

DOI 10.33952/2542-0720-2021-4-28-101-109

УДК 633.13:632(470.11)

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

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КЛЕВЕРА
ЛУГОВОГО В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ ПО ОСНОВНЫМ
ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ**

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

Реферат. Каждый регион характеризуется определенным комплексом природных условий, поэтому необходимо иметь сорта кормовых культур, способные реализовать почвенно-климатический потенциал зоны, обладающие устойчивостью к различным возможным стресс-факторам. Цель исследований – изучить сортообразцы клевера лугового по комплексу хозяйственно полезных признаков в конкурсном сортоиспытании, выявить наиболее перспективные в условиях Европейского Севера РФ. Исследования проводили на опытном поле ФГУП «Котласское» (юго-восток Архангельской области) в 2017, 2018 и 2019 гг. Методы селекции с помощью которых были созданы сортообразцы – отбор, гибридизация, создание сложногибридных синтетических популяций. Исследования проводили согласно методическим указаниям ФНЦ «ВНИИК имени В. Р. Вильямса» и Федина М. А. Почва опытных участков – слабо-подзолистая глинистая, средне окультуренная на пермских глинах. В качестве стандарта использован среднеранний диплоидный сорт Нива. Опыт закладывали по чистому пару в четырехкратной повторности, посев провели сеялкой СКС-6-10. Оценка сортообразцов проведена по комплексу биологических и хозяйственных признаков: зимостойкость, вегетационный период на укосную массу, высота растений, облиственность, сбор сухого вещества, содержание протеина, сбор протеина, семенная продуктивность. Агрометеорологические условия были различны и позволили более достоверно оценить изучаемый селекционный материал. Все представленные перспективные селекционные образцы превышали стандарт по изученным основным хозяйственно-биологическим признакам. По каждому изучаемому показателю выделены лучшие сортообразцы. В среднем комплексная оценка за годы исследований позволила выявить наиболее ценные сортообразцы, способные в северных условиях формировать стабильную кормовую и повышенную семенную продуктивность – К-2003, СД-289, К-1809, К-1556, Таежник. Зимостойкость данных образцов варьировала от 84–94 %, сбор сухого вещества – от 9,0–9,9 т/га, урожайность семян – от 256–309 кг/га, сбор протеина от 1,26–1,35 т/га. Сорт Таежник включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2020 г. по второму региону.

Ключевые слова: клевер луговой (*Trifolium pratense* L.), сортообразцы, зимостойкость, кормовая и семенная продуктивность, комплексная оценка, качество корма.

Для цитирования: Корелина В. А., Батакова О. Б., Зобнина И. В. Оценка перспективных селекционных образцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании по основным хозяйственно полезным признакам // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 4(28). С. 101–109. DOI 10.33952/2542-0720-2021-4-28-101-109.

For citation: Korelina V. A., Batakova O. B., Zobnina I. V. Evaluation of promising breeding samples of meadow clover in competitive variety test according to the main economically useful characteristics // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2021. No. 4(28). P. 101–109. DOI 10.33952/2542-0720-2021-4-28-101-109.

Введение

Потепление климата, экологические угрозы, повышение энергоемкости зернового хозяйства указывают на возрастающую роль возделывания многолетних культур по отношению к однолетним [1]. В системе кормопроизводства приоритетное место принадлежит использованию наиболее продуктивных для данной местности культур и сортов, следовательно, направленная селекция кормовых культур с первостепенным учетом экологических условий становится решающим фактором. Основной целью селекции является создание системы географически и экологически дифференцированных продуктивных сортов кормовых культур, у которых совмещаются не только хозяйственно полезные признаки (продуктивность, скороспелость, устойчивость к болезням, зимостойкость), но и адаптивность к конкретным условиям [2–4]. Ряд зарубежных ученых отмечают, что для повышения пластичности «необходимо уделять больше внимания характеристике и оценке генетических ресурсов, особенно для выявления гетеротических групп, используя как классические, так и молекулярные методы» [5].

