

Лучшие диплоидные сорта клевера лугового смоленской селекции

О. В. Курдакова¹, С. В. Иванова¹, А. М. Конова¹, А. Ю. Гаврилова¹✉

¹ Федеральный научный центр лубяных культур, Смоленск, Россия

✉ E-mail: augavrilova@gmail.com

Аннотация. Цель исследований – провести сравнительную оценку сортономеров (высота, урожайность зеленой массы и воздушно-сухого вещества, процент содержания облиственности, выход листьев) и выделить наиболее продуктивные для создания новых сортов. **Объектом исследований** являлись 2 сортономера (А-44 и С-434) как наиболее урожайные по сравнению со стандартным районированным сортом клевера лугового Смоленский 29 в условиях относительно выровненного фона минерального питания, оптимальной густоты стояния травостоя с первых этапов селекции, оптимальных сроков посева и своевременного ухода и уборки. Наблюдения и учеты выполняли по общепринятым методикам. **Результаты и практическая значимость.** В статье представлены результаты за 2009–2010 гг. и 2012–2013 гг. по хозяйственно ценным показателям перспективных сортономеров клевера лугового: зимостойкость, продолжительность вегетационного периода, высота, процент облиственности, урожайность зеленой массы, воздушно-сухого вещества, выход листьев и семян. В конкурсном сортоиспытании лучшие показатели продемонстрировали сортономера А-44 и С-434, вегетационные периоды которых были короче соответственно на 8 и 16 дней стандартного сорта. Сортономера имели высокую зимостойкость (95,3 % и 97,4 %), урожайность зеленой массы на уровне 54,5 и 64,8 т/га, воздушно-сухого вещества – 12,5 и 14,3 т/га, семян – 2,6 и 2,9 ц/га, облиственность (48,4–49,2 %), выход листьев составил 4,5 и 4,7 т/га, содержание сырого протеина в сухом веществе растений – 17,10 и 17,3 %. Рентабельность при возделывании на семена составила 61,8, и 42,2 %, при уборке на зеленую массу наблюдалась самая низкая себестоимость (462,6 и 452,1 руб.). **Научная новизна.** Для Северо-Западного и Центрального регионов Российской Федерации разработаны модели сортов, отличающиеся комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств.

Ключевые слова: селекция, клевер луговой, урожайность, зеленая масса, сбор, воздушно-сухое вещество, выход листьев.

Для цитирования: Курдакова О. В., Иванова С. В., Конова А. М., Гаврилова А. Ю. Лучшие диплоидные сорта клевера лугового смоленской селекции // Аграрный вестник Урала. 2020. № 05 (196). С. 2–10. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-196-5-2-10.

Дата поступления статьи: 12.03.2020.

Постановка проблемы (Introduction)

Селекционная работа в ФГБНУ ФНЦ ЛК (бывшая Смоленская областная сельскохозяйственная опытная станция им. А. Н. Энгельгардта) с многолетними травами (клевер луговой) ведется с 1935 г. Клевер луговой занимает важное место среди бобовых культур, способен давать корм с ранней весны до поздней осени. По питательной ценности клевер превосходит многие полевые культуры [1, с. 280], [2, с. 29]. Высокая ценность этой культуры обусловлена низкими по сравнению с другими полевыми культурами затратами на агротехнические приемы выращивания, невысокой требовательностью к плодородию почв, способностью накапливать азот в пахотном слое [3, с. 26]. Это позволяет его использовать в зеленом конвейере для производства травяной муки, гранул, брикетов, сенажа, силоса, сена, а также в качестве пастбищных культур [4, с. 39].

В сельском хозяйстве для производства кормов очень важны специализированные сорта. Современный сорт – это не только высокая продуктивность, но и объект

высокоэффективной технологии, рассчитанный на возделывание и активное использование технологических средств, направленных на питание растений, защиту от болезней и вредителей, неблагоприятных условий среды и стрессовых воздействий [5, с. 3], [6, с. 84], [7, с. 20]. Расширение площадей бобовых позволит решить проблему с недостаточным объемом кормов, а также повысить содержание гумуса в почве за счет накопления азота из атмосферы клубеньковыми бактериями. Азот корневых и послеуборочных остатков клевера после их разложения в почве хорошо усваивается последующими культурами, поэтому многолетние бобовые травы являются лучшими предшественниками в севообороте [8, с. 482], [9, с. 286], [10, с. 848], [11, с. 134].

Отечественная селекция прошла ряд этапов, в каждый из которых были выделены сорта со стабильной кормовой и семенной продуктивностью, экологически пластичные, с хорошей адаптивностью к условиям внешней среды. В Государственном реестре селекционных достижений Российской Федерации находится 12 сортов

смоленской селекции, отличающихся по типу и срокам созревания, плоидности, обладающих комплексом хозяйственно-полезных показателей [12, с. 151]. За последнее десятилетие в Госреестр было внесено 2 раннеспелых диплоидных сорта клевера лугового – Надежный (2012 г.) и Починковец (2018 г.) [13].

Методология и методы исследований (Methods)

Целью работы являлось выделение лучших сортономеров в питомниках клевера лугового, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств, для создания новых сортов.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи: выделить сортономер клевера лугового двуукосного типа, статистически значимо превосходящие сорта-стандарты; дать сравнительную оценку изучаемых сортономеров по хозяйственно ценным признакам и выделить наиболее высокопродуктивные для создания новых сортов клевера лугового.

