

Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 4. С. 320-331.  
Animal Husbandry and Fodder Production. 2025. Vol. 108. No. 4. P. 320-331.

#### КОРМОПРОИЗВОДСТВО И КОРМА

Научная статья  
УДК 633.32:631.52(470.51/.54.)  
doi:10.33284/2658-3135-108-4-320

#### Оценка селекционных форм и сортов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях Среднего Урала

Максим Александрович Тормозин<sup>1</sup>, Анна Александровна Зырянцева<sup>2</sup>,  
Сергей Александрович Макаренко<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

<sup>3</sup>Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>tormozinma@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9108-4518>

<sup>2</sup>anna.zyryantseva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5154-3756>

<sup>3</sup>sirius0775@mail.ru

**Аннотация.** В статье приводятся результаты изучения клевера лугового в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ). Проведена комплексная оценка по хозяйственно-значимым признакам 14 двуукосных номеров и гибридных популяций клевера лугового. Цель исследования – выявить перспективные номера клевера лугового, которые не уступают по зимостойкости созданным районированным сортам, при этом превышают их по урожайности зеленой массы и питательной ценности. Исследования проведены в отделе селекции и семеноводства многолетних трав Уральского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (г. Екатеринбург) в 2022-2024 гг. Погодные условия за годы исследования существенно отличались от умеренных в год посева (2022 г.), до остро засушливых в первый год пользования клевера лугового (2023 г.) и избыточно увлажненных – в третий год жизни (2024 г.). По сбору сухого вещества в первый год пользования отличились по данному показателю следующие селекционные образцы: 159-07 – 5,66 т/га (+8,0 % к st.), П<sub>2</sub>04П – 5,73 т/га (+9,4 % к st.), 144-01 – 5,88 т/га (+12,2 % к st.), 146-01 – 6,01 т/га (+14,7 % к st.). В 2024 г., на второй год пользования, сбор сухого вещества в сумме за два укоса составил 4,54-9,30 т/га. Выделился перспективный селекционный номер П<sub>2</sub>04П – 9,30 т/га (+5,8 % к st.). В 2023 г. высокое содержание протеина за сезон отмечено у номеров: 159-07 – 17,40 %, Диксон – 17,37 %. Сбор протеина за сезон был на уровне 662-985 кг/га. В 2024 г., во второй год пользования, высокое содержание протеина за сезон отмечено у номеров: П<sub>2</sub>04П – 17,21 %, 146-01 – 17,18 %. Сбор протеина за сезон был на уровне 716-1511 кг/га. Выделенные перспективные номера будут проходить дальнейшую селекционную проработку в питомниках конкурсного и предварительного сортоиспытания, а затем по результатам трех закладок определены селекционные номера, которые будут переданы на Государственное сортоиспытание.

**Ключевые слова:** клевер луговой, сорт, селекционные образцы, урожайность, сухое вещество, протеин

**Благодарности:** работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (№ 0532-2021-0008).

**Для цитирования:** Тормозин М.А., Зырянцева А.А., Макаренко С.А. Оценка селекционных форм и сортов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в условиях Среднего Урала // Животноводство и кормопроизводство. 2025. Т. 108. № 4. С. 320-331. [Tormozin MA, Zyryantseva AA, Makarenko SA. Evaluation of selection forms and varieties of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the Middle Urals. Animal Husbandry and Fodder Production. 2025;108(4):320-331. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-4-320>

## FODDER PRODUCTION AND FODDERS

Original article

**Evaluation of selection forms and varieties of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the Middle Urals****Maxim A Tormozin<sup>1</sup>, Anna A Zyryantseva<sup>2</sup>, Sergey A Makarenko<sup>3</sup>**<sup>1,2</sup>Ural Research Institute of Agriculture – Branch of the Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia<sup>3</sup> Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia<sup>1</sup>tormozinma@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9108-4518><sup>2</sup>anna.zyryantseva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5154-3756><sup>3</sup>sirius0775@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of studying meadow clover in a nursery of competitive variety testing (CVT). A comprehensive assessment of economically significant traits was conducted for 14 double-cut varieties and hybrid populations of red clover. The objective of the study was to identify promising red clover varieties that are comparable in winter hardiness to developed regionalized varieties, while exceeding them in green mass yield and nutritional value. The studies were conducted in the Department of Perennial Grass Breeding and Seed Production of the Ural Research Institute of Agriculture, a branch of the Ural Federal Scientific Research Center of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg) in 2022-2024. Weather conditions over the study years varied significantly, from moderate in the year of sowing (2022), to extremely dry in the first year of red clover use (2023), and excessively wet in the third year of life (2024). The following selections demonstrated excellent dry matter yield in the first year of use: 159-07 – 5.66 t/ha (+8.0% compared to the standard), P204P – 5.73 t/ha (+9.4% compared to the standard), 144-01 – 5.88 t/ha (+12.2% compared to the standard), and 146-01 – 6.01 t/ha (+14.7% compared to the standard). In 2024, the second year of use, the dry matter yield for both cuttings totaled 4.54-9.30 t/ha. P204P stood out as a promising selection, achieving 9.30 t/ha (+5.8% compared to the standard). In 2023, high protein content was observed in the following varieties: 159-07 – 17.40%, Dixon – 17.37%. Protein yield for the season was at the level of 662-985 kg/ha. In 2024, in the second year of use, high protein content was observed in the following varieties: P204R – 17.21%, 146-01 – 17.18%. Protein yield for the season was at the level of 716-1511 kg/ha. The selected promising varieties will undergo further selection development in competitive and preliminary variety testing nurseries, and then, based on the results of three sets of tests, selection varieties will be determined that will be submitted for State Variety Testing.

