

DOI 10.5281/zenodo.10141264

EDN NGEWCB

УДК 633.321

Корелина В. А., Батакова О. Б., Зобнина И. В.

## ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»

**Реферат.** Создание и сохранение селекционно-генетического разнообразия исходного материала клевера лугового и его целенаправленное использование в селекционном процессе является основой для создания пластичных сортов, устойчивых к стрессовым факторам. Цель исследований – выделение перспективных в условиях Европейского Севера РФ сортообразцов клевера лугового по комплексу хозяйственно полезных признаков для дальнейшего использования в селекционной работе. Оценка 85 сортообразцов клевера лугового проведена в 2020–2022 гг. в ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук. Из них по кормовой продуктивности выделилось 16 сортообразцов, которые и были более подробно проанализированы по основным хозяйственным и биологическим признакам. Изучали наличие яровых и озимых форм, зимостойкость, сроки вегетационного периода на укосную массу, высоту растений, длину стеблей, количество головок на растении, облиственность, кормовую и семенную продуктивности. Стандарт – среднеранний диплоидный сорт Нива. Выделены источники хозяйственно полезных признаков: по зимостойкости – К-1702 и К-31351 (99–100 % при первой перезимовке и 75–78 % при второй), по раннеспелости – К-1702, Вjeseele, К-1808, К-1548, К-47421, К-48712, по урожайности зеленой массы – К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-44964, К-49010 (743–897 г/раст.), по семенной продуктивности – К-1702, К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-283/64 (13,1–17,3 г/раст.). Установлена сопряженность между отдельными хозяйственными и морфологическими признаками. Средние корреляционные связи выявлены между кормовой продуктивностью и длиной стеблей на растении ( $r = 0,41$  на второй год жизни и  $r = 0,61$  на третий год жизни) и их количеством ( $r = 0,58$  и  $r = 0,53$  соответственно по годам жизни). Высокая зависимость обнаружена между семенной продуктивностью и количеством головок во второй год жизни ( $r = 0,80$ ) и средняя – в третий год жизни ( $r = 0,59$ ). Выделенные образцы будут использованы в дальнейшей селекционной работе с клевером луговым.

**Ключевые слова:** селекция, *Trifolium pratense* L., сортообразцы, зимостойкость, кормовая и семенная продуктивность, вегетационный период, стебли, головки, завязываемость семян, обсеменённость соцветий.

**Для цитирования:** Корелина В. А., Батакова О.Б., Зобнина И. В. Изучение и оценка исходного материала клевера лугового // Таврический вестник аграрной науки. 2023. № 3(35). С. 110–119. EDN: NGEWCB. DOI: 10.5281/zenodo.10141264.

**For citation:** Korelina V. A., Batakova O. B., Zobnina I. V. Study and evaluation of the source material of meadow clover // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2023. No. 3 (35). P. 110–119. EDN NGEWCB. DOI: 10.5281/zenodo.10141264.

### Введение

В системе кормопроизводства приоритетное место принадлежит использованию наиболее продуктивных для данной местности культур и сортов, что делает актуальной направленную селекцию кормовых культур с учетом экологических условий [1–3].

Среди многолетних трав, возделываемых в Северном регионе Российской Федерации, ведущая роль принадлежит клеверу луговому (*Trifolium pratense* L.). Посевы этой культуры в Архангельской области занимают до половины площадей, отведённых под многолетние травы. В условиях сурового климата особую ценность представляют сорта клевера лугового, созданные непосредственно в местах их возделывания, и обладающие, наряду с кормовыми достоинствами, высокой семенной продуктивностью [4]. Многие авторы отмечают, что в настоящее время генетический потенциал сортов, допущенных к использованию, реализуется на производстве не в полной мере. Основная причина этого – недостаточный уровень адаптивности районированного сортимента, который выступает в качестве решающего фактора реализации потенциальной продуктивности в нерегулируемых условиях среды [5–7]. Именно генетическое разнообразие и собственно генетические ресурсы представляют наибольшую ценность для развития различных отраслей промышленности [8, 9]. Практически невозможно встретить готовые формы многолетних трав, сочетающих комплекс хозяйственно полезных свойств, способный удовлетворить потребности сельхозпроизводства [10, 11].