Исследования проводились в селекционном севообороте в условиях Смоленского региона. Почва дерново-подзолистая, по механическому составу легкосуглинистая. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: pH – 4,9–5,2, среднее содержание гумуса – 2,21–2,34 %, содержание P₂O₅ – 232 мг/кг почвы, содержание K₂O – 102 мг/кг почвы (таблица 1). Агротехника возделывания – общепринятая для данной зоны. Посев проводился под покров яровых зерновых культур (ячмень, пшеница, овес) ручным способом (с шириной междурядий 20 см) из расчета 10 млн всхожих семян на 1 га. Использование травостоев – двуукосное. Варианты на кормовые цели испытывались в конкурсном сортоиспытании на площади 10 м² в четырех повторениях. Учет урожая – сплошной, поделяночный в фазу бутонизации – начала цветения клевера лугового (высота растений 5–7 см). Варианты на семенную продуктивность испытывались в питомнике параллельного размножения 2012 г. на площади 25 м² в однократной повторности. Уборку проводили в фазу побурения 75–80 % головок клевера. Стандартным сортом служил клевер луговой Смоленский 29. В ходе изучения были выделены два сортономера (А-44 и С-434), которые превосходили стандартный сорт.

Метеорологические условия различались по годам. 2009 год характеризовался избыточным количеством осадков и умеренно теплой погодой в течение всего вегетационного периода. Дожди ливневого характера в период цветения вызвали полегание клевера, что отрицательно сказалось на семенной продуктивности. 2010 год отличался очень жаркой погодой с недостаточным количеством осадков, со второй декады июня по сентябрь наблюдалась засуха, растения испытывали недостаток влаги, второго укоса зеленой массы не удалось получить. Метеоусловия 2012 г. характеризовались хорошим увлажнением и благоприятным температурным режимом для развития растений клевера лугового. В 2013 г. количество выпавших осадков в июле и начале августа превысило норму в 2 раза, причем дожди сопровождались сильным ветром, что предопределило повышенную полегаемость посевов. Такие погодные условия значительно повлияли на урожайность клевера лугового [14].

В исследованиях использовали полевые и лабораторные методы с последующей статистической обработкой по Б. А. Доспехову с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel 2003 [15, с. 242].

Результаты (Results)

Первым успехом селекционной работы было выведение раннеспелого клевера лугового сорта Смоленский 29. Сорт был получен на основе местных популяций, сформировавшихся в естественных условиях южной части Смоленской области. В 1956 г. сорт Смоленский 29 был внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ и возделывается по настоящее время. В наши дни он также показывает свои хозяйственно-полезные свойства, используется в качестве стандарта. В дальнейшем была поставлена новая цель исследований – создавать модели сорта, которые сочетали раннеспелость с зимостойкостью, стабильность в урожае кормовой массы и семян, устойчивых к различным стрессовым факторам. При оценке уделялось внимание тем вариантам, которые превосходили сорта-стандарты по комплексу хозяйственно полезных признаков и свойств. Среди селекционного материала были выделены образцы с рядом хозяйственно ценных признаков и свойств. С ними была проведена

Таблица 1
Агрохимические показатели пахотного слоя почвы (0–20 см) на опытных участках

Год закладки опыта	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	K ₂ O, мг/кг почвы	pH _{сол.}
2009	2,30	232	102	4,9
2010	2,30	239	113	5,0
2012	2,30	250	170	5,2
2013	2,30	250	114	5,0

Table 1
Agrochemical indicators of the arable soil layer (0–20 sm) on experimental plots

Year of laying of experience	Humus, %	P ₂ O ₅ , mg/kg of soil	K ₂ O, mg/kg of soil	pH _{sol.}
2009	2.30	232	102	4.9
2010	2.30	239	113	5.0
2012	2.30	250	170	5.2
2013	2.30	250	114	5.0

большая и длительная работа по улучшению признака зимостойкости. Достаточно высокую зимостойкость имели местные популяции, но без другого необходимого свойства – раннеспелости. Это привело к необходимости создания нового исходного материала методами отборов, свободно-ограниченного и свободного переопыления [12, с. 148].

В качестве материнской формы использовали многократные отборы из дикорастущей популяции К-25/38 Горьковской области. В качестве опылителей в питомниках направленного переопыления были взяты многократные отборы из местного материала (№ 12, № 39, № 45, № 201, № 210, № 218, № 221). Из них было отобрано около 26 высокопродуктивных растений ярового типа развития, перенесших бесснежные холодные зимы. Высокий процент гибели растений позволил отобрать по 2–3 растения от одного образца. Такие растения отобрали у следующих образцов: № 395, № 490, № 505, № 608 (местные популяции Смоленской области) и К-170, К-230, К-360 (дикорастущие популяции Горьковской области). Отобранные растения высаживали на изолированный участок для переопыления.

Таким путем получили две идентичные сложные гибридные популяции М-39 и М-41. После изучения их в контрольном питомнике и взаимного переопыления они были объединены в один селекционный образец А-44.

В конкурсном сортоиспытании (2009–2010 гг.) по продуктивности зеленой массы и воздушно-сухого веще-

ства выделились два варианта – А-44 и К-5 (таблица 2), остальные были на 14,9–36,0 % менее урожайными, чем контрольный сорт.