**Keywords:** meadow clover, variety, selection samples, yield, dry matter, protein

**Acknowledgments:** the work was performed in accordance to the plan of research works of Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (No. 0532-2021-0008).

**For citation:** Tormozin MA, Zyryantseva AA, Makarenko SA. Evaluation of selection forms and varieties of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the Middle Urals. Animal Husbandry and Fodder Production. 2025;108(4):320-331. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-108-4-320>

**Введение.**

В последние десятилетия наблюдается прогрессирующая деградация пахотных земель, что способствует снижению их продуктивности (Кутузова А.А. и др., 2018; Гребенников В.Г. и др., 2019). Основными драйверами этого процесса являются нестабильные климатические условия, а в частности сдвиги в сторону аридности, обусловленные антропогенной нагрузкой, а также дисбалансом в структуре землепользования, где доминируют зерновые культуры (более 70 % пашни).

В сложившейся ситуации особенно ценным является введение в структуру севооборота бобовых культур и их смеси со злаковыми травами. Они не только обеспечивают производство высококачественных кормов, но и обладают значительным биологическим потенциалом в сохранении потенциала и повышении продуктивности пашни (Жезмер Н.В., 2022).

В Волго-Вятском регионе Российской Федерации клевер луговой занимает ключевую позицию среди многолетних трав. По данным Россельхозцентра за 2025 год по Свердловской области объем высева его семян составляет 57 %.

На Среднем Урале особое значение имеют сорта лугового клевера, выведенные непосредственно в регионах их возделывания, то есть местные формы, популяции. Эти сорта не только характеризуются высокими кормовыми качествами, но и демонстрируют значительную семенную продуктивность (Корелина В.А. и Батакова О.Б., 2017). Многочисленные исследователи подчеркивают, что в настоящее время генетический потенциал сортов, разрешенных к применению, не используется в полном объеме на производстве. Ключевой причиной этого является низкий уровень адаптивности сортов, районированных для использования, что является решающим фактором для реализации их потенциальной продуктивности в условиях, не подлежащих регулированию (Renzi J et al., 2022; Савченко И.В., 2017; Грипась М.Н. и др., 2018б). Генетические ресурсы и их разнообразие представляют наибольшую ценность для развития различных отраслей промышленности (Лоскутов И.Г. и др., 2023; Хлесткина Е.К., 2022). Ввиду отсутствия сортов многолетних трав, которые объединяли бы множество хозяйственно-полезных качеств и могли бы полностью удовлетворить потребности сельскохозяйственного производства (Грипась М.Н. и др., 2018а; Хлесткина Е.К. и Чухина И.Г., 2020), актуальным является создание сортов, в том числе и клевера лугового, сохраняющих свою продуктивность и адаптивную пластичность не зависимо от климатических условий.

#### **Цель исследования.**

Выявить селекционные номера клевера лугового двуукосного, приближающиеся по продолжительности вегетационного периода к районированным сортам, но с более высокой и стабильной по годам урожайностью зеленой массы, превышающие районированные сорта по питательной ценности.

#### **Материалы и методы исследования.**

**Объект исследования.** Четырнадцать номеров и гибридных популяций клевера лугового двуукосного.

**Характеристика территорий, природно-климатические условия.** Исследования проведены в отделе селекции и семеноводства многолетних трав Уральского НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (г. Екатеринбург). Оценка новых, перспективных номеров, обладающих высокой урожайностью, устойчивостью к неблагоприятным условиям среды проводили в питомнике конкурсного сортоиспытания (посев 2022 г.).

Опытный участок питомника имеет серую лесную тяжелосуглинистую почву, что является типичным для Уральского региона. Агрохимические показатели пахотного горизонта: содержание гумуса – 3,51-4,30 % (по Тюрину, ГОСТ 26213-2021), с различной обеспеченностью элементами минерального питания легкогидролизуемого азота – 98-113 мг/кг (по Корнфильду, ГОСТ Р 58596-2019),  $P_2O_5$  – 325-510 мг/кг (по Кирсанову, ГОСТ Р 54650-2011),  $K_2O$  – 39,2-84,0 мг/кг (по Кирсанову, ГОСТ Р 54650-2011), сумма поглощенных оснований – 24,2-25,1 мг-экв./100 г (по Каппену, ГОСТ 27821-2020), Кислотность  $pH_{\text{сол}}$  – 5,07-5,23 ед. (ГОСТ Р 58594-2019), гидролитическая кислотность – 3,05-5,85 мг-экв./100 г (по Каппену, ГОСТ 26212-2021). Анализ почвенных показателей позволяет сделать вывод, о том, что селекционный участок обладает достаточным уровнем питательных веществ для роста и развития многолетних трав.

Метеорологические условия в годы исследований (2022-2024 гг.) различались и имели следующие особенности.

Зимний период 2022/23 г. характеризовался как теплый, минимальная температура воздуха опускалась до  $-29,2^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность зимнего периода составила 134 дня, при многолетних значениях 170 дней. Сумма отрицательных температур за зимний период составила  $-1240,0^{\circ}\text{C}$ , при многолетних значениях  $-1610^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура воздуха зимнего периода составила  $-9,3^{\circ}\text{C}$ , при норме  $-11,9^{\circ}\text{C}$ .