Каждый регион характеризуется определенным комплексом природных условий, в том числе спецификой проявления благоприятных и экстремальных экологических факторов. По мнению многих исследователей, для каждого региона необходимо иметь сорта кормовых культур, способные реализовать почвенно-климатический потенциал зоны, обладающие устойчивостью к различным возможным стресс-факторам [6].

Многие авторы отмечают, что одним из важнейших условий создания стабильной кормовой базы для животноводства в различных почвенно-климатических регионах является выведение и выращивание новых сортов кормовых культур, адаптированных к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды и учетом биоклиматического потенциала [7–9].

Среди многолетних трав, возделываемых в Северном регионе Российской Федерации, ведущую роль играет клевер луговой (*Trifolium pratense* L.). Посевы этой культуры в Архангельской области занимают до половины площадей, отведенных под многолетние травы. В условиях субарктической зоны РФ особую ценность в сельскохозяйственном производстве представляют сорта клевера лугового, созданные непосредственно в условиях сурового климата и обладающие хорошими кормовыми достоинствами, а также высокой семенной продуктивностью [10]. Селекционную работу с сортами клевера начали в Архангельской области в 1928 г. Учитывая большое хозяйственное значение местных сортов клевера лугового, селекционеры изучили и выделили шесть местных популяций. По своим хозяйственно ценным признакам и свойствам они превосходили районированный сорт клевера Ярославский местный. Полученные в XX в. сорта рекомендованы для производственного использования в хозяйствах соответствующих районов их распространения. Первый селекционный сорт клевера лугового – Котласский обладает высокой потенциальной урожайностью зеленой массы, но крайне нестабильной семенной продуктивностью. В 70–80-х гг. прошлого столетия созданы сорта клевера лугового Север, Двина, Беломорский, хорошо адаптированные к экстремальным северным условиям. В Государственный реестр селекционных достижений включены зимостойкие сорта Нива, Корифей, Приор, Таежник, способные давать высокий урожай зеленой массы и семян [8, 11].

Цель исследований – изучить сортообразцы клевера лугового по комплексу хозяйственно полезных признаков в конкурсном сортоиспытании, выявить наиболее перспективные в условиях Европейского Севера РФ.

Материал и методы исследований

Полевые эксперименты проводили в 2017–2019 гг. на опытном поле ФГУП «Котласское», которое расположено на юго-востоке Архангельской области. Данный

район входит в четвертый сельскохозяйственный район области, где наиболее благоприятные агроклиматические условия для производства сельскохозяйственной продукции. Сумма активных температур составляет 1700–1850 °С, годовое количество осадков – 470–620 мм, средняя продолжительность безморозного периода – 127 дней [12]. Для условий Архангельской области среднее значение гидротермического коэффициента составляет от 1,5 до 2,5 [9]. Почва опытных участков слабоподзолистая глинистая, средне окультуренная на пермских глинах. Агрохимический анализ почвы проводили в слое 0–20 см непосредственно перед посевом. Содержание гумуса – 4,05 % (по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91)), P_2O_5 – 28,2 мг/100 г почвы, K_2O – 35,4 мг на 100 г почвы (по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91)), $pH_{\text{сол.}}$ – 6,2 ед. (ГОСТ 26483-85), гидролитическая кислотность – 0,45 мг-экв., сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88)) – 18,83 мг-экв. (по Каппену в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91)), степень насыщенности основаниями – 97,5 %.

В качестве объекта исследований выступали 10 сортообразцов клевера лугового, отобранные по хозяйственной и селекционной ценности. В качестве стандарта использовали среднеранний сорт Нива. Основные наблюдения, оценки и учеты проводили на второй год жизни травостоя. В питомниках конкурсного сортоиспытания эти образцы были высеяны в 2017, 2018 и 2019 гг. беспокровно обычным рядовым способом, норма высева – 4 млн шт. на учет зеленой массы и 5,5 млн шт. на учет семенной продуктивности всхожих семян на 1 га. Учетная площадь одной делянки 10 м², повторность вариантов в опыте четырехкратная. Учет зеленой массы проводили сплошным способом в фазе бутонизация–начало цветения комбайном «Неге 212», уборку семян осуществляли комбайном «САМПО-130» при побурении 90–95 % головок.