Сроки вегетационного периода в условиях севера в сильной степени влияют на семенную продуктивность, так как позднеспелые сорта не в полной мере вызревают в неблагоприятные по погодным условиям годы. Для условий Северного региона важное значение имеет создание сортов клевера лугового с коротким вегетационным периодом. Сорта клевера позднеспелого типа дают возможность сформировать один полноценный укос зеленой массы. Необходимо отметить определённые сложности в получении семян у позднеспелых сортов. Уборка семенников культуры приходится на конец августа–начало сентября, когда преобладают дождливые дни. Поэтому в нашей селекционной работе одной из задач является создание сортов клевера с более коротким вегетационным периодом. Раннеспелые зимостойкие сорта клевера представляют большую экономическую значимость как для северных регионов, так и в целом для клеверосеющей зоны России. Ряд исследователей отмечают, что «облиственность растений является очень важным хозяйственно ценным признаком и оказывает большое влияние на кормовую ценность травостоя, а в листьях и соцветиях содержится больше питательных веществ, чем в стеблях, поэтому они повышают питательность корма» [12, 13]. Создаваемые сорта клевера лугового должны иметь не только высокую кормовую продуктивность, но и быть урожайными по семенам для их быстрого размножения и поддержания в производстве [14]. Основное внимание в нашей селекционной работе направлено на поиск зимостойких образцов, обладающих высокой урожайностью семян, кормовой массы и раннеспелостью. Урожайность зеленой массы – это комплексный показатель, который зависит от многих признаков: высоты растения, кустистости, облиственности. Семенная продуктивность контролируется количеством соцветий, числом плодов. По этим всем признакам мы ведем селекционную работу.

**Цель исследований** – выделение перспективных в условиях Европейского Севера РФ сортообразцов клевера лугового по комплексу хозяйственно полезных признаков для дальнейшего использования в селекционной работе.

#### **Материал и методы исследований**

Полевые и лабораторные опыты проводили в 2020–2022 гг. на базе опытной станции «Котласская», которая расположена на юго-востоке Архангельской области. Данный район входит в четвертый сельскохозяйственный район области, где наиболее благоприятные агроклиматические условия для производства сельскохозяйственной продукции. Данные метеорологических условий предоставлены ФГБУ «Северное УГМС» по Курцевской агрометеостанции. Сумма активных температур (выше 10 °С) в

данном районе по многолетним данным составляет 1700–1850 °С, годовое количество осадков – 470–620 мм, средняя продолжительность безморозного периода 127 дней. Для условий Архангельской области среднее значение гидротермического коэффициента составляет от 1,5 до 2,5 [15]. Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований по температурному режиму и влагообеспеченности были благоприятными для развития клевера. Гидротермический коэффициент вегетационного периода 2020 и 2021 гг. составил 1,2, а 2022 г. – 1,3.

Почва опытных участков слабо-подзолистая глинистая, среднеокультуренная на пермских глинах, с содержанием гумуса 4,05 %,  $P_2O_5$  – 28,2 мг на 100 г почвы,  $K_2O$  – 35,4 мг на 100 г почвы, рН – 6,2, гидролитическая кислотность – 0,45 мг-экв, сумма поглощенных оснований – 18,83 мг-экв, степень насыщенности основаниями – 97,5 %. Определение агрохимических показателей почвенных образцов проводили в аккредитованной лаборатории ФГУ САС «Архангельская» на поточной линии «Модернизированный Медиган», ИК-анализаторе, иономере ЭВ-74 и др. При анализе почв использовали: ГОСТ 26207-91 «Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова», ГОСТ 26212-91 «Определение гидролитической кислотности по методу Каппена», ГОСТ 27821-88 «Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена», ГОСТ 26213-91 «Определение органического вещества по методу Тюрина», ГОСТ 26483-85 «Определение рН по методу ЦИНАО».

Для решения поставленных задач нами проведена оценка 85 сортообразцов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.). По кормовой продуктивности выделилось 16 образцов, которые более подробно проанализированы по основным морфологическим и хозяйственным признакам. В исследованиях использован семенной материал из коллекционных фондов Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), один образец из Норвегии, а также образцы собственной селекции.