Зимний период 2023/24 г. характеризовался как холодный, минимальная температура воздуха опускалась до  $-36,5^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность зимнего периода – 146 дней. Сумма отрицательных температур составила  $-1447,7^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура воздуха зимнего периода –  $-10,9^{\circ}\text{C}$ .

Вегетационный период 2023 года характеризовался следующими особенностями. В мае преобладала жаркая, засушливая погода, дождей практически не было, среднесуточная температура воздуха в первой декаде – выше среднемноголетней температуры на  $3,3^{\circ}\text{C}$ . В сумме за месяц количество атмосферных осадков составило 0,8 мм или 1,74 % от среднемноголетней нормы. В июне была теплая, с недостаточным количеством осадков погода, с температурными значениями на уровне среднемноголетних показателей. В среднем за месяц температура воздуха – в норме и составила  $15,1^{\circ}\text{C}$ . Осадков в июне выпало 38,3 мм, что меньше многолетних значений, или 56,3 % от нормы. В июле преобладала теплая погода на уровне среднемноголетних значений. Осадков было на уровне среднемноголетних значений. В сумме за месяц выпало 82,6 мм (норма – 84 мм).

Август был чуть теплее к среднемноголетнему показателю на  $1,5^{\circ}\text{C}$ . Осадки в августе выпали, главным образом, в первой и третьей декадах, в сумме за месяц – 98,6 мм или 133,2 % (норма – 74 мм). 22 августа осуществился переход температуры через  $+15^{\circ}\text{C}$  в сторону понижения, на 9 дней позже среднемноголетних данных (13 августа). В сентябре преобладала теплая погода. Среднесуточная температура воздуха за месяц составила  $11,8^{\circ}\text{C}$ , что на  $2,8^{\circ}\text{C}$  выше нормы (норма –  $9^{\circ}\text{C}$ ). Переход среднесуточной температуры через  $+10^{\circ}\text{C}$  в сторону понижения осуществился 08 октября, на 24 дня позже среднемноголетних данных (14 сентября). Сумма положительных температур за вегетационный период составила 2632,7, что выше многолетнего показателя на  $542,7^{\circ}\text{C}$ , а эффективных за  $+5^{\circ}$  период – 1737,0  $^{\circ}\text{C}$ .

Вегетационный период 2024 года значительно отличался от предыдущего года. В мае преобладала холодная погода, с большим количеством осадков, особенно в первую декаду месяца выпало 48,1 мм или 437 % при среднемноголетней норме 11 мм. Среднесуточная температура воздуха была ниже среднемноголетней температуры на  $3,0^{\circ}\text{C}$ . В сумме за месяц количество атмосферных осадков составило 57,1 мм или 124 % от среднемноголетнего показателя. В июне была теплая, с избыточным количеством осадков погода, с температурой воздуха на  $3,1^{\circ}\text{C}$  выше среднемноголетних показателей. Осадков в июне выпало очень много – 169,5 мм или 249 % от нормы. В июле преобладала теплая погода на уровне среднемноголетних значений. Осадков было много, и если в первую декаду месяца осадков не было совсем, то во вторую и третью декады выпало 138,0 мм (норма – 84 мм). Август был на уровне среднемноголетнего показателя. Осадки в августе выпали, главным образом, в первой и третьей декадах, в сумме за месяц осадков выпало 44,4 мм или 60,0 % (норма – 74 мм). 08 августа осуществился переход температуры через  $+15^{\circ}\text{C}$  в сторону понижения, на 5 дней раньше среднемноголетних данных (13 августа). В сентябре преобладала теплая погода. Среднесуточная температура воздуха за месяц составила  $+11,1^{\circ}\text{C}$ , что на  $2,1^{\circ}\text{C}$  выше нормы (норма –  $9^{\circ}\text{C}$ ). Переход среднесуточной температуры через  $+10^{\circ}\text{C}$  в сторону понижения осуществился 22 сентября, на 8 дней позже среднемноголетних данных (14 сентября). Сумма положительных температур за вегетационный период – 2318,1, что выше многолетнего показателя на  $228,1^{\circ}\text{C}$ , а эффективных за  $+5^{\circ}$  период – 1462,4  $^{\circ}\text{C}$ .

**Схема опыта.** В питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) проводили комплексную оценку по хозяйственно-значимым признакам 14 двуукосных номеров и гибридных популяций клевера лугового на полях селекционного севооборота отдела селекции и семеноводства многолетних трав. Стандартом являлся районированный сорт клевера лугового двуукосного Дракон. Беспоровный посев, летний (2-3 декада июля) рядовой селекционной сеялкой, гектарная норма высева для учета кормовой продуктивности – 9 млн всхожих семян. Учетная площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>,

повторность – четырехкратная, при оценке номеров, на кормовую продуктивность. Предшественник – чистый пар. В ходе полевых исследований, проводимых в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (Методические указания, 2002; Методика государственного сортоиспытания, 2019), изучалась биологическая пластичность и адаптивность сортов клевера лугового.

**Оборудование и технические средства.** Исследования проведены с использованием сельскохозяйственной техники и приборной базы аналитической лаборатории Уральского НИИСХ – филиала ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Для проведения агротехнических мероприятий использовали сельскохозяйственную технику: трактор МТЗ-82 (Беларусь), сеялка селекционная ССФК-7М (Россия).