Выполнение экспериментальных исследований проводили в соответствии с общепринятыми методиками [13–15]. При диагностировании заболеваний клевера использовали определитель болезней растений [16].

Метеорологические условия в годы проведения исследований складывались по-разному, тем самым позволив дать наиболее полную оценку изучаемому селекционному материалу и выделить ценные для селекционной работы образцы. Гидротермический коэффициент (ГТК) вегетационных периодов в годы исследований составил 1,3; 2,6; 1,2 соответственно. Так, условия 2018 и 2020 гг. оказались теплыми и умеренно влажными (ГТК = 1,3 и 1,2 соответственно). В сравнении со среднемноголетними данными вегетационный период 2019 г. по температурному режиму был холодным и отличился обильными осадками и ливневыми дождями (ГТК = 2,6).

Условия перезимовки растений клевера осенне-зимних периодов 2017/2018 и 2018/2019 сельскохозяйственных годов были благоприятными как по высоте снежного покрова, так и по температурному режиму. Высота снежного покрова в селекционных питомниках осенне-зимнего периода 2019/2020 сельскохозяйственного года достигла максимального значения 45 см к первой декаде марта. В зимние месяцы температура воздуха находилась в пределах от +4,6 до –30,9 °С, оттепели сменялись резким похолоданием. Тем не менее, температура верхнего слоя почвы держалась на уровне –6...–8 °С, на узле кущения растений – –0,5...–1,0 °С, что не представляло никакой опасности для клевера.

Для определения содержания протеина в сухом веществе пробы в количестве 1 кг отбирали в сухую погоду в одно и то же время (до 8–10 ч утра) в фазе начало цветения. Зеленую массу помещали в марлевые мешки и высушивали в тени проветриваемого помещения. В биохимической лаборатории высушенную массу мололи на мельнице «Ka Tube Mill Control», после чего образец в количестве 5–7 г помещали в инфракрасный

анализатор «NIR SCANNER model 4250» для определения энергетической и протеиновой питательности культуры в расчете на 1 кг сухого вещества.

Учет поражения растений болезнями проводили на естественном фоне во второй год жизни: корневых гнилей – весной через две недели после начала отрастания, антракноза – с фазы стеблевания и до конца цветения растений. Поражение определяли по шкалам визуальных оценок.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [17] 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

Абиотические факторы Северного 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 сортов в северных условиях. Зимостойкость всех образцов в КСИ во все годы была достаточно высокой и составила 82–94 % (таблица 1).

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая характеристика перспективных сортообразцов клевера лугового (среднее за 2018–2020 гг.)

Сорт	Зимостойкость, %	Период от начала отрастания до начала цветения, сутки	Высота растений, см	Облиственность, %
Нива (St.)	84	70	105	47,2
К-2001	88	68	111	48,2
К-2003	84	63	102	48,7
СД-289	88	70	114	49,4
К-1822	85	70	113	47,5
К-1040	85	65	103	46,8
К-1696	82	65	102	47,0
К-1809	94	70	114	47,7
К-1556	90	68	110	46,5
Таежник	92	65	108	47,5
НСР ₀₅	-	-	4,9	-

Период от начала отрастания (6–10 мая) до начала цветения в среднем составил 63–70 сут. По раннеспелости выделились сорта К-2003, К-1040, К-1696, Таежник с вегетационным периодом на укосную массу 63 и 65 суток (стандарт Нива – 70 суток). Продолжительность данного периода у всех остальных изучаемых образцов составила 68 и 70 сут.

Высота растений клевера влияет на урожайность зеленой массы. Самыми высокорослыми оказались образцы СД-289, К-1822, К-1809 и К-1556, высота растений этих образцов варьировала в пределах 110–114 см.

Питательная ценность кормовой массы клевера в значительной степени зависит от сортовых особенностей и определяется в первую очередь облиственностью растений и содержанием сырого протеина. В наших исследованиях показатели облиственности по сортам варьировали от 46,5 до 49,4 %, а содержание протеина находилось в пределах от 12,3 до 14,5 %. Качество корма по содержанию протеина у большинства сортов не превышало стандарт.

