P. 012031.
3. Нелюбина, Ж. С. Питательная ценность и продуктивность агрофитоценозов многолетних трав на основе клевера лугового тетраплоидного в условиях Среднего Предуралья / Ж. С. Нелюбина, Н. И. Касаткина, И. Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2020. – № 7. – С. 18-22.
4. Нелюбина, Ж. С. Формирование сухой массы агрофитоценозами многолетних трав на основе клевера лугового тетраплоидного / Ж. С. Нелюбина, Н. И. Касаткина, И. Ш. Фатыхов // Нива Поволжья. – 2020. – № 3 (56). – С. 10-3.
5. Байкалова, Л. П. Кормовая продуктивность клевера лугового при различных нормах высева и фазах скашивания в Красноярской лесостепи / Л. П. Байкалова, Т. С. Власова // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 5. - С. 153-160.
6. Байкалова, Л. П. Питательная ценность кормовой массы в зависимости от нормы высева и режима скашивания многолетних бобовых трав / Л. П. Байкалова, Т. С. Власова // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 6. - С. 122-129.
7. Сысуев, В. А. Адаптивная стратегия устойчивой продуктивности многолетних трав на Северо-Востоке Европейской части России / В. А. Сысуев, В. А. Фигурин // Достижения науки и техники АПК. - 2016. - Т. 30, № 12. - С. 79-82.
8. Донских, Н. А. Сравнительная оценка разных сортов клевера лугового при возделывании на кормовые и семенные цели / Н. А. Донских, А. Г. Михайлова, М. Г. Пивень // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2020. - № 60. - С. 9-16.
9. Мазин, А. М. Урожайность сортов клевера лугового (*Trifolium pratense*L.) иностранной селекции / А. М. Мазин // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 4. - С. 7-12.
10. Спиридонов, А. М. Сортосовые особенности клевера лугового в условиях Северо-Запада России / А. М. Спиридонов, А. М. Мазин // Аграрная Россия. - 2020. - № 7. - С. 11-16.
11. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав / М. А. Смुरьгин, Б. П. Михайличенко, Н. И. Переправо, В. И. Антонов [и др.]. – Москва, 1986. – 135 с.
12. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю. К. Новоселов, В. Н. Киреев, Г. П. Кутузов, Н. С. Каравянский [и др.]. – Москва : Россельхозакадемия, 1997. - 156 с.
13. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа : монография / В. М. Косолапов, В. А. Чуйков, Х. К. Худякова, В. Г. Косолапова. – Москва : ООО Угрешская типография, 2019. - 272 с. – ISBN 978-5-91850-037-8.
14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос, 1985. - 416 с.

## RESULTS OF AGROECOLOGICAL TESTING OF MEADOW CLOVER VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE CIS-URAL REGION

Kasatkina N.I., Nelyubina Zh.S.

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

426067, Russian Federation, Udmurt Republic, Izhevsk,

T. Baramzina st., 34; official tel.: (3412) 629-698;

e-mail: [ugniish-nauka@yandex.ru](mailto:ugniish-nauka@yandex.ru)

**Key words:** meadow clover, variety, green mass yield, dry mass yield, nutritional value.

The purpose of the research is to identify feed productivity of meadow clover varieties of Russian and foreign selection in the conditions of the Middle Cis-Urals. The objectives of the study included specification of green and dry mass yield of meadow clover varieties; substantiation of the obtained yield by its structure; specification of nutritional value of the received feed. The studies were carried out in 2018-2020 on soddy medium podzolic medium loamy soil in the forest-steppe zone of the Udmurt Republic. The meteorological conditions of the vegetation periods in the years of the research were different: 2018 - dry (HTC - 0.89), 2019 - waterlogged (HTC - 1.73), 2020 - slight aridity (HTC - 1.04). Such varieties as Blizard, Diana, Krynia, Milena and Ranniy 2 reached mowing maturity in 58 days, Dymkovskiy and VIK 77 - in 66 days. Milena, Diana, Krynia and Blizard varieties stood out for dry mass yield of 6.6-7.4 t / ha on average for two years of meadow clover herbage usage. Relatively high yields of Diana, Krynia and Milena varieties were obtained by increasing their leaf coverage up to 46-52%. The tetraploid variety Blizard formed a herbage of 57 cm high, the leaf coverage of plants was 45%, the weight of the stem was 8.2 g, which is higher than that of Dymkovskiy standard variety. The highest content of crude protein (15.0-15.5%) and the concentration of metabolic energy (9.3-9.4 MJ/kg) in the dry matter of meadow clover varieties were in Milena, Diana and Ranniy 2 varieties. The highest yield of metabolic energy (68.8 GJ/ha) and feed units (5.19 thousand feed units/ha) were revealed in Blizard tetraploid variety.