**Статистическая обработка.** Обработка полученных экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1985).

### Результаты исследования.

Укос зеленой массы проведен в фазу начала цветения. Учет урожайности зеленой массы в 2023 г. – 04 июля, 2024 г. – 02 июля. В 2023 г. высота растений при проведении укоса варьировала от 31,4 см до 38,8 см. Урожайность зеленой массы составила 2,25-6,5 т/га. По урожайности выделились номера: 159-07 – 5,75 т/га, 146-01 – 5,75 т/га, 144-01 – 6,5 т/га. В 2024 г. высота растений при проведении укоса составила 58,5-72,5 см. Урожайность зеленой массы варьировала от 11,5 до 26,5 т/га. Выделены селекционные номера: 159-07 – 21,50 т/га, Добряк – 22,25 т/га, П<sub>2</sub>04Р – 22,25 т/га, 146-01 – 22,25 т/га, 144-01 – 24,25 т/га, П<sub>2</sub>04П – 26,50 т/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зелёной массы клевера лугового двуукосного в питомнике КСИ (посев 2022 г., учет 2023-2024 гг.), т/га

Table 1. Yield of green mass of meadow double-axis clover in the nursery of CVT (sowing in 2022, accounting for 2023-2024), t/ha

Образец/ Sample	Урожайность зеленой массы, т/га/ Yield of green mass, t/ha							
	2023 г.				2024 г.			
	1-й укос/1 cut	2-й укос/2 cut	всего/total	% к ст.	1-й укос/1 cut	2-й укос/2 cut	всего/total	% к ст.
Дракон-(st.)/ Dragon-(st.)	4,75	18,25	23,0	100	21,25	22,75	44,00	100
157-07	4,25	17,5	21,75	94,6	11,50	14,00	25,50	57,9
159-07	5,75	21,5	27,25	118,5	21,50	23,25	44,75	101,7
161-07	3,75	16,75	20,5	89,1	16,75	13,75	30,50	69,3
162-07	3,0	16,75	19,75	85,9	15,00	16,25	31,25	71,0
164-08	3,0	16,75	19,75	85,9	12,75	15,25	28,00	63,6
168-10	2,25	18,0	20,25	88,0	14,75	12,50	27,25	61,9
Добряк/ Dobryak	6,0	18,0	24,0	104,3	22,25	24,75	47,00	106,8
Диксон/ Dixon	5,25	19,75	25,0	108,7	19,25	22,00	41,25	93,7
П <sub>2</sub> 04Р	5,0	19,25	24,25	105,4	22,25	20,50	42,75	97,1
П <sub>2</sub> 04П	5,25	20,5	25,75	112,0	26,50	22,75	49,25	111,9
106-89Н	4,25	16,75	21,0	91,3	15,25	15,50	30,75	69,8
146-01	5,75	21,5	27,25	118,5	22,25	23,75	46,00	104,5
144-01	6,5	18,75	25,25	109,8	24,25	21,00	45,25	102,8
НСР <sub>05</sub>			2,11				3,51	

Формирование 2-го укоса в течение двух лет проходило при высоких среднесуточных температурах и при достаточном увлажнении. Учет урожайности зеленой массы в 2023 г. проведен 13 сентября, в 2024 г. – 09 сентября. В питомнике 2-го года жизни высота растений при проведении 2-го укоса варьировала от 63,0 см до 82,5 см. Урожайность зеленой массы составила 16,75-21,50 т/га. Выделены следующие номера: 159-07 – 21,50 т/га, 146-01 – 21,50 т/га, П<sub>2</sub>04П – 20,50 т/га. В 2024 г. в питомнике 3-го года жизни высота растений составила 41,5-57,7 см. Урожайность зеленой массы у номеров клевера лугового второго года пользования составила 12,50-24,75 т/га. По данному показателю выделены образцы: 159-07, 146-01, Добряк.

Сбор сухого вещества (СВ) является важнейшим показателем для кормовых культур, к которым относится и клевер луговой.

В 2023 г. сбор сухого вещества в первом укосе составил от 0,57 до 1,84 т/га, во втором укосе – от 3,31 до 4,42 т/га, в сумме за два укоса сбор сухого вещества – 4,35-6,01 т/га. По данному показателю в первый год пользования выделились следующие селекционные образцы: 159-07 – 5,66 т /га (+8,0 % к st.), П<sub>2</sub>04П – 5,73 т/га (+9,4 % к st.), 144-01 – 5,88 т/га (+12,2 % к st.), 146-01 – 6,01 т/га (+14,7 % к st.). В 2024 году на второй год пользования сбор сухого вещества в первом укосе составил 2,05-5,09 т/га, во втором укосе – 2,33-4,84 т/га. В сумме за два укоса показатель составил 4,54-9,30 т/га. Выделился перспективный селекционный номер П<sub>2</sub>04П – 9,30 т/га (+5,8 % к st.) (табл. 2).