Исходным материалом для сортономера С-434 являлись отечественные сорта (Смоленский 29, Стодолищенский), зарубежные – Essi II (к 34239, Швеция), Ortisvara (к 40437, Румыния), Attila (к 43288, Франция). В 2009–2010 гг. по результатам оценки исходного материала в селекционном и контрольном питомниках по комплексу хозяйственно-биологических характеристик было отобрано 8 сортономеров (С-434, Т-4, Т-5, П-116, Р-4, К-7, № 359, С-439), которые превышали стандартный сорт Смоленский 29. Они отличались высокой зимостойкостью, созреванием на 8–10 дней раньше сорта-стандарта и более коротким (на 5–7 дней) вегетационным периодом.

В сумме за два года пользования (2012–2013 гг.) по урожайности зеленой массы и воздушно-сухого вещества на 23,9 % превзошел контрольный сорт С-434 (таблица 3). Высокая продуктивность вариантов С-434, Т-5, Т-4, П-166, № 359 (+18,5–57,6 % к контролю) объясняется более высоким содержанием воздушно-сухого вещества, чем у Смоленского 29.

В конкурсном сортоиспытании (2009–2010 гг.) процент облиственности у сортономера А-44 (Надежный) в среднем был в пределах 48,4 %, у стандартного сорта Смоленский 29 этот показатель составил 41,3 %, у С-434 (Починковец) за два года пользования (2012–2013 гг.) варьировал в пределах 49,2 % (рис. 1).

Таблица 2
Показатели перспективных сортономеров по годам пользования (КСИ, посев 2008 г.)

Вариант	Зеленая масса, т/га			Воздушно-сухое вещество, т/га		
	2009 г.	2010 г.	В сумме за 2009–2010 гг.	2009 г.	2010 г.	В сумме за 2009–2010 гг.
Смоленский 29 (St)	64,9	21,8	86,7	14,03	5,25	19,28
К-5	65,6	22,9	88,5	16,39	8,64	25,03
К-7	51,6	12,1	63,7	11,82	4,36	16,18
№ 359	54,0	13,9	67,9	11,71	5,17	16,88
№ 436	54,8	18,4	73,2	12,16	5,91	18,07
№ 441	66,2	20,9	87,1	15,15	6,37	21,52
А-44	68,6	24,6	93,2	15,36	7,96	23,32
А-13	54,2	12,9	67,1	12,70	3,60	16,30
НСР ₀₅	3,6	2,6	6,4	1,30	1,29	2,04

Table 2
Indicators of promising variety numbers by years of use (CSI, sowing 2008)

Option	Green mass, t/ha			Air-dry substance, t/ha		
	2009	2010	In total for 2009–2010	2009	2010	In total for 2009–2010
Smolenskiy 29 (St)	64.9	21.8	86.7	14.03	5.25	19.28
K-5	65.6	22.9	88.5	16.39	8.64	25.03
K-7	51.6	12.1	63.7	11.82	4.36	16.18
No. 359	54.0	13.9	67.9	11.71	5.17	16.88
No. 436	54.8	18.4	73.2	12.16	5.91	18.07
No. 441	66.2	20.9	87.1	15.15	6.37	21.52
A-44	68.6	24.6	93.2	15.36	7.96	23.32
A-13	54.2	12.9	67.1	12.70	3.60	16.30
SSD ₀₅	3.6	2.6	6.4	1.30	1.29	2.04

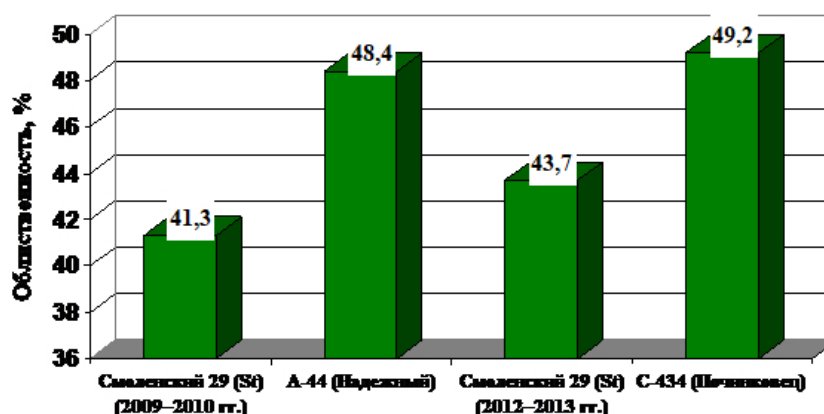


Рис. 1. Процентное содержание облиственности по годам пользования (среднее)

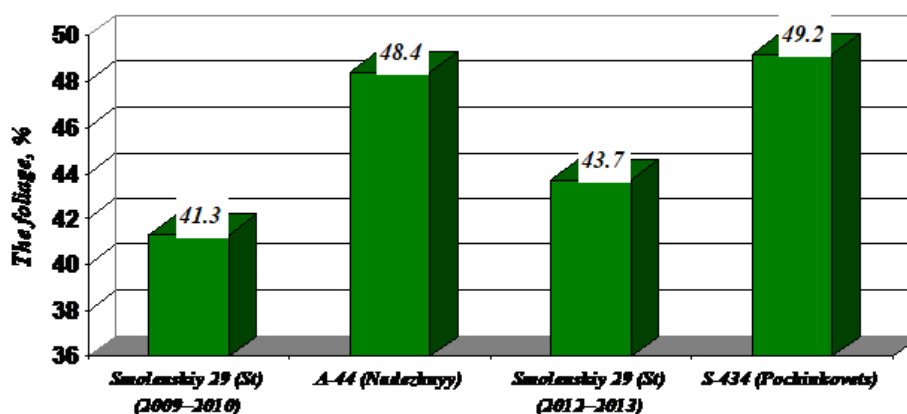


Fig. 1. Percentage of coverage by year of use (average)