Наиболее существенное превосходство над стандартом по облиственности (на 2,2 %) и по содержанию протеина (на 1,7 %) отмечено у образца СД-289 (таблица 2).

Учет кормовой продуктивности проводили в фазе «бутонизация – начало цветения». Наибольший сбор сухого вещества по сортам отмечен в 2019 г., когда в июне при пониженном температурном режиме осадков выпало больше нормы. Поэтому период формирования вегетативной массы был растянут и началось активное ее нарастание.

Сбор сухого вещества по представленным перспективным сортам варьировал от 8,3 до 9,9 т/га (Нива (St.) – 7,0 т/га). Сорта Таежник, К-1556, СД-289, К-2001 превысили стандарт на 2,2–2,4 т/га. По высокому сбору протеина выделились К-2001, К-2003, СД-289, К-1809, К-1556, Таежник, превысившие стандарт на 0,30–0,45 т/га.

Таблица 2 – Выход питательных веществ с единицы площади клевера лугового в конкурсном сортоиспытании

Сорт	Сбор сухого вещества, т/га					Содержание протеина в сухом веществе (в среднем), %	Сбор протеина, т/га	+/- к стандарту, т/га
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	+/- к стандарту			
Нива (St.)	6,0	8,3	6,8	7,0	-	12,8	0,90	-
К-2001	7,5	10,8	9,8	9,4	+2,4	13,5	1,32	+0,42
К-2003	7,5	10,1	9,4	9,0	+2,0	14,0	1,26	+0,36
СД-289	7,7	10,5	9,8	9,3	+2,3	14,5	1,35	+0,45
К-1822	6,9	9,0	8,9	8,3	+1,3	12,9	1,07	+0,17
К-1040	6,7	9,1	8,1	8,0	+2,0	12,3	0,98	+0,08
К-1696	7,9	8,7	9,2	8,6	+1,6	12,7	1,09	+0,19
К-1809	-	9,4	9,0	9,2	+1,8*	13,0	1,20	+0,30*
К-1556	-	10,1	9,7	9,9	+2,3*	12,8	1,27	+0,37*
Таежник	7,5	10,5	9,7	9,2	+2,2	13,0	1,20	+0,30
НСР ₀₅	0,6	0,5	1,1		-	-	-	-

Примечание. «-» – сорт не был включен в сортоиспытание, * сравнивали со стандартом в среднем за 2019 и 2020 гг.

В настоящее время нет сортов для условий Северного региона со стабильной семенной продуктивностью. Поэтому важно выявить естественный потенциал сортов, сочетающий высокую семенную продуктивность с другими хозяйственно ценными свойствами. В наших исследованиях на семенную продуктивность клевера лугового также в сильной степени повлияли агрометеорологические условия вегетационных периодов. Одним из самых неблагоприятных годов для получения семян клевера был 2019 г., когда ГТК составлял 2,6, а для получения высокой семенной продуктивности в этой зоне его показатели не должны превышать 1,6. Сравнение показателей семенной продуктивности сортообразцов показало, что она в гораздо большей степени зависит от метеорологических условий, чем кормовая. Практически все изучаемые перспективные сорта превышают стандарт по семенной продуктивности, но наибольшие значения (превышение стандарта на 83–118 кг/га) этого показателя зафиксированы у сортообразцов К-2003, К-1809, К-1556, Таежник (таблица 3). Эти образцы представляют наибольшую ценность в качестве исходного материала для получения сортов с высокой семенной продуктивностью.

Таблица 3 – Семенная продуктивность сортообразцов клевера лугового

Сорт	Урожайность семян, кг/га				
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	+/- к стандарту
Нива (St.)	153	70	311	178	-
К-2001	167	96	435	233	+ 55
К-2003	148	102	533	261	+ 83
СД-289	164	99	504	256	+ 78
К-1822	170	87	446	234	+ 56
К-1040	164	73	299	179	+ 1
К-1696	156	89	344	196	+ 18
К-1809	-	105	420	263	+ 72*
К-1556	-	110	507	309	+ 118*
Таежник	170	104	525	266	+ 88
НСР ₀₅	11	13	28		

Примечание. «-» – сорт не был включен в сортоиспытание, * сравнивали со стандартом в среднем за 2019 и 2020 гг.

