

УДК 631.527:633.321

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО
РАЗЛИЧНОГО ТИПА СПЕЛОСТИ****Р.И. Полюдина¹**, доктор сельскохозяйственных наук
М.Ю. Новоселов², доктор сельскохозяйственных наук¹*СибНИИ кормов СФНЦА РАН*
630501, Новосибирская область, Новосибирский район, пос. Краснообск
polyudina@ngs.ru²*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»*
141055, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1
vniikormov@mail.ru**STUDY OF VARIETIES OF MEADOW CLOVER
DIFFERENT TYPES OF RIPENESS****R.I. Polyudina¹**, Doctor of Agricultural Sciences
M.Yu. Novoselov², Doctor of Agricultural Sciences¹*Siberian Research Institute of Fodder Crops of the SFSCA RAS*
630501, Novosibirsk district, Novosibirsk region, Krasnoobsk
polyudina@ngs.ru²*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1
vniikormov@mail.ruDOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2021-2-21-30>

При создании новых сортов клевера лугового необходимо использование традиционных и современных методов: гибридизация, отборы, гетерозисная и экологическая селекция. Эти методы давно используют в селекции растений, однако их необходимо было модифицировать применительно к культуре клевера лугового, учитывая его биологические особенности (долголетие, длина вегетационного периода, зимостойкость) в условиях резко континентального климата Сибири. Методом поликросса в условиях Западной Сибири создана сложногобридная популяция на основе лучших поликроссных потомств позднеспелого типа на диплоидной основе – сорт СибНИИК 10. В результате сочетания методов гибридизации и отборов совместно с ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» впервые для условий Сибири создан сорт Прима — зимостойкий, раннеспелого типа на диплоидной основе. В исследованиях приводится сравнительное изучение двух сортов клевера лугового (СибНИИК 10 и Прима) различного типа спелости по основным хозяйственно ценным признакам. По урожайности зеленой массы и сухого вещества раннеспелый (двуукосный) сорт Прима на диплоидной основе превышает на 9–30 и 17–44% одноукосный позднеспелый сорт СибНИИК 10, по семенной продуктивности превышение до 18% (в благоприятные годы).

Ключевые слова: клевер луговой, сорт, гетерозисная селекция, поликросс, гибридизация, отбор, урожайность.

For creating new cultivars of red clover it is necessary to use traditional and modern methods: heterosis and ecological breeding. These methods have been used in breeding for a long time, but it was necessary to modify them to the cultivation of red clover considering its biological features (perennity, length of vegetation period, winter hardiness) in conditions of harsh continental climate in Siberia. The complex-hybrid population, late maturing, diploid based the cultivar SibNIK 10 has been created based on best polycross offspring by polycross method in West Siberia. The winter hardy, early maturing, diploid based cultivar has been created as the result of combination together with FWRC FPA for the first time ever in Siberia. The research cites a comparative study of two cultivars of red clover (SibNIK 10 and Prima) of different types of maturity and ploidy by main economically valuable traits. Early maturing tetraploid based cultivar Prima in herbage and dry matter yield exceeds late maturing cultivar SibNIK 10 by 9–30 and 17–44% and in seed by 18% (in good years).

Keywords: red clover, cultivar, heterosis breeding, polycross, hybridization, selection, yield.

Введение. В Сибири, среди многочисленных проблем в животноводстве, на первом месте всегда было создание прочной кормовой базы, что связано, прежде всего, с природно-климатическими условиями.

Клевер луговой является важнейшей высокобелковой культурой для кормопроизводства, имеет большое агротехническое значение. Он способен накапливать азот в почве, улучшать физико-химические свойства и поэтому является хорошим предшественником. В клеверосеянии большая роль принадлежит сорту.

В различных зонах нашей страны районировано 110 сортов этой культуры, из них в Западно-Сибирском регионе — 25.

«Традиционно возделываемые в зоне клеверосеяния одноукосные, местные позднеспелые сорта не удовлетворяют в полной мере потребности производства. Эти сорта характеризуются растянутым периодом цветения и созревания семян, часто, особенно во влажные годы, сильно полегают еще до начала цветения, что приводит к большим потерям урожая и ухудшению его качества. Нестабильна и семенная продуктивность этих сортов,

что является причиной постоянного дефицита семян.