Таблица 2. Сбор сухого вещества клевера лугового двуукосного в питомнике КСИ  
 (посев 2022 г., учет 2023-2024 гг.), т/га

Table 2. Collection of dry matter of double-sided meadow clover in the CVT nursery  
 (sowing in 2022, accounting in 2023-2024), t/ha

Образец/ Sample	Сбор сухого вещества, т/га/Collection of dry matter, t/ha							
	2023 г.				2024 г.			
	1-й укос/ 1 cut	2-й укос/ 2 cut	всего/total	% к st.	1-й укос/ 1 cut	2-й укос/ 2 cut	всего/ total	% к st.
Дракон-(st.)/ Dragon-(st.)	1,36	3,88	5,24	100	3,95	4,84	8,79	100
157-07	1,09	3,90	4,99	95,2	2,05	2,49	4,54	51,6
159-07	1,49	4,17	5,66	108,0	3,91	3,95	7,86	89,4
161-07	1,04	3,31	4,35	83,0	2,88	2,78	5,66	64,4
162-07	0,78	3,70	4,48	85,5	2,63	3,32	5,95	67,7
164-08	0,82	3,73	4,55	86,8	2,96	2,91	5,87	66,8
168-10	0,57	3,89	4,46	85,1	2,90	2,33	5,23	59,5
Добряк/ Dobryak	1,68	3,79	5,47	104,4	4,27	4,44	8,71	99,1
Диксон/ Dixon	1,43	4,23	5,66	108,0	3,38	4,03	7,41	84,3
П <sub>2</sub> 04Р	1,37	4,10	5,47	104,4	3,87	3,52	7,39	84,1
П <sub>2</sub> 04П	1,50	4,23	5,73	109,4	5,09	4,21	9,30	105,8
106-89Н	1,16	3,59	4,75	90,6	2,90	3,26	6,16	70,1
146-01	1,59	4,42	6,01	114,7	3,77	4,41	8,18	93,1
144-01	1,84	4,04	5,88	112,2	4,54	3,95	8,49	96,6
НСР <sub>05</sub>			0,47				0,65	

В питомнике КСИ в 2023 г. в первый год пользования высокое содержание протеина за сезон отмечено у номеров: 159-07 – 17,40 %, Диксон – 17,37 % (табл. 3). Сбор протеина за сезон был на уровне 662-985 кг/га. Наибольший сбор обеспечили образцы: 159-07 – 985 кг/га (+10,7 % к st.), Диксон – 983 кг/га (+10,4 % к st.). В 2024 г. во второй год пользования высокое содержание протеина за сезон отмечено у номеров: П<sub>2</sub>04Р – 17,21 %, 146-01 – 17,18 %. Сбор протеина за сезон был на уровне 716-1511 кг/га. Наибольший сбор обеспечили образцы: 144-01 – 1384 кг/га (+2,5 % к st.), 146-01 – 1405 кг/га (+4,1 % к st.), Добряк – 1437 кг/га (+6,4 % к st.), П<sub>2</sub>04П – 1511 кг/га (+11,9 % к st.).

Таблица 3. Выход питательных веществ с единицы площади клевера лугового двухукосного в конкурсном сортоиспытании (посев 2022 г., учет 2023-2024 гг.)

Table 3. Nutrient yield per unit area of red clover in competitive variety testing (sowing 2022, accounting 2023-2024)

Образец/ Sample	Содержание протеина в сухом веществе за сезон 2023 г., %/ Protein content in dry matter for the 2023 season, %	Содержание протеина в сухом веществе за сезон 2024 г., %/ Protein content in dry matter for the 2024 season, %	Сбор протеина, кг/га/ Protein yield, kg/ha	
			2023 г.	2024 г.
			за сезон/ per season	за сезон/ per season
Дракон-(st.) /Dragon-(st.)	16,98	15,36	890	1350
157-07	16,31	15,77	814	716
159-07	17,40	16,42	985	1291
161-07	17,31	16,04	753	908
162-07	14,78	16,61	662	988
164-08	16,64	15,06	757	884
168-10	16,91	16,39	754	857
Добряк/Dobryak	15,48	16,50	847	1437
Диксон/Dixon	17,37	16,94	983	1255
П <sub>2</sub> 04Р	16,09	17,21	880	1272
П <sub>2</sub> 04П	16,96	16,25	972	1511
106-89Н	16,82	15,58	799	960
146-01	16,26	17,18	977	1405
144-01	15,97	16,30	939	1384

#### Обсуждение полученных результатов.

Абиотические факторы Уральского региона создают естественный селективный фон для отбора и включения в селекционный процесс образцов и сортов, характеризующихся высокой зимостойкостью, так как этот признак является основным, определяющим продуктивность сорта при двух-, трехгодичном использовании травостоя клевера (Нагибин А.Е. и др., 2018; Тормозин М.А. и др., 2018).

Сорта клевера лугового нового поколения, благодаря своей скороспелости и зимостойкости, позволяют существенно передвинуть границы устойчивого возделывания культуры клевера на север (Нагибин А.Е. и др., 2017; Тормозин М.А., 2017) и особенно – в районы с устойчивым снежным покровом и равномерным распределением осадков в вегетационный период.

По данным Р.В. Полюдиной и М.Ю. Новоселова (2019), в результате совершенствования технологии клеверосеяния, в том числе за счет внедрения в производство новых сортов, поступление биологического азота в почву в целом по стране может достигать 350 тыс. т.

Раннеспелые зимостойкие сорта клевера имеют основное экономическое значение как для северных регионов, так и для всей клеверосоющей зоны России. Исследователи в различных регионах отмечают, что облиственность растений клевера лугового является важным хозяйственным признаком, который существенно влияет на кормовую ценность травостоя. Листья и соцветия содержат больше питательных веществ, чем стебли, что делает корм более питательным (Мазин А.М., 2021; Зарьянова З.А. и Кирюхин С.В., 2020). Сорта лугового клевера, которые создаются, должны обладать не только высокой кормовой продуктивностью, но и хорошей урожайностью семян, что обеспечит их быстрое размножение и устойчивое семеноводство в производстве (Корелина В.А. и др., 2020). Селекция на Среднем Урале направлена на создание зимостойких образцов, которые отличаются высокой урожайностью семян, значительной кормовой массой и раннеспелостью.