Одним из наиболее важных параметров сорта является его устойчивость к болезням. Возделываемые в Северном регионе сорта клевера лугового могут поражаться мучнистой росой, различными видами пятнистостей, вирусными инфекциями. Но наибольший ущерб клеверу приносит поражение травостоев корневыми гнилями (грибы рода *Fusarium*) и антракнозом (*Aureobasidium pullulans* (de Bary & Löwenthal) G. Arnaud.). Поражение корневыми гнилями по сортообразцам в среднем за три года варьировало от 14,6 до 22,5 % (стандарт Нива 16,5 %), по антракнозу от 8,0 до 18,4 % (стандарт Нива 11,0 %). Поражение, согласно международному классификатору СЭВ, по обоим заболеваниям отмечено как слабое. Среди изучаемых образцов выделены две популяции с наибольшей устойчивостью к корневым гнилям и антракнозу К-1696 (8,4 и 14,6 %) и К-1809 (8,0 и 15,0 %). Положительной достоверной зависимости развития корневых гнилей и антракноза от погодных условий не выявлено.

Выводы

Комплексная оценка за годы исследований в конкурсном сортоиспытании позволила выявить наиболее ценные популяции, которые представляют интерес для селекционной работы в северных условиях РФ: раннеспелые – К-2003, К-1040, К-1696, Таежник (с вегетационным периодом на зеленую массу 63–65 суток); высокопродуктивные по укосной массе – Таежник, К-1556, СД-289, К-2001 (9,2–9,9 т/га); с повышенной семенной продуктивностью – К-2003, К-1809, К-1556, Таежник (261–309 кг/га); высокопродуктивные по сбору протеина – К-2001, К-2003, СД-289, К-1809, К-1556, Таежник (1,20–1,35 т/га); устойчивые к корневым гнилям и антракнозу – К-1696 (8,4 и 14,6 %) и К-1809 (8,0 и 15,0 %).

По комплексу хозяйственно ценных признаков выделились сорта клевера лугового К-2003, СД-289, К-1809, К-1556, Таежник с зимостойкостью на уровне стандарта и достоверно превысившие стандарт по сбору сухого вещества на 1,8–2,3 т/га, сбору протеина – на 0,30–0,45 т/га, семенной продуктивности – на 72–118 кг/га, устойчивые к корневым гнилям и антракнозу. Эти сорта будут вовлечены в селекционный процесс для создания нового пластичного, адаптированного к северным условиям сорта клевера лугового. Сорт Таежник включен в Государственный реестр селекционных достижений в 2020 г. по второму региону.

Работа выполнена при поддержке научно-образовательного центра мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования»

Литература

1. Шаманин В. П., Моргунов А. И., Айдаров А. Н., Шепелев С. С., Чурсин А. С., Потоцкая И. В., Хамова О. Ф., DeNaan L.R. Крупнозерный сорт пырея сизого (*Thinopyrum intermedium*) Сова как альтернатива многолетней пшенице // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56. № 3. С. 450–464. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.3.450rus.
2. Сорта кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса»: монография. М.: ООО «Угрешская Типография», 2019. 92 с.
3. Кабашов А. Д., Лоскутов И. Г., Власенко Н. М., Лейбович Я. Г., Маркова А. С., Филоненко З. В., Разумовская Л. Г. Сорта овса Немчиновской селекции, включенные в Госреестр в последние годы (обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. Т. 181. № 1. С. 110–118. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-110-118.
4. Тулякова М. В., Баталова Г. А., Лоскутов И. Г., Пермякова С. В., Кротова Н. В. Оценка адаптивных параметров коллекционных образцов овса плеччатого по урожайности в условиях Кировской области // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2021. Т. 182. № 1. С. 72–79. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-72-79.
5. Woodfield D. R., Brummer E. S. Integration of molecular methods for maximizing the genetic potential of feed legumes // Proceedings of the 2nd International Symposium, Molecular Breeding of Forage Crops. Victoria, Australia, 2001. Vol. 10. P. 51–65. DOI: 10.1007/978-94-015-9700-5.