Таблица 3

Конкурсное сортоиспытание сортономеров клевера лугового посева 2011 года

Вариант	Зеленая масса, т/га			Воздушно-сухое вещество, т/га		
	2012 г.	2013 г.	В сумме за 2012–2013 гг.	2012 г.	2013 г.	В сумме за 2012–2013 гг.
Смоленский 29 (St)	86,5	30,8	117,3	20,10	6,74	28,84
С-434	89,0	31,1	120,1	22,93	7,28	30,21
Т-4	88,8	26,0	114,8	19,15	6,06	25,21
Т-5	87,8	26,9	114,7	19,58	6,57	26,15
П-166	84,2	29,1	113,3	20,25	6,26	26,51
Р-4	86,1	28,6	114,7	19,56	5,97	25,53
К-7	72,0	21,9	93,9	18,03	5,25	23,28
№ 359	74,0	23,7	97,7	18,40	4,80	23,20
С-439	78,6	22,8	101,4	18,20	4,80	23,00
НСР ₀₅	2,3	0,6	2,7	2,67	0,51	1,34

Table 3

Competitive testing of 2011 grassland clover variety numbers

Option	Green mass, t/ha			Air-dry substance, t/ha		
	2012	2013	In total for 2012–2013	2012	2013	In total for 2012–2013
Smolenskiy 29 (St)	86.5	30.8	117.3	20.10	6.74	28.84
S-434	89.0	31.1	120.1	22.93	7.28	30.21
T-4	88.8	26.0	114.8	19.15	6.06	25.21
T-5	87.8	26.9	114.7	19.58	6.57	26.15
P-166	84.2	29.1	113.3	20.25	6.26	26.51
R-4	86.1	28.6	114.7	19.56	5.97	25.53
K-7	72.0	21.9	93.9	18.03	5.25	23.28
No. 359	74.0	23.7	97.7	18.40	4.80	23.20
S-439	78.6	22.8	101.4	18.20	4.80	23.00
SSD ₀₅	2.3	0.6	2.7	2.67	0.51	1.34

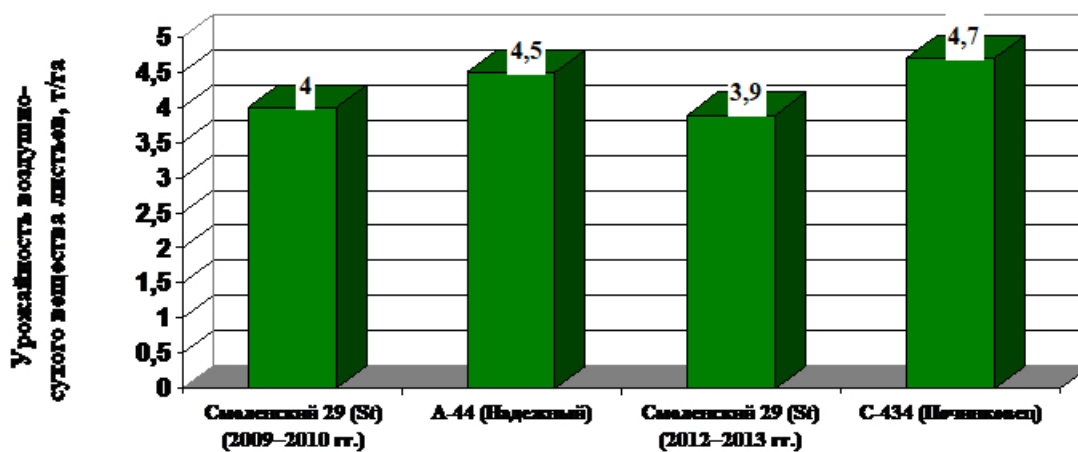


Рис. 2. Урожайность воздушно-сухого вещества листьев (среднее)

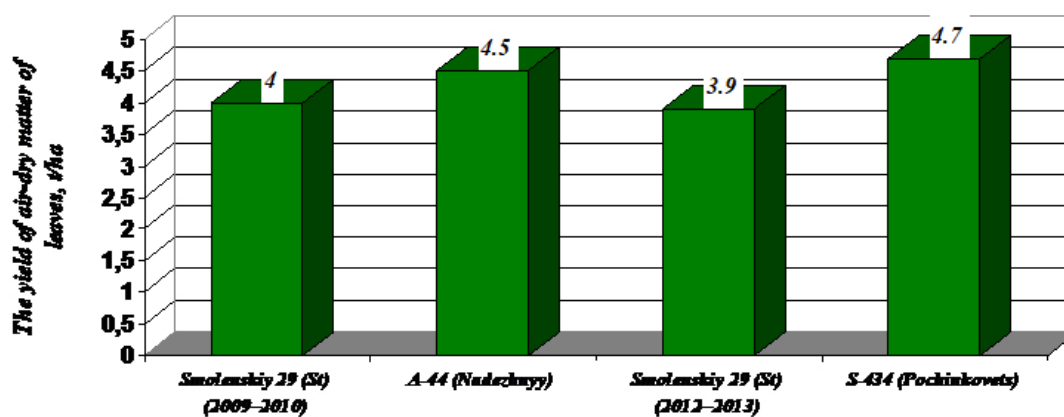


Fig. 2. The yield of air-dry matter of leaves (average)

Качество кормов тесно связано с облиственностью растений. Содержание белка в листьях выше, чем в стеблях, поэтому определялся показатель «выход листьев». По данному показателю в среднем за 2009–2010 гг. и 2012–2013 гг. в конкурсном сортоиспытании более облиственными, чем сорт-стандарт Смоленский 29, были сортономера А-44 (4,5 т/га, прибавка 13 %) и С-434 (4,7 т/га, прибавка 21 %) (рис. 2).