Выполнение экспериментальных исследований проводили в соответствии с общепринятыми методиками [16–18]. Опыт размещен в селекционном севообороте, предшественник – вико-овсяная смесь, после его уборки поле обработали против сорняков препаратом «Торнадо» в дозе 5 л/га. Перед посевом внесены минеральные удобрения (NPK 16:16:16), из расчета 40 кг/га д.в. Посев питомника проведен во второй декаде мая. Защитные мероприятия против болезней и вредителей не проводили. В коллекционном питомнике с индивидуальным стоянием растений семена высевали на расстоянии 70 × 30 см (гнездовой способ), на делянках 21 м<sup>2</sup>, по 100 растений на делянке. Сортообразцы размещены без повторений, стандарт высеян через 10 номеров. Оценка изучаемого материала проводили по основным хозяйственным и биологическим признакам, наличию яровых и озимых форм, зимостойкости, продолжительность вегетационного периода от весеннего отрастания до получения укосной массы, высоте растений, длине стеблей, количеству головок на растении, облиственности, кормовой и семенной продуктивности. Стандарт – среднеранний диплоидный сорт Нива.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [19] и на IBM PC с использованием пакета компьютерных программ AGROS v. 2.07 и программы STATGRAPHICS for Windows v. 5.1.

### Результаты и их обсуждение

Оценка изучаемых образцов в коллекционном питомнике в 2020 г. позволила выделить перспективные образцы во второй и третий года жизни по некоторым хозяйственно ценным признакам.

Установлено, что в первый год жизни популяции клевера различались по темпу развития и наличию яровых и озимых форм. Средняя высота растений была незначительная и составила 34,0 см, поэтому учет растений по продуктивности зеленой массы не проводили. Два образца – К-283/64 и К-1703 по высоте растений в большей степени, чем другие образцы превосходили стандарт (на 9,8 и 13,9 см соответственно) и среднюю высоту растений по опыту. Кустистость растений в первый год жизни в среднем по опыту составила 14,2, а по образцам варьировала от 8,0 до 19,2 штук на растение. Коллекционные образцы в большей степени развивали озимые формы, побеги которых не закончили весь цикл своего развития до конца вегетационного периода, но восемь популяций имели яровые формы. Наибольшее количество яровых форм (12,3–17,5 %) имели образцы – К-48712, К-283/64, К-49010 (таблица 1).

В условиях Северного региона признак зимостойкости является основополагающим [20]. Недостаток тепла, большое наличие кислых почв и в определенные периоды их чрезмерная увлажненность предопределяет необходимость создания зимостойких, адаптированных к условиям севера сортов. По первой перезимовке клеверов наивысшую зимостойкость по отношению к стандартному сорту Нива (97 %) показали четыре образца – К-1702, К-31351, К-1546, К-1808 – 99 – 100 %. По второй перезимовке среди этих образцов подтвердили высокую устойчивость по данному признаку в сравнении со стандартом (74 %) два образца – К-1702 (75 %) и К-31351 (78 %). Оценка растений в питомнике по данному признаку в среднем показала их сохранность по первой перезимовке на 87 % и по второй на 65 % (таблица 2). Необходимо отметить, что образцы К-283/64, К-48712, К-49010, имеющие в своем составе наибольший процент яровых форм (12,3–17,5 %), показали более низкую зимостойкость – на 10–12 %, в сравнении со стандартом и другими исследуемыми образцами.

**Таблица 1 – Оценка сортообразцов клевера лугового по основным морфологическим признакам в коллекционном питомнике в первый год жизни (2020 г.)**

Сортообразец	Высота растения, см	Количество стеблей на растении, шт.	Доля яровых растений, %
Нива (St.)	30,4	14,2	0,0
К-1844	34,6	14,8	0,0
К-1702	38,5	12,0	0,0
Vjeseele	27,6	15,5	0,0
К-1548	32,0	15,4	0,0
К-1546	33,5	14,4	0,0
СД-326	37,5	12,7	2,8
К-1703	44,3	9,3	5,4
К-1808	29,0	18,2	0,0
К-283/64	40,2	8,0	13,2
К-31351	30,1	17,8	0,0
К-35349	31,2	14,6	4,5
К-44964	33,6	11,7	9,1
К-47421	36,4	13,4	8,6
К-48712	26,5	19,2	12,3
К-49010	28,3	15,7	17,5
Среднее	34,0	14,2	4,6
Вариабельность признака	26,5–44,3	8,0–19,2	0–17,5
НСР <sub>05</sub>	4,98	3,01	5,83