Исследования проводились на протяжении нескольких лет, что позволило охватить различные погодные условия и объективно оценить адаптивность и продуктивность сортообразцов клевера лугового двуукосного в различных погодных условиях. Так, например, условия перезимовки в разные годы значительно отличались, что дало возможность оценить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, таким как низкие температуры, снеговой покров и влажность почвы. В рамках исследований проводили регулярные учеты, наблюдения и оценки развития растений, урожайности, а также ряда других показателей, характеризующих биологическую продуктивность клевера.

#### **Заключение.**

По результатам исследований отобраны перспективные селекционные образцы клевера лугового двуукосного П<sub>2</sub>04П, 159-07, П<sub>2</sub>04Р, 146-01, Диксон, которые в условиях Свердловской области обеспечили урожайность зеленой массы в целом за два года оценки в сумме за два укоса 32,75-69,50 т/га. Сбор сухого вещества – 6,11-14,29 т/га. Сбор протеина за сезон был на уровне 1000-2301 кг/га.

#### **Список источников**

1. Гребенников В.Г., Шипилов И.А., Хонина О.В. Энергосберегающая технология выращивания многолетних трав на деградированных каштановых почвах сухостепной зоны // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 2. С. 163-173. [Grebennikov VG, Shipilov IA, Honina OV. Energy-saving technology of growing perennial herbs on degraded chestnut soils of dry steppe zone. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2019;102(2):163-173. (*In Russ.*)]. doi: 10.33284/2658-3135-102-2-163
2. Грипась М.Н., Арзамасова Е.Г., Попова Е.В. Комплексная оценка перспективных сортов клевера лугового // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018б. Т. 66. № 5. С. 51-58. [Gripas' MN, Arzamasova EG, Popova EV. Complex estimation of red clover perspective varieties. *Agricultural Science Euro-North-East*. 2018b;66(5):51-58. (*In Russ.*)]. doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.51-58
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. [Dosphehov BA. *Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)*. 5-e izd., dop. i pererab. Moscow: Agropromizdat; 1985:351 p. (*In Russ.*)].
4. Жезмер Н.В. Качество травяного сырья разнопоспевающих многоукосных агроценозов для заготовки сенажа // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. тр. Москва, 2022. Т. 2. № 29(77). С. 32-38. [Zhezmer NV. Quality of herbal raw material of different-maturing multiple agrocenoses for silage. *Multifunctional adaptive fodder production: sbornik trudov*. Moscow; 2022;2(29-77):32-38. (*In Russ.*)]. doi: 10.33814/МАК-2022-29-77-32-38
5. Зарьянова З.А., Кирюхин С.В. Параметры отбора перспективного материала для селекции клевера лугового в условиях центрально-чернозёмного региона РФ // Зернобобовые и крупяные культуры. 2020. № 3(35). С. 128-133. [Zar'yanova ZA, Kiryukhin SV. Parameters of selection of promising material for breeding red clover in the conditions of the central black earth re-



gion of the Russian Federation. Legumes and Groat Crops. 2020;3(35):128-133. (In Russ.]. doi: 10.24411/2309-348X-2020-11195

6. Инновационный ресурс производства высококачественных объемистых кормов на природных сенокосах / А.А. Кутузова, Д.М. Тебердиев, А.В. Родионова и др. // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. № 2. С. 40-43. [Kutuzova AA, Teberdiev DM, Rodionova AV, et al. Innovative resource of production of highquality bulky feeds on native hayfields. Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018;32(2):40-43. (In Russ.]. doi: 10.24411/0235- 2451-2018-10210

7. Корелина В.А., Батакова О.Б. Новый сорт клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) Приор // Кормопроизводство. 2017. № 7. С. 29-32. [Korelina VA, Batakova OB. Novel variety of red clover (*Trifolium Pratense* L.) "Prior". Kormoproizvodstvo. 2017;7:29-32. (In Russ.].

8. Корелина В.А., Батакова О.Б., Зобнина И.В. Агробиологические особенности нового сорта клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) Таежник // Земледелие. 2020. № 6. С. 34-37. [Korelina VA, Batakova OB, Zobnina IV. Agrobiological features of a new variety of meadow clover Tazhnik. Zemledelie. 2020;6:34-37. (In Russ.]. doi: 10.24411/0044-3913-2020-10608

9. Лоскутов И.Г., Блинова Е.В., Гнутиков А.А. Коллекция генетических ресурсов овса ВИР как источник информации по истории возделывания, систематике рода и направлениям селекции культуры (обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2023. № 184(1). С. 225-238. [Loskutov IG, Blinova EV, Gnutikov AA. The collection of oat genetic resources held by VIR as a source of information on the history of cultivation and taxonomy of the genus, and breeding trends (a review). Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2023;184(1):225-238. (In Russ.]. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-225-238>

10. Мазин А.М. Оценка сортов клевера лугового селекции Смоленской ГОСХОС в коллекционном питомнике // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1. С.24-29. [Mazin AM. Evaluation of meadow clover varieties selection of Smolensk GOSHOS in the collection nursery. Technical crops. Scientific Agricultural Journal. 2021;1:24-29. (In Russ.]. doi: 10.54016/SVITOK.2021.1.1.004

11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва: ФГБУ «Госсорткомиссия», 2019. 329 с. [Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'sko-hozjajstvennyh kul'tur. Moscow: FGBU «Gossortkomissiya»; 2019:329 p. (In Russ.].

12. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера / под ред. З.Ш. Шамсутдинова, А.С. Новосёловой, С.А. Бекузаровой. М.: Россельхозакадемия, 2002. 72 с. [Metodicheskie ukazaniya po selekcii i pervichnomu semenovodstvu klevera; pod red. Shamsutdinova ZSh, Novosjolovoj AS, Bekuzarovoj SA. Moscow: Rossel'hozakademija; 2002:72 p. (In Russ.].

13. Нагибин А.Е., Тормозин М.А., Зырянцева А.А. Новые сорта бобовых трав для кормопроизводства Свердловской области // АПК России. 2017. Т. 24. № 3. С. 614-617. [Nagibin AE, Tormozin MA, Zyryantseva AA. New varieties of legumes for fodder production in the Sverdlovsk region. Agro-Industrial Complex of Russia. 2017;24(3):614-617. (In Russ.].

14. Нагибин А.Е., Тормозин М.А., Зырянцева А.А. Травы в системе кормопроизводства Урала: монография. Екатеринбург: ИПП Уральский рабочий. 2018. С. 784. [Nagibin AE, Tormozin MA, Zyryantseva AA. Travy v sisteme kormoproizvodstva Urala: monografija. Ekaterinburg: IPP Ural'skij rabochij; 2018:784 p. (In Russ.].

15. Новые сорта клевера вятской селекции / М.Н. Грипас, Е.Г. Арзамасова, Е.В. Попова, О.Л. Онучина // Адаптивное кормопроизводство. 2018а. № 3. С. 34-44. [Gripas MN, Arzamasova EG, Popova EV, Onuchina OL. New clover varieties of Vyatka breeding. Adaptive Fodder Production. 2018a;3:34-44. (In Russ.].

16. Полюдина Р.В., Новосёлов М.Ю. Изучение сортов клевера лугового различного типа спелости // Адаптивное кормопроизводство. 2019. № 2. С. 17-25. [Polyudina RI, Novoselov MYu. Study of varieties of red clover different types of ripeness and ploidy. Adaptive Fodder Production. 2019;2:17-25. (In Russ.]. doi: 10.33814/AFP-2222-5366-2019-2-17-25

17. Савченко И.В. Выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87. № 4. С. 325-332. [Savchenko IV. Breeding new varieties and hybrids of agricultural plants. Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017;87(2):104-110. (In Russ.)]. doi: 10.7868/S0869587317040065 doi: 10.1134/S1019331617020150
18. Тормозин М.А. Новые сорта люцерны изменчивой и клевера лугового селекции ФГБНУ «Уральский НИИСХ» // Пермский аграрный вестник. 2017. № 2(18). С. 76-80. [Tormozin MA. The new varieties of variable alfalfa (*Medicago Varia*) and meadow clover (*Trifolium Pratense*) selected by FSBSI "Ural Scientific Research Institute of Agriculture". Perm Agrarian Journal. 2017;2(18):76-80. (In Russ.)].
19. Тормозин М.А., Нагибин А.Е., Зырянцева А.А. Ценные по ряду признаков клевера лугового на Урале // Аграрный вестник Урала. 2018. № 10 (177). С. 16-22. [Tormozin MA, Nagibin AE, Zyryantseva AA. Valuable on a number of grounds samples of red clover in the Urals. Agrarian Bulletin of the Urals. 2018;10(177):16-22. (In Russ.)].
20. Хлесткина Е.К. Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. № 183(1). С.9-30. [Khlestkina EK. Genetic resources in Russia: from collections to bioresource centers. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2022;183(1):9-30. (In Russ.)]. doi: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30
21. Хлесткина Е.К., Чухина И.Г. Генетические ресурсы растений: стратегия сохранения и использования // Вестник Российской академии наук. 2020. Т. 90. № 6. С. 522-527. [Hlestkina EK, Chuhina IG. Geneticheskie resursy rastenij: strategija sohraneniya i ispol'zovaniya. Vestnik Rossijskoj Akademii Nauk. 2020;90(6):522-527. (In Russ.)]. doi: 10.31857/S0869587320060043
22. Renzi JP, Coyne CJ, Berger J, von Wettberg E, Nelson M, Ureta S, Hernández F, Smýkal P, Brus J. How could the use of crop wild relatives in breeding increase the adaptation of crops to marginal environments? Front Plant Sci. 2022;13:886162. doi: 10.3389/fpls.2022.886162