Полученные положительные результаты в конкурсном сортоиспытании послужили основанием для передачи сортономеров А-44 и С-434 под названиями Надежный (в 2009 г.) и Починковец (в 2014 г.) на Государственное сортоиспытание (таблица 4).

По результатам Государственного сортоиспытания сорт Надежный (А-44) имеет следующую характеристику. Сорт диплоидный, раннеспелый, двуукосный, зимостойкий. Период от начала весеннего отрастания до первого укоса составляет 55 дней, до созревания семян – 115 дней (на 11 дней скороспелее стандарта Смоленский 29). Первое цветение наступает во второй половине июня, созревает на семена в начале августа. Урожайность зеленой массы – 50–55 т/га, сена – 9–12 т/га, устойчив по семенной продуктивности – 2,5–2,7 ц/га, содержание сырого протеина составляет 17,0–17,2 %. Сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2012 году по Северо-Западному и Центральному регионам РФ.

Клевер луговой сорта Починковец (С-434) – диплоидного типа, раннеспелый, высокозимостойкий (98 %). Характеризуется быстрым темпом отрастания весной и после укосов, дружным цветением и созреванием семян. За вегетационный период формирует два полноценных укоса на зеленую массу – 64,8 т/га, сена – 14,3 т/га. Средняя урожайность семян клевера – 2,9–3,0 ц/га, содержание сырого протеина в воздушно-сухом веществе – 17,1–17,3 %. В 2018 г. сорт внесен в Государственный реестр по Центральному региону Нечерноземной зоны. Патент на сорт получен в 2019 г. [16, с. 35].

Из данных таблицы 5 можно сделать вывод о положительной рентабельности при возделывании клеверов. Прибыль от выращивания сортов Надежный и Починковец на семена составила 71 969,2 и 59 624,1 руб., при этом рентабельность была на уровне 61,8 и 42,2 % соответственно. При получении зеленой массы наблюдалась самая низкая себестоимость (462,6 и 452,1 руб.), уровень рентабельности при этом равен 72,9 и 110,1 %. Самая низкая рентабельность была от возделывания сортов на сено (14,2 и 17,8 %), связано это с повышенными затратами.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В результате комплексной оценки хозяйственно полезных показателей клевера лугового в конкурсном сортоиспытании за два года пользования были выделены сортономера А-44 и С-434 как наиболее продуктивные, по сравнению со стандартным сортом. В дальнейшем

Таблица 4

Хозяйственно-биологическая характеристика сортов А-44 (Надежный) и С-434 (Починковец)

Показатель	А-44	Смоленский 29 (St)	С-434	Смоленский 29 (St)	Соотношение к стандарту			
					А-44 (+/-)	С-434 (+/-)	А-44 (%)	С-434 (%)
Зимостойкость, %	95,3	90,7	97,4	89,1	-5,4	-8,3	106,9	109,4
Период от начала отрастания, дней:								
– до первого укоса	60	68	52	68	-8	-16	–	–
– до созревания семян	115	126	112	126	-11	-14	–	–
Урожайность зеленой массы за два укоса, т/га	54,5	43,8	64,8	44,3	+10,7	+20,5	119,8	146,3
Урожайность воздушно-сухого вещества за два укоса, т/га	12,5	9,1	14,3	9,4	+ 3,4	+ 4,9	137,4	152,1
Урожайность семян, ц/га	2,6	2,2	2,9	2,24	+0,4	+0,66	118,1	129,4
Облиственность, %	48,4	43,7	49,2	41,3	+7,1	+7,9	117,2	119,1
Содержание в воздушно-сухом веществе сырого протеина, %	17,0	16,1	17,3	16,6	+0,9	+ 0,7	105,6	107,5
НСР ₀₅ (зеленая масса) – 11,8 НСР ₀₅ (сухое вещество) – 1,3 НСР ₀₅ (семена) – 0,4			НСР ₀₅ (зеленая масса) – 14,0 НСР ₀₅ (сухое вещество) – 1,7 НСР ₀₅ (семена) – 0,6					

Table 4

Economic and biological characteristics of varieties A-44 (Nadezhnyy) and C-434 (Pochinkovets)

Indicator	A-44	Smolenskiy 29 (St)	S-434	Smolenskiy 29 (St)	The ratio of the standard			
					A-44 (+/-)	S-434 (+/-)	A-44 (%)	S-434 (%)
Winter hardiness, %	95.3	90.7	97.4	89.1	-5.4	-8.3	106.9	109.4
The period from the beginning regrowth, days:								
– before the first mowing	60	68	52	68	-8	-16	–	–
– before seed maturation	115	126	112	126	-11	-14	–	–
Yield of green mass for two mowing, t/ha	54.5	43.8	64.8	44.3	+10.7	+20.5	119.8	146.3
Yield of air-dry substances for two mowing, t/ha	12.5	9.1	14.3	9.4	+ 3.4	+ 4.9	137.4	152.1
Seed yield, c/ha	2.6	2.2	2.9	2.24	+0.4	+0.66	118.1	129.4
The foliage, %	48.4	43.7	49.2	41.3	+7.1	+7.9	117.2	119.1
Content in air-dry matter of raw protein, %	17.0	16.1	17.3	16.6	+0.9	+ 0.7	105.6	107.5
SSD ₀₅ (green mass) – 11.8 SSD ₀₅ (dry matter) – 1.3 SSD ₀₅ (seeds) – 0.4			SSD ₀₅ (green mass) – 14.0 SSD ₀₅ (dry matter) – 1.7 SSD ₀₅ (seeds) – 0.6					