Таблица 2 – Характеристика лучших сортообразцов клевера лугового по основным селектируемым признакам

Сортообразец	Зимостойкость, %		Длина стебля в укосную спелость, см		Количество стеблей на растении, шт.		Вегетационный период (отрастание – начало цветения), сут.	
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
Нива (St.)	97	74	68	60	48	34	63	62
К-1844	94	68	68	60	51	38	65	63
К-1702	100	75	71	65	55	35	60	58
Vjeseele	89	65	65	58	42	32	60	58
К-1548	95	66	70	62	48	31	60	58
К-1546	100	72	72	64	45	37	62	60
СД-326	90	55	68	63	50	39	62	60
К-1703	89	64	73	70	55	42	66	66
К-1808	100	58	71	65	43	29	58	58
К-283/64	87	74	69	60	41	27	63	65
К-31351	99	78	70	63	47	34	63	62
К-35349	90	68	70	65	46	29	62	60
К-44964	88	54	75	70	54	28	63	60
К-47421	85	60	73	64	40	31	60	60
К-48712	87	44	68	61	45	33	60	58
К-49010	85	69	66	62	45	33	62	58
Среднее	87	65	70	63	47	33	62	60
Вариабельность признака	85–100	44–78	65–75	58–70	41–55	27–42	58–66	58–66
НСР <sub>05</sub>			2,66	3,36	4,78	4,20		

Важным признаком, влияющим на кормовую и семенную продуктивность клевера, является мощность растения. Для ее определения провели оценку популяций по длине и количеству стеблей на растении в фазе «начало цветения» при индивидуальном стоянии. Длина стеблей варьировала по отдельным образцам от 65 до 75 см во второй год жизни и от 58 до 70 см в третий год жизни растений. По средним показателям выделились образцы К-1702 (71 и 65 см), К-1703 (73 и 70 см), К-1808 (71 и 65 см), К-44964 (75 и 70 см). Наиболее низкорослыми по обоим годам изучения были два образца – Vjeseele (65 и 58 см) и К-49010 (66 и 62 см). По показателям кустистости растений превосходили стандарт и среднее по опыту образцы К-1844, К-1702, СД-326, К-1703; значения данного признака по второму году жизни составили 50–55 шт./раст., по третьему году жизни – 35–42 шт./раст. В итоге, мощность растений у всех образцов без исключения на третий год жизни значительно снижалась.

При оценке на скороспелость выявлено, что наиболее раннеспелыми были К-1702, Vjeseele, К-1548, К-47421, К-48712 (вегетационный период 58–60 дней), которые зацвели раньше других и стандарта на 3–5 дней. Вариабельность признака как по второму году жизни, так и по третьему составили 58–66 дней, больших различий по сортам не наблюдали.

Урожайность является основным показателем адаптивности сортономеров. Все изучаемые нами признаки: зимостойкость, высота, кустистость, вегетационный период растений сопряжены с кормовой и семенной продуктивностью клевера. Исследования показали, что достоверно в сравнении со стандартом Нива по кормовой продуктивности выделилось шесть образцов: К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-44964, К-49010 (743–897 г/раст.), но наибольшую продуктивность показали три образца – СД-326, К-1703,



К-44964, с урожайностью зеленой массы 1020–1078 г/раст. Эти же образцы показали высокую продуктивность и по третьему году жизни – 690–733 г/раст. Облиственность образцов во второй год жизни варьировала от 43,9 до 56,2 %, в третий – от 32,5 до 45,6 %. Наивысшие значения по данному признаку показали К-1702, К-1548, К-1546, К-44964, К-49010 – от 53,5 до 56,2 % по второму году жизни и от 41,3 до 44,0 % по третьему году жизни (таблица 3).