## References

1. Grebennikov VG, Shipilov IA, Honina OV. Energy-saving technology of growing perennial herbs on degraded chestnut soils of dry steppe zone. Animal Husbandry and Fodder Production. 2019;102(2):163-173. doi: 10.33284/2658-3135-102-2-163
2. Gripas MN, Arzamasova EG, Popova EV. Complex estimation of red clover perspective varieties. Agricultural Science Euro-North-East. 2018b;66(5):51-58. doi: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.51-58
3. Dospekhov BA. methodology of field experiment: (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., suppl. and revised. Moscow: Agropromizdat; 1985: 351 p.
4. Zhezmer NV. Quality of herbal raw material of different-maping multiple agrocenoses for silage. Multifunctional adaptive fodder production: collected papers. Moscow; 2022;2(29-77):32-38. doi: 10.33814/MAK-2022-29-77-32-38
5. Zaryanova ZA, Kiryukhin SV. Parameters of selection of promising material for breeding red clover in the conditions of the central black earth region of the Russian Federation. Legumes and Groat Crops. 2020;3(35):128-133. doi: 10.24411/2309-348X-2020-11195
6. Kutuzova AA, Teberdiev DM, Rodionova AV, et al. Innovative resource of production of highquality bulky feeds on native hayfields. Achievements of science and technology of the AIC. 2018;32(2):40-43. doi: 10.24411/0235- 2451-2018-10210
7. Korelina VA, Batakova OB. Novel variety of red clover (*Trifolium Pratense* L.) "Prior". Feed Production. 2017;7:29-32.
8. Korelina VA, Batakova OB, Zobnina IV. Agrobiological features of a new variety of meadow clover Tazhnik. Agriculture. 2020;6:34-37. doi: 10.24411/0044-3913-2020-10608

9. Loskutov IG, Blinova EV, Gnutikov AA. The collection of oat genetic resources held by VIR as a source of information on the history of cultivation and taxonomy of the genus, and breeding trends (a review). Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2023;184(1):225-238. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2023-1-225-238>
10. Mazin AM. Evaluation of meadow clover varieties selection of Smolensk GOSHOS in the collection nursery. Technical crops. Scientific Agricultural Journal. 2021;1:24-29. doi: 10.54016/SVITOK.2021.1.1.004
11. Methodology of state variety testing of agricultural crops. Moscow: Federal State Budgetary Institution "State Variety Commission"; 2019:329 p.
12. Methodological guidelines for breeding and primary seed production of clover; edited by Shamsutdinov ZSh, Novosjolova AS, Bekuzarova SA. Moscow: Russian Agricultural Academy; 2002:72 p.
13. Nagibin AE, Tormozin MA, Zyryantseva AA. New varieties of legumes for fodder production in the Sverdlovsk region. Agro-Industrial Complex of Russia. 2017;24(3):614-617.
14. Nagibin AE, Tormozin MA, Zyrjanceva AA. Grasses in the forage production system of the Urals: monograph. Ekaterinburg: IPP Ural worker; 2018:784 p.
15. Gripas MN, Arzamasova EG, Popova EV, Onuchina OL. New clover varieties of Vyatka breeding. Adaptive Fodder Production. 2018a;3:34-44.
16. Polyudina RI, Novoselov MYu. Study of varieties of red clover different types of ripeness and ploidy. Adaptive Fodder Production. 2019;2:17-25. doi: 10.33814/AFP-2222-5366-2019-2-17-25
17. Savchenko IV. Breeding new varieties and hybrids of agricultural plants. Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017;87(2):104-110. doi: 10.7868/S0869587317040065 doi: 10.1134/S1019331617020150
18. Tormozin MA. The new varieties of variable alfalfa (*Medicago Varia*) and meadow clover (*Trifolium Pratense*) selected by FSBSI "Ural Scientific Research Institute of Agriculture". Perm Agrarian Journal. 2017;2(18):76-80.
19. Tormozin MA, Nagibin AE, Zyryantseva AA. Valuable on a number of grounds samples of red clover in the Urals. Agrarian Bulletin of the Urals. 2018;10(177):16-22.
20. Khlestkina EK. Genetic resources in Russia: from collections to bioresource centers. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2022;183(1):9-30. doi: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30
21. Khlestkina EK, Chukhina IG. Plant genetic resources: conservation and use strategy. Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2020;90(6):522-527. doi: 10.31857/S0869587320060043
22. Renzi JP, Coyne CJ, Berger J, von Wettberg E, Nelson M, Ureta S, Hernández F, Smýkal P, Brus J. How could the use of crop wild relatives in breeding increase the adaptation of crops to marginal environments? Front Plant Sci. 2022;13:886162. doi: 10.3389/fpls.2022.886162

#### Информация об авторах:

**Максим Александрович Тормозин**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства многолетних трав, Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, 620061, г. Екатеринбург, Свердловская обл., пос. Исток, ул. Главная, д. 21, тел.: +79221141028.

**Анна Александровна Зырянцева**, научный сотрудник отдела селекции и семеноводства многолетних трав, Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук, 620061, г. Екатеринбург, Свердловская обл., пос. Исток, ул. Главная, д. 21, тел.: +79058083455.

**Сергей Александрович Макаренко**, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке, Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, 620061, г. Екатеринбург, Свердловская обл., пос. Исток, ул. Главная, д. 21, тел.: +79139992400.

**Information about the authors:**

**Maxim A Tormozin**, Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Department of Selection and Seed Production of Perennial Grasses, Ural Research Institute of Agriculture – Branch of the Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 21 Glavnaya St., Istok village, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, 620061, tel.: +79221141028.

**Anna A Zyryantseva**, Researcher, Department of Selection and Seed Production of Perennial Grasses, Ural Research Institute of Agriculture – branch of the Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 21 Glavnaya St., Istok village, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, 620061, tel.: +79058083455.

**Sergey A Makarenko**, Dr. Sci. (Agriculture), Deputy Director for Science, Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 21 Glavnaya St., Istok village, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, 620061, tel.: +79139992400.

Статья поступила в редакцию 14.07.2025; одобрена после рецензирования 22.08.2025; принята к публикации 15.12.2025.

The article was submitted 14.07.2025; approved after reviewing 22.08.2025; accepted for publication 15.12.2025.