Таблица 5

Показатели экономической эффективности при возделывании сортов клевера лугового

Показатель	Урожайность, т/га	Производ- ственные за- траты, руб/га	Себестоимость продукции, руб/т	Стоимость 1 т продукции, руб.	Стоимость всей продук- ции, руб.	Чистый доход, руб.	Прибыль на 1 т продукции, руб.	Уровень рентабельно- сти, %
А-44 (Надежный)								
Зеленая масса	52,5	24 287,5	462,6	800	42 000	17 712,5	337,4	72,9
Сено	12,5	25 176,5	2 397,7	2 300	28 750	3 573,5	102,2	14,2
Семена	0,26	30 288,0	104 441,4	150 000	39 000	18 712	71 969,2	61,8
С-434 (Починковец)								
Зеленая масса	64,8	29 294,5	452,1	950	61 560	32 265,5	497,9	110,1
Сено	14,3	30 345,5	2 122,1	2 500	35 750	5 404,5	377,9	17,8
Семена	0,29	40 709,0	174 858,6	200 000	58 000	17 291	59 624,1	42,2

Table 5
Indicators of economic efficiency in the cultivation of varieties of red clover

Indicator	Yield, t/ha	Production expenses, rub/ha	Product cost, rub/t	Cost of 1 ton of products, rub	The cost of all the products, rub.	Net income, rub.	Profit per 1 ton of products, rub.	Level of profitability, %
A-44 (Nadezhnyy)								
Green mass	52.5	24 287.5	462.6	800	42 000	17 712.5	337.4	72.9
Hay	12.5	25 176.5	2 397.7	2 300	28 750	3 573.5	102.2	14.2
Seeds	0.26	30 288.0	104 441.4	150 000	39 000	18 712	71 969.2	61.8
S-434 (Pochinkovets)								
Green mass	64.8	29 294.5	452.1	950	61 560	32 265.5	497.9	110.1
Hay	14.3	30 345.5	2 122.1	2 500	35 750	5 404.5	377.9	17.8
Seeds	0.29	40 709.0	174 858.6	200 000	58 000	17 291	59 624.1	42.2

они были переданы на Государственное сортоиспытание и внесены в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации под названиями Надежный (в 2012 г.) по Центральному и Волго-Вятскому регионам, Починковец (в 2018 г.) по Центральному региону. Каждый сорт обладает комплексом положительных признаков. Современные сорта клевера лугового позволяют при тех же технологических затратах получить

почти в два раза больше продукции с единицы площади. Сокращение вегетационного периода развития дает возможность сельхозпроизводителям рационально использовать технические средства в период уборки урожая. Внедрение и использование этих сортов в сельскохозяйственных предприятиях обеспечит увеличение производства кормов и создание прочной кормовой базы.

Библиографический список

1. Курдакова О. В., Иванова С. В. Перспективные сортономера клевера лугового в питомнике конкурсного сортоиспытания // Актуальные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства Юга России: материалы всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Майкоп, 2019. С. 280–284.
2. Волошин В. А. Сравнительная оценка кормовых культур в коллекционном питомнике // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 1 (44). С. 29–34.
3. Новосёлов М. Ю., Дробышева Л. В., Зятчина Г. П., Старшинова О. А., Одноровова А. А. Оценка перспективных тетраплоидных образцов клевера лугового в конкурсном сортоиспытании // Кормопроизводство. 2017. № 11. С. 26–30.
4. Курдакова О. В., Иванова С. В. Результаты экологической оценки сортов клевера лугового в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны // Инновационные разработки для развития отраслей сельского хозяйства региона: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции с международным участием. Калуга, 2019. С. 39–41.
5. Онучина О. Л., Корнева И. А. Перспективные раннеспелые сорта клевера лугового для условий северо-востока европейской части России // Sciences of Europe. 2017. № 21-3 (21). С. 3–7.
6. Зарьянова З. А., Кирюхин С. В., Латынцева Е. В. Прогнозирование ценности исходного материала для селекции клевера лугового на повышенную семенную продуктивность // Образование, наука и производство. 2015. № 1 (10). С. 84–89.
7. Онучина О. Л., Грипась М. Н., Арзамасова Е. Г., Попова Е. В., Корнева И. А. Новый сорт клевера лугового Шанс // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2017. № 6 (61). С. 20–24.
8. Миннебаев Л. Ф., Кузина Е. В., Рафикова Г. Ф., Чанышев И. О., Логинов О. Н. Продуктивность бобово-ризобияльного комплекса под влиянием ростстимулирующих штаммов микроорганизмов // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 3. С. 481–493. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.481rus.
9. Долгих Е. А., Кириенко А. Н., Лепянен И. В., Долгих А. В. Роль фитогормонов в контроле развития симбиотических клубеньков у бобовых растений. Сообщение I. Цитокинины // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 3. С. 285–298. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.3.285rus.
10. Румянцева М. Л. Клубеньковые бактерии: перспективы мониторинга свойств и стрессоустойчивости с использованием генетических маркеров // Сельскохозяйственная биология. 2019. Т. 54. № 5. С. 847–862. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.5.847rus.
11. Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. Москва: «В.И.П. АРТ», 2015. 199 с.
12. Конова А. М., Гаврилова А. Ю., Рекашус Э. С., Понкратенкова И. В., Курдакова О. В., Дыцкова Т. А., Кулик Л. К., Чехалкова Л. К., Романова И. Н., Прудникова А. Г., Прудников А. Д., Семченкова С. В., Маренкова Е. А., Игнатенкова Д. А., Мирзаева Н. А., Бабурченкова З. П., Новиков В. М., Рыбченко Т. И. Региональная система земледелия Смоленской области. Смоленск: Агронаучсервис, 2013. 277 с.

13. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gossort.com/reestr-1.html> (дата обращения: 03.02.2020).

14. Погода в Рославле [Электронный ресурс] // Метеоцентр: погода в России и мире. URL: http://meteocenter.net/26882_fact.htm (дата обращения: 15.02.2020).

15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.

16. Мамонтов В. Д., Маренкова Е. А., Ивашенкова Е. А. Сортовое районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытаний на госсортоучастках Смоленской области за 2016–2018 годы. Смоленск, 2019. 58 с.

Об авторах:

Ольга Васильевна Курдакова¹, старший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, ORCID 0000-0001-9783-7007, AuthorID 866216

Светлана Васильевна Иванова¹, младший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, ORCID 0000-0001-8932-7023, AuthorID 869722

Аминат Мсостовна Конова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией селекционных технологий, ORCID 0000-0003-3719-573X, AuthorID 349580

Анна Юрьевна Гаврилова¹, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий, ORCID 0000-0002-6340-8439, AuthorID 863101, +7 920 300-74-85, augavrilova@gmail.com

¹ Федеральный научный центр лубяных культур, Смоленск, Россия

The best diploid varieties of red clover Smolensk breeding

O. V. Kurdakova¹, S. V. Ivanova¹, A. M. Konova¹, A. Yu. Gavrilova¹✉

¹ Federal Scientific Center of Bast Crops, Smolensk, Russia

✉E-mail: augavrilova@gmail.com

Abstract. The purpose of the research is to conduct a comparative assessment of the variety numbers (height, yield of green mass and air-dry matter, percentage of leaf content, leaf yield) and identify the most productive for creating new varieties. The object of research was 2 variety numbers (A-44 and S-434) as the most productive, in comparison with the standard zoned variety of meadow clover Smolenskiy 29 in the conditions of a relatively aligned background of mineral nutrition, optimal density of standing herbage from the first stages of selection, optimal timing of sowing and timely care and harvesting. Observations and accounting were performed according to generally accepted methods. **Results and practical significance.** The article presents the results for 2009–2010 and 2012–2013 on economically valuable indicators of promising cultivars of meadow clover: winter hardiness, duration of the growing season, height, leafage percentage, yield of green mass, air-dry matter, yield of leaves and seeds. In the competitive variety testing, the best indicators were demonstrated by the A-44 and S-434 variety numbers, whose growing periods were shorter by 8 and 16 days, respectively, of the standard variety. Variety numbers had high winter hardiness (95.3 % and 97.4 %), yield of green mass at the level of 54.5 and 64.8 t/ha, air-dry matter – 12.5 and 14.3 t/ha, seeds – 2.6 and 2.9 c/ha, leafiness (48.4–49.2 %), leaf yield was 4.5 and 4.7 t/ha, the content of raw protein in the dry matter of plants – 17.10 and 17.3 %. The profitability of cultivation for seeds was 61.8 % and 42.2 %, while the lowest cost of harvesting for green mass was observed (462.6 and 452.1 rub.). **Scientific novelty.** For the North-Western and Central regions of the Russian Federation, models of varieties have been developed that differ in a complex of economically valuable features and properties.

Keywords: selection, meadow clover, yield, green mass, collection, air-dry substance, leaf yield.

For citation: Kurdakova O. V., Ivanova S. V., Konova A. M., Gavrilova A. Yu. Luchshie diploidnye sorta klevra lugovogo smolenskoy selektsii [The best diploid varieties of red clover Smolensk breeding] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 05 (196). Pp. 2–10. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-196-5-2-10. (In Russian.)

Paper submitted: 12.03.2020.

References

1. Kurdakova O. V., Ivanova S. V. Perspektivnye sortonomera klevra lugovogo v pitomnike konkursnogo sortoispytaniya [Promising cultivars of meadow clover in the nursery of competitive variety testing] // Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya sel'skogo khozyaystva Yuga Rossii: materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem). Maykop, 2019. Pp. 280–284. (In Russian.)
2. Voloshin V. A. Sravnitel'naya otsenka kormovykh kul'tur v kollektсионном pitomnike [Comparative assessment of forage crops in a collection nursery] // Agrarian Science of the Euro-North-East. 2015. No. 1 (44). Pp. 29–34. (In Russian.)