**Таблица 3 – Оценка сортообразцов клевера лугового по кормовой продуктивности и облиственности**

Сортообразец	Урожайность зеленой массы, г/раст.				Облиственность, %	
	2021 г.	2022 г.	среднее	отклонение от стандарта	2021 г.	2022 г.
Нива (St.)	744	440	592	-	49,7	35,8
К-1844	858	543	700	108	49,0	32,5
К-1702	920	479	700	108	54,2	43,9
Vjeseele	752	399	575	-17	49,5	43,8
К-1548	925	478	701	109	56,2	41,5
К-1546	942	583	762	170	49,0	41,3
СД-326	1020	736	878	286	54,6	42,4
К-1703	1062	733	897	305	51,8	45,6
К-1808	994	493	743	151	48,5	38,4
К-283/64	797	350	573	-19	48,2	38,3
К-31351	860	421	640	48	45,2	33,8
К-35349	791	436	613	21	43,9	34,8
К-44964	1078	690	884	292	53,7	44,0
К-47421	758	334	546	-46	49,2	41,8
К-48712	881	302	591	-1	51,4	41,5
К-49010	990	514	752	160	53,5	43,7
Среднее	898	496	697		50,5	40,2
Вариабельность признака	744–1078	302–736	546–897		43,9–56,2	32,5–45,6
НСР <sub>05</sub>	110,94	133,94	116,26		3,33	4,08

Вариабельность признака «количество головок с одного растения» по образцам отмечена в широких пределах – от 247 до 482 шт./раст. по второму году жизни и от 145 до 276 шт./раст. по третьему году жизни (таблица 4). По двум исследуемым годам выделились образцы СД-326, К-1703, К-1808, К-44964 с количеством стеблей на растение от 433 до 482 и от 228 до 276 штук соответственно по годам изучения. Оценка семенной продуктивности показала, что достоверно превышали стандарт по второму и третьему годам жизни образцы К-1702, К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-283/64: средняя масса семян – от 13,1 до 17,3 г. Образцы К-1844, К-44964 показали достоверное превышение стандарта только по второму году жизни.

Период вегетации растений от отрастания до созревания семян варьировал по опыту от 103 до 116 дней. Раннеспелые образцы, у которых продолжительность вегетации составила 105–107 дней (К-1702, К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-283/64) имели массу семян с растения 13,1–17,3 г, а у образцов с более длительным периодом – 115–116 дней (К-31351, К-35349, К-49010, Vjeseele, К-47421) масса семян составила 8,1–10,7 г/раст. Самый раннеспелый образец с вегетационным периодом 103 дня имел и самую низкую семенную продуктивность – 7,7 г/раст. В большинстве случаев образцы с более поздним сроком созревания имели более высокую семенную продуктивность относительно раннеспелых образцов.

**Таблица 4 – Оценка сортообразцов клевера лугового по семенной продуктивности**

Сортообразец	Количество головок с растения, шт.		Масса семян с растения, г			Вегетационный период (отрастание-созревание семян), сут.	
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	2021 г.	2022 г.
Нива (St.)	352	154	12,0	4,2	8,1	110	112
К-1844	367	148	17,2	4,8	11	110	113
К-1702	387	221	23,4	11,2	17,3	105	105
Vjeseele	402	211	15,7	5,6	10,7	116	116
К-1548	254	188	10,9	4,4	7,7	103	105
К-1546	396	167	17,8	9,2	13,5	105	107
СД-326	440	228	20,3	10,3	15,3	107	107
К-1703	433	266	17,4	8,8	13,1	105	105
К-1808	482	276	21,4	12,7	17,1	105	105
К-283/64	324	190	16,3	7,9	12,1	110	112
К-31351	247	195	10,5	5,7	8,1	115	115
К-35349	298	145	12,0	4,8	8,4	115	115
К-44964	436	254	16,2	5,0	10,6	110	110
К-47421	354	203	14,6	6,7	10,7	116	113
К-48712	364	211	14,7	6,2	10,5	112	112
К-49010	288	187	11,6	5,3	8,45	115	115
Среднее	364	203	15,9	7,1	11,5	111	114
Вариабельность признака	247–482	145–276	10,5–23,4	4,2–12,7	7,7–17,3	103–116	105–116
НСР <sub>05</sub>	68,52	39,81	3,83	2,65	3,24		

Установлена сопряженность по основным хозяйственно полезным признакам (таблица 5). Определено, что кормовая продуктивность в средней степени коррелировала с длиной стеблей ( $r = 0,41$  по второму году жизни и  $r = 0,61$  по третьему году жизни) и количеством стеблей ( $r = 0,58$  и  $r = 0,53$  соответственно по годам жизни).