### Bibliography:

1. Zolotarev, V. N. The state of grass sowing and the prospects for development of seed production of perennial grasses in Russia and the Volga-Vyatka region / V. N. Zolotarev, V. M. Kosolapov, N. I. Perepravo // Agrarian science of the Euro-North-East . - 2017. - № 1 (56). - P. 28-34.
2. Agro-energy efficiency of using new zoned varieties to create cultivated pastures in the forest zone of the European part of Russia / A. A. Kutuzova, E. E. Provornaya, E. G. Sedova, N. S. Tsybenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - P. 012031.
3. Nelyubina, Zh. S. Nutritional value and productivity of agrophytocoenoses of perennial grasses based on tetraploid meadow clover in the conditions of the Middle Cis-Urals / Zh. S. Nelyubina, N. I. Kasatkina, I. Sh. Fatykhov // Feed production. - 2020. - № 7. - P. 18-22.
4. Nelyubina, Zh. S. Formation of dry mass by agrophytocoenoses of perennial grasses based on tetraploid meadow clover / Zh. S. Nelyubina, N. I. Kasatkina, I. Sh. Fatykhov // Niva Povolzhya. - 2020. - № 3 (56). - P. 10-3.
5. Baikalova, L.P. Feed productivity of meadow clover at different seeding amounts and mowing phases in Krasnoyarsk forest-steppe / L.P. Baikalova, T.S. Vlasova // Vestnik of KrasSAU. - 2021. - № 5. - P. 153-160.
6. Baikalova, L.P. Nutritional value of feed mass depending on the seeding amount and mowing regime of perennial legume grasses / L.P. Baikalova, T.S. Vlasova // Vestnik of KrasSAU. - 2021. - № 6. - P. 122-129.
7. Sysuev, V. A. Adaptive strategy for sustainable productivity of perennial grasses in the North-East of the European part of Russia / V. A. Sysuev, V. A. Figurin // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2016. - V. 30, № 12. - P. 79-82.
8. Donskikh, N.A. Comparative evaluation of different varieties of meadow clover when cultivated for feed and seed purposes / N.A. Donskikh, A.G. Mikhailova, M.G. Piven // Izvestiya of St. Petersburg State Agrarian University. - 2020. - № 60. - P. 9-16.
9. Mazin, A. M. Productivity of meadow clover (*Trifolium pratense* L.) varieties of foreign selection / A. M. Mazin // Izvestiya of the Velikiye Luki State Agricultural Academy. - 2019. - № 4. - P. 7-12.
10. Spiridonov, A. M. Varietal characteristics of meadow clover in the conditions of the North-West of Russia / A. M. Spiridonov, A. M. Mazin // Agrarian Russia. - 2020. - № 7. - P. 11-16.
11. Smurygin M.A. Guidelines for conducting research in seed production of perennial grasses / M. A. Smurygin, B. P. Mikhailichenko, N. I. Perepravo, V. I. Antonov [and others]. - Moscow, 1986. - 135 p.
12. Guidelines for conducting field experiments with feed crops / Yu. K. Novoselov, V. N. Kireev, G. P. Kutuzov, N. S. Karavyanskiy [and others]. - Moscow: Russian Agricultural Academy, 1997. - 156 p.
13. Mineral elements in feed and methods of their analysis: monograph / V. M. Kosolapov, V. A. Chuikov, Kh. K. Khudyakova, V. G. Kosolapova. - Moscow: OOO Ugresh Printing House, 2019. - 272 p. - ISBN 978-5-91850-037-8.
14. Dospekhov, B. A. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results) / B. A. Dospekhov. - 5th ed., revised. and upgraded - Moscow: Kolos, 1985. - 416 p.