3. Novoselov M. Yu., Drobysheva L. V., Zyatchina G. P., Starshinova O. A., Odnovorova A. A. Otsenka perspektivnykh tetraploidnykh obraztsov klevera lugovogo v konkursnom sortoispytanii [Evaluation of promising tetraploid samples of meadow clover in competitive variety testing] // Fodder Production. 2017. No. 11. Pp. 26–30. (In Russian.)
4. Kurdakova O. V., Ivanova S. V. Rezul'taty ekologicheskoy otsenki sortov klevera lugovogo v usloviyakh Tsentral'nogo regiona Nechernozemnoy zony [Results of ecological assessment of meadow clover varieties in the conditions of the Central region of the non-Chernozem zone] // Innovatsionnye razrabotki dlya razvitiya otrasley sel'skogo khozyaystva regiona: sbornik nauchnykh trudov po materialam nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Kaluga, 2019. Pp. 39–41. (In Russian.)
5. Onuchina O. L., Korneva I. A. Perspektivnye rannespelye sorta klevera lugovogo dlya usloviya severo-vostoka evropeyskoy chasti Rossii [Promising early-maturing varieties of meadow clover for the conditions of the North-East of the European part of Russia] // Sciences of Europe. 2017. No. 21-3 (21). Pp. 3–7. (In Russian.)
6. Zar'yanova Z. A., Kiryukhin S. V., Latyntseva E. V. Prognozirovaniye tsennosti iskhodnogo materiala dlya selektsii klevera lugovogo na povyshennuyu semennuyu produktivnost' [Forecasting the value of the source material for selection of meadow clover for increased seed productivity] // Obrazovanie, nauka i proizvodstvo. 2015. No. 1 (10). Pp. 84–89. (In Russian.)
7. Onuchina O. L., Gripas' M. N., Arzamasova E. G., Popova E. V., Korneva I. A. Novyy sort klevera lugovogo Shans [A new variety of meadow clover] // Agrarian science of the Euro-North-East. 2017. No. 6 (61). Pp. 20–24. (In Russian.)
8. Minnebaev L. F., Kuzina E. V., Rafikova G. F., Chanyshev I. O., Loginov O. N. Produktivnost' bobovo-rizobial'nogo kompleksa pod vliyaniem roststimuliruyushchikh shtammov mikroorganizmov [Productivity of the bean-rhizobial complex under the influence of growth-stimulating strains of microorganisms] // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2019. Vol. 54. No. 3. Pp. 481–493. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.3.481rus. (In Russian.)
9. Dolgikh E. A., Kirienko A. N., Leppyanen I. V., Dolgikh A. V. Rol' fitogormonov v kontrole razvitiya simbioticheskikh klubn'kov u bobovykh rasteniy. Soobshchenie I. Tsitokininy [The role of phytohormones in controlling the development of symbiotic nodules in legumes. Message I. Cytokinins] // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2016. Vol. 51. No. 3. Pp. 285–298. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.3.285rus. (In Russian.)
10. Rumyantseva M. L. Klubn'kovye bakterii: perspektivy monitoringa svoystv i stressoustoychivosti s ispol'zovaniem geneticheskikh markerov [Nodule bacteria: prospects for monitoring properties and stress resistance using genetic markers] // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2019. Vol. 54. No. 5. Pp. 847–862. DOI: 10.15389/agrobiology.2019.5.847rus. (In Russian.)
11. Pryanishnikov D. N. Azot v zhizni rasteniy i v zemledelii SSSR [Nitrogen in plant life and agriculture of the USSR]. Moskva: «V.I.P. ART», 2015. 199 p. (In Russian.)
12. Konova A. M., Gavrilova A. Yu., Rekashus E. S., Ponkratenkova I. V., Kurdakova O. V., Dytskova T. A., Kulik L. K., Chekhalikova L. K., Romanova I. N., Prudnikova A. G., Prudnikov A. D., Semchenkova S. V., Marenkova E. A., Ignatenkova D. A., Mirzaeva N. A., Baburchenkova Z. P., Novikov V. M., Rybchenko T. I. Regional'naya sistema zemledeliya Smolenskoy oblasti [Regional system of agriculture of the Smolensk region]. Smolensk: Agronauchservis, 2013. 277 p. (In Russian.)
13. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu [e-resource]. URL: <http://www.gossort.com/reestr-1.html> (appeal date: 03.02.2020). (In Russian.)
14. Pogoda v Roslavle [e-resource] // Meteotsentr: pogoda v Rossii i mire. URL: http://meteocenter.net/26882_fact.htm (appeal date: 15.02.2020). (In Russian.)
15. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Method of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Kniga po trebovaniyu, 2012. 352 p. (In Russian.)
16. Mamontov V. D., Marenkova E. A., Ivashenkova E. A. Sortovoe rayonirovaniye sel'skokhozyaystvennykh kul'tur i rezul'taty sortoispytaniy na gossortouchastkakh Smolenskoy oblasti za 2016–2018 gody [Varietal zoning of agricultural crops and the results of varietal tests at the state agricultural sites of the Smolensk region for 2016–2018]. Smolensk, 2019. 58 p. (In Russian.)

Authors' information:

Olga V. Kurdakova¹, senior researcher of the laboratory of breeding technologies, ORCID 0000-0001-9783-7007, AuthorID 866216

Svetlana V. Ivanova¹, junior researcher of the laboratory of breeding technologies, ORCID 0000-0001-8932-7023, AuthorID 869722

Aminat M. Konova¹, candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of breeding technologies, ORCID 0000-0003-3719-573X, AuthorID 349580

Anna Yu. Gavrilova¹, candidate of biological sciences, senior researcher of the laboratory of agricultural technologies, ORCID 0000-0002-6340-8439, AuthorID 863101; +7 920 300-74-85, augavrilova@gmail.com

¹ Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Smolensk, Russia