Слабая корреляционная связь отмечена у семенной продуктивности с количеством стеблей на растении ( $r = 0,29$  по второму году жизни и  $r = 0,21$  по третьему году жизни), высокая – у семенной продуктивности с количеством головок на растении во второй год жизни ( $r = 0,80$ ) и средняя в третий год жизни ( $r = 0,59$ ).

**Таблица 5 – Сопряженность кормовой и семенной продуктивности с морфологическими и биологическими признаками**

Показатель	Длина стебля, см		Количество стеблей, шт./раст.		Количество головок, шт./раст.	
	второй год жизни	третий год жизни	второй год жизни	третий год жизни	второй год жизни	третий год жизни
Продуктивность						
Кормовая	+ 0,41	+ 0,61	+ 0,58	+ 0,55	–	–
Семенная	–	–	+ 0,29	+ 0,21	+ 0,80	+ 0,59

Установленные корреляционные связи будут использованы в дальнейшей селекционной работе с клевером луговым на повышение кормовой и семенной продуктивности. При создании адаптированных к условиям Европейского Севера Российской Федерации сортов клевера лугового необходимо привлекать исходный материал, характеризующийся повышенным весом зеленой массы растений, количеством стеблей на растении, количеством головок, так как эти признаки сопряжены в средней и сильной степени с урожайностью кормовой массы и семян.

### Выводы

Комплексная оценка селекционного материала клевера лугового в условиях Европейского Севера РФ позволила выделить перспективный исходный материал для дальнейшей работы при создании новых адаптивных сортов.

Выделены источники хозяйственно полезных признаков:

– по зимостойкости – К-1702 и К-31351 (99–100 % при первой перезимовке и 75–78 % при второй);

– по раннеспелости – К-1844, К-1702, Vjesele, К-1548, К-47421, К-48712 (вегетационный период от отрастания до начала цветения – 58–60 дней);

по кормовой продуктивности – К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-44964, К-49010 (743–897 г/раст.);

– по облиственности – К-1702, К-1548, К-1546, К-44964, К-49010 (53,5–56,2 % по второму году жизни, и 41,3–44,0 % по третьему);

– по семенной продуктивности – К-1702, К-1546, СД-326, К-1703, К-1808, К-283/64 (13,1–17,3 г/раст.).

Сведения о корреляционных связях будут использованы при отборе и браковках селекционных номеров в различных питомниках. Необходимо обращать внимание на длину стеблей, количество стеблей, количество головок на растении, так как эти признаки имеют тесную сопряженность с основными хозяйственными признаками.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ФИЦКИА УроРАН по теме № FUUW-2021-0004.*

### Литература

1. Сорта кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса»: монография. М.: ООО «Угрешская Типография», 2019. 92 с.
2. Михайлова И. В., Хвостова А. Б., Малышев Л. Л. Сравнительный анализ кормовых бобовых культур в условиях Мурманской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. № 183(4). С. 122–131. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-122-131.
3. Буянкин В. И., Назарова М. В. Роль многолетних трав в повышении продуктивности агроландшафтов полупустынной зоны Прикаспия // Кормопроизводство. 2021. № 5. С. 3–8.
4. Корелина В. А., Батакова О. Б. Новый сорт клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) Приор // Кормопроизводство. 2017. № 7. С. 29–32.
5. Seccarely S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions // *Euphytica*. 1994. Vol. 77. No. 3. P. 205–219. DOI: 10.1007/BF02262633.
6. Савченко И. В. Выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений // Вестник РАН. 2017. Т. 87. № 4. С. 325–332. DOI: 10.7868/S0869587317040065.
7. Грипась М. Н., Арзамасова Е. Г., Попова Е. В., Онучина О. Л. Новые сорта клевера вятской селекции // Адаптивное кормопроизводство. 2018. № 3. С. 34–44.
8. 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. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-225-238.
9. Хлесткина Е. К. Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2022. № 183(1). С. 9–30. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30.
10. Грипась М. Н., Арзамасова Е. Г., Попова Е. В. Комплексная оценка перспективных сортов клевера лугового // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. No. 66(5). P. 51–58. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.51-58.
11. Дзюбенко Н. И. Генетические ресурсы культурных растений – основа продовольственной и экологической безопасности России // Вестник РАН. 2015. Т. 85. № 1. С. 3–8. DOI: 10.7868/S0869587315010041.
12. Мазин А. М. Оценка сортов клевера лугового селекции Смоленской ГОСХОС в коллекционном питомнике // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2021; 1:(24–29). DOI:10.54016/SVITOK.2021.1.1.004.
13. Кирюхин С. В., Зарьянова З. А. Создание и оценка гибридного материала клевера лугового в почвенно-климатических условиях ЦЧР РФ // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 2 (10). С. 116–121.