6. Сапега В. А. Продуктивность и параметры адаптивности сортов проса при их выращивании на зеленую массу и семена // Кормопроизводство. 2014. № 12. С. 27–31.
7. Косолапов В. М., Пилипко С. В., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 4. С. 35–37.
8. Корелина В. А., Батакова О. Б., Зобнина И. В. Агробиологические особенности нового сорта клевера лугового Таежник // Земледелие. 2020. № 6. С. 34–37. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10608.
9. 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.
10. Корелина В. А. Особенности экологической селекции клевера на повышенную зимостойкость и устойчивость к другим неблагоприятным факторам среды в условиях Северного региона Нечерноземной зоны России // В кн: Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. М.: Эльф ИПР, 2012. С. 79–83.
11. Корелина В. А., Батакова О. Б. Новый сорт клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) Приор // Кормопроизводство. 2017. № 7. С. 29–32.
12. Агроклиматические ресурсы Архангельской области. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 136 с.
13. Методические указания по селекции и первичному семеноводству клевера. М.: ВНИИК, 2002. 72 с.
14. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Под общ. ред. М. А. Федина. М.: Колос, 1985. 267 с.
15. Методические рекомендации по изучению устойчивости кормовых культур к возбудителям грибных болезней на полевых искусственных инфекционных фонах. М.: ВНИИК, 1999. 39 с.
16. Хохряков М. К., Доброзракова Т. Л., Степаков К. М., Летова М. Ф. Определитель болезней растений. СПб.: Издательство «Лань», 2003. 592 с.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Shamanin V. P., Morgunov A. I., Aidarov A. N., Shepelev S. S., Chursin A. S., Pototskaya I. V., Khamova O. F., DeHaan L. R. Large-grained wheatgrass variety Sova (*Thinopyrum intermedium*) as an alternative to perennial wheat // Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya [Agricultural Biology]. 2021. Vol. 56. No. 3. P. 450–464. DOI: 10.15389/agrobiology.2021.3.450eng.
2. Varieties of forage crops developed at Federal Scientific Center of Forage Production and Agroecology named after V. R. Williams: monograph. Moscow: "Ugreshskaya Tipografiya OOO" (Limited Liability Company), 2019. 92 p.
3. Kabashov A. D., Loskutov I. G., Vlasenko N. M., Leibovich Ya. G., Markova A. S., Filonenko Z. V., Razumovskaya L. G. Oat cultivars developed at Nemchinovka and included into the State Register in recent years (a review) // Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2020. Vol. 181. No. 1. P. 110–118. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-110-118.
4. Tulyakova M. V., Batalova G. A., Loskutov I. G., Permyakova S. V., Krotova N. V. Assessment of adaptability parameters in hulled oat germplasm accessions in terms of their yield in the environments of Kirov Province // Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2021. Vol. 182. No. 1. P. 72–79. DOI: 10.30901/2227-8834-2021-1-72-79.
5. Woodfield D. R., Brummer E. S. Integration of molecular methods for maximizing the genetic potential of feed legumes // Proceedings of the 2nd International Symposium, Molecular Breeding of Forage Crops. Victoria, Australia, 2001. Vol. 10. P. 51–65. DOI: 10.1007/978-94-015-9700-5.
6. Сапега В. А. Продуктивность и адаптационные параметры сортов проса при их выращивании на зеленую массу и семена // Кормопроизводство. 2014. № 12. С. 27–31.
7. Косолапов В. М., Пилипко С. В., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур – залог успешного развития кормопроизводства // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 4. С. 35–37.
8. Корелина В. А., Батакова О. Б., Зобнина И. В. Агробиологические особенности нового сорта клевера лугового 'Таежник' // Земледелие. 2020. № 6. С. 34–37. DOI: 10.24411/0044-3913-2020-10608.
9. 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.
10. Корелина В. А. Особенности экологической селекции клевера на повышенную зимостойкость и устойчивость к другим неблагоприятным факторам среды в условиях Северного региона Нечерноземной зоны России // В кн: Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. М.: Эльф ИПР, 2012. С. 79–83.