14. 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. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10608.
15. Агроклиматические ресурсы Архангельской области. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 136 с.
16. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. М.: ВНИИК, 2002. 72 с.
17. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2 // Под общ. ред. Федина М. А. М.: Колос, 1985. 267 с.
18. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Trifolium* L. Л.: ВИР, 1983. 28 с.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
20. Корелина В. А., Батакова О. Б. Перспективы интродукции *Symphytum asperum* Lepech. в условиях крайнего севера РФ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182. № 1. С. 41–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-41-47.

### References

1. Varieties of forage crops developed at Federal Scientific Center of Forage Production and Agroecology named after V. R. Williams: monography. Moscow: “Ugreshskaya Tipografiya OOO” (Limited Liability Company), 2019. 92 p.
2. Mikhailova I. V., Khvostova A. B., Malyshev L. L. Comparative analysis of fodder legumes in Murmansk Province // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2022. No. 183(4). P. 122–131. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-4-122-131.
3. Buyankin V. I., Nazarova M. V. Perennial grasses as means to improve land productivity in the semi-desert of the Caspian Sea region // Fodder production 2021. No. 5. P. 3–8.
4. Korelina V. A., Batakova O. B. Novel variety of red clover (*Trifolium pratense* L.) ‘Prior’ // Fodder production. 2017. No. 7. P. 29–32.
5. Ceccarelli S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions // Euphytica. 1994. Vol. 77. No. 3. P. 205–219. DOI: 10.1007/BF02262633.
6. Savchenko I. V. Breeding new varieties and hybrids of agricultural plants // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017. Vol. 87. No. 2. P. 104–110. DOI: 10.1134/S1019331617020150.
7. Gripas M. N., Arzamasova E. G., Popova E. V., Onuchina O. L. New clover varieties of Vyatka breeding // Adaptive Fodder Production. 2018. No. 3. P. 34–44.
8. Loskutov I. G., Blinova E. V., Gnutikov A. A. 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. No. 184(1). P. 225–238. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-1-225-238.
9. Khlestkina E. K. Genetic resources in Russia: from collections to bioresource centers // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2022. No. 183(1). P. 9–30. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-9-30.
10. Gripas M. N., Arzamasova E. G., Popova E. V. Complex estimation of red clover perspective varieties // Agricultural Science Euro-North-East. 2018. No. 66(5). P. 51–58. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.66.5.51-58.
11. Dzyubenko N. I. Genetic resources of cultivated plants as the basis for Russia’s food and environmental security // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2015. Vol. 85. No. 1. P. 15–19. DOI: 10.1134/S1019331615010013.
12. Mazin A. M. Evaluation of meadow clover varieties selection of Smolensk GOSHOS in the collection nursery // Technical crops. Scientific agricultural journal. 2021. No. 1. P. 24–29. DOI: 10.54016/SVITOK.2021.1.1.004.
13. Kiryukhin S. V., Zaryanova Z. A. Release and evaluation of hybrid material of meadow clover for selection in soil-environmental conditions of Central Black Earth Zone of the Russian Federation // Legumes and Groat Crops. 2014. No. 2 (10). P. 116–121.
14. Korelina V. A., Batakova O. B., Zobnina I. V. Agrobiological features of a new variety of meadow clover ‘Taezhnik’ // Zemledelie. 2020. No. 6. P. 34–37. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10608.
15. Agro-climatic resources of the Arkhangelsk region. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971. 136 p.
16. Methodological guidelines for the selection and primary seed production of clover. Moscow: VNIIC, 2002. 72 p.
17. Methodology of State variety testing of agricultural crops. Iss. 2 // Under the general editorship of Fedin M. A. Moscow: Kolos, 1985. 267 p.
18. Wide unified classifier of CMEA of the genus *Trifolium* L. Leningrad: VIR, 1983. 28 p.
19. Dospekhov B. A. Methods of field research. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
20. Korelina V. A., Batakova O. B. Prospects for the introduction of *Symphytum asperum* Lepech. into the Far North of the Russian Federation // Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2021. Vol. 182. No. 1. P. 41–47. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-41-47.

UDC 633. 321

Korelina V. A., Batakova O. B., Zobnina I. V.

## STUDY AND EVALUATION OF THE SOURCE MATERIAL OF MEADOW CLOVER

**Summary.** *Creation and preservation of breeding and genetic diversity of the source material of meadow clover and its purposeful use in the breeding process is the basis for the creation of plastic varieties resistant to stress factors. The purpose of the research was to identify promising varieties of *Trifolium pratense* L. under conditions of the European North of the Russian Federation according to the complex of economically useful features for further use in breeding work. Evaluation of 85 meadow clover variety samples was carried out in 2020-2022 in N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Of these, 16 variety samples were identified as the most productive in terms of feed productivity; they were studied in more detail according to the main economic and biological characteristics. In our research, special attention was paid to the following traits: presence of spring and winter forms, winter hardiness, duration of vegetation period from spring regrowth to mowing, plant height, stem length, number of heads per plant, leafiness, feed and seed productivity. Mid-early diploid variety 'Niva' was used as a standard. In the course of the current research, we identified the most promising sources of economically useful characteristics: winter hardiness – K-1702, K-31351 (99-100% at the first overwintering, 75-78% – at the second); early maturity – K-1702, Bjeseele, K-1808, K-1548, K-47421, K-48712; yield of green mass – K-1546, SD-326, K-1703, K-1808, K-44964, K-49010 (743-897 gram per plant); seed productivity – K-1702, K-1546, SD-326, K-1703, K-1808, K-283/64 (13.1–17.3 gram per plant). According to the analysis of the research results, there is a correlation between some economic and morphological characteristics. Average correlations were found between feed productivity and stem length ( $r = 0.41$  in the second year of life and  $r = 0.61$  in the third one), as well as between feed productivity and number of stems per plant ( $r = 0.58$  and  $r = 0.53$  in the second and third year of life, respectively). There was a high correlation between seed productivity and number of heads in the second year of life ( $r = 0.80$ ) and average – in the third one ( $r = 0.59$ ). These variety samples will be used in further breeding work with meadow clover.*

**Keywords:** *breeding, *Trifolium pratense* L., variety samples, winter hardiness, feed and seed productivity, vegetation period, stems, heads, seed set, inflorescence seeding.*

Корелина Валентина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией растениеводства, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»; 165390, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 23; e-mail: 19651960@mail.ru.

Батакова Ольга Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории растениеводства, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»; 165390, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 23; e-mail: 19651960@mail.ru.

Зобнина Ирина Валентиновна, научный сотрудник лаборатории растениеводства, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук»; 165390, Россия, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 23; e-mail: 19651960@mail.ru.

Korelina Valentina Aleksandrovna, Cand. Sc. (Agr.), head of the Laboratory of crop production, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 23, naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, 165390, Russia; e-mail: 19651960@mail.ru.

Batakova Olga Borisovna, Cand. Sc. (Agr.), senior researcher of the Laboratory of crop production, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 23, naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, 165390, Russia; e-mail: 19651960@mail.ru.

Zobnina Irina Valentinovna, research associate of the Laboratory of plant production, N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; 23, naberezhnaya Severnoy Dviny, Arkhangelsk, 165390, Russia; e-mail: 19651960@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 19.07.2023.  
Дата принятия к печати – 21.09.2023.