11. Korelina V. A., Batakova O. B. Novel variety of red clover (*Trifolium pratense* L.) 'Prior' // Fodder production. 2017. No. 7. P. 29–32.
12. Agro-climatic resources of the Arkhangelsk region. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1971. 136 p.
13. Methodological guidelines for the selection and primary seed production of clover. Moscow: VNIIC, 2002. 72 p.
14. Methodology of the State variety testing of agricultural crops. Issue 2. Under the general editorship of M. A. Fedin. Moscow: Kolos, 1985. 267 p.
15. Methodological recommendations for the study of the resistance of forage crops to fungal pathogens on field artificial infectious backgrounds. Moscow: VNIIC, 1999. 39 p.
16. Khokhryakov M. K., Dobrozrakova T. L., Stepanov K. M., Letova M. F. Determination of plant diseases. Saint-Petersburg: Publishing house "Lan", 2003. 592 p.
17. Dospekhov B. A. Methods of field research. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

UDC 633.13:632 (470.11)

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

EVALUATION OF PROMISING BREEDING SAMPLES OF MEADOW CLOVER IN COMPETITIVE VARIETY TESTING ACCORDING TO THE MAIN ECONOMICALLY USEFUL CHARACTERISTICS

Summary. *Each region is characterized by a certain set of natural conditions. Therefore, it is necessary to have varieties of forage crops that can realize soil and climatic potential of the zone and are resistant to various possible stress factors. The purpose of the research is: study the variety samples of meadow clover according to the complex of economically useful characteristics in the competitive variety testing; identify the most promising ones in the conditions of the European North of the Russian Federation. The research was carried out in 2017, 2018 and 2019 at the experimental field of FSUE "Kotlasskoe", which is located in the south-east of the Arkhangelsk region. Such breeding methods as selection, hybridization, creation of complex hybrid synthetic populations were used to create the studied variety samples. The studies were carried out according to the guidelines of the Federal Research Center "VNIIC named after V. R. Williams" and methodology of the State variety testing of agricultural crops (under the general editorship of Fedin M. A.). Soil of the experimental plots is weakly podzolic clay, medium cultivated on Permian clays. Mid-early diploid variety 'Niva' was used as a standard. The experiment was laid on a bare fallow; four-fold replication. Sowing was carried out with a SKS-6-10 seeder. Variety samples were evaluated according to a set of biological and agricultural characteristics: winter hardiness, vegetation period per mowing mass, plant height, leafiness, dry matter collection, protein content, protein collection, seed productivity. Agrometeorological conditions during the years of research were different, which allowed us to obtain more reliable results in assessing studied breeding material. All presented promising breeding samples exceeded the standard one in terms of the studied basic economic and biological characteristics. According to each studied indicator, we selected the best varieties. On average, over the years of research, a comprehensive assessment allowed us to identify the most valuable varieties that can form stable feed and increased seed productivity in northern conditions. They are K-2003, SD-289, K-1809, K-1556, 'Taezhnik'. Winter hardiness of these samples varied from 84 to 94 %, dry matter collection – from 9.0 to 9.9 t/ha, seed yield – from 256 to 309 kg/ha, protein collection – from 1.26 to 1.35 t/ha. Variety 'Taezhnik' was included in the State Register of Breeding Achievements in 2020 for the 2nd region.*

Keywords: *meadow clover (*Trifolium pratense* L.), variety samples, winter hardiness, feed and seed productivity, comprehensive assessment, feed quality.*

Корелина Валентина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией растениеводства, ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаврова 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. Лаврова 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. Лаврова 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 – 14.04.2021.

Дата принятия к печати – 27.07.2021.