Создание, наряду с позднеспелыми, скороспелых двуукосных зимостойких сортов клевера имеет большое значение не только для северных регионов страны, но и в целом для всей клеверосеяющей зоны России.»¹

Материалы, условия и методика исследований. Исследования по селекции клевера лугового проводили на центральной экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института кормов СФНЦА РАН, расположенной в лесостепной зоне Новосибирской области (пос. Краснообск). Почва опытных участков — чернозем выщелоченный среднесуглинистый, рН — 6,6. Содержание гумуса в почве — 5,2%, легкогидролизуемого азота — 7,7 мг, подвижного фосфора — 15,0 мг, калия — 16,0 мг на 100 г почвы.

Исследования по селекции клевера лугового в СибНИИ кормов начаты в 1976 г. Одним из наиболее эффективных методов селекции для клевера лугового является использование эффекта гетерозиса при создании синтетических и сложногибридных популяций методом

¹ Цит. по: Полудина Р.И. Новый сорт клевера лугового Прима // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 3. С. 41–46. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-3-5.

поликросса [1]. Разработана схема поликроссного питомника, несколько отличающаяся от описанных в литературе, где предусматривается одиночное рендомизированное размещение растений в 100-кратном повторении. В качестве исходного материала были взяты 36 сортов различного эколого-географического происхождения [2].

Сложногибридная популяция (сорт) СибНИИК 10 сформирована из четырех лучших поликроссных потомств, обладающих высоким эффектом гетерозиса (+11...147%) как по отдельным, так и по ряду хозяйственно ценных признаков в сравнении с исходными материнскими сортами и стандартом Асиновский местный [3].

Селекционная работа по созданию диплоидного сорта клевера лугового 15-10-Д (Прима) начата в 1990 г. А.С. Новоселовой и М.Ю. Новоселовым в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и продолжена с 2000 г. в СибНИИ кормов СФНЦА РАН.

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (1990–2000 гг.) в условиях искусственного климата, используя методы гибридизации (ВИК 7 × Бурятский дикорастущий) и отборов, создана гибридная популяция 15-10-Д (2n). Исследования продолжены в СибНИИ кормов СФНЦА РАН (2000–2005 гг.). В условиях резко континентального климата Западной Сибири заложен селекционный питомник (рассадой) гнездовым способом (60 × 60 см). Методом негативного массового отбора проведена жесткая браковка. Из наиболее скороспелых, продуктивных и зимостойких форм сформирована популяция 15-10-Д (2n), которая изучалась в контрольном, конкурсном сортоиспытании (посев 2006, 2008, 2010 гг.) при двух способах заклад-

ки: рядовом — на зеленую массу и широкорядном — на семена. Учетная площадь делянки — 25 м². Учеты и наблюдения, оценку устойчивости к болезням проводили в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции многолетних трав, по селекции многолетних трав и клевера лугового и методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, математическую обработку экспериментальных данных — по Б.А. Доспехову [4].

В 2015 г. популяция передана на Государственное сортоиспытание под названием сорт Прима.

Результаты исследований и их обсуждение. В Сибири до 70-х годов XX в. возделывали местные сорта клевера лугового, районированные в 40-х годах прошлого столетия, приспособленные к возделыванию лишь в локальных районах. Это являлось сдерживающим фактором для клеверосеяния [5].

Для расширения зоны клеверосеяния нужны были новые сорта, более зимостойкие, скороспелые, с высокой кормовой и стабильной семенной продуктивностью, большой экологической пластичностью и выраженной способностью эффективно использовать биоклиматический потенциал региона.

Перспективным направлением в селекции перекрестноопыляющихся культур в настоящее время, как в России, так и за рубежом, является создание синтетических и сложногибридных популяций с использованием гетерозиса в течение нескольких поколений.

Впервые в Сибири методом поликросса целенаправленно подобраны генотипы, обладающие эффектом гетерозиса (11–122%) по ряду хозяйственно

ценных признаков, исходными материнскими сортами которых являются: Дуванский местный, Уфимский 1, Стендский поздний и Печорский улучшенный, из которых сформированы сложногибридные популяции, в том числе сорт СибНИИК 10 [5].

Сорт СибНИИК 10 имеет повышенную семенную продуктивность—3,1 ц/га (стандарт Асиновский местный — 2,06 ц/га). Сорт обладает высокой зимостойкостью (90%). Урожайность абсолютно сухого вещества составляет 59 ц/га (у стандарта — 44 ц/га). Наиболее скороспелый: созревает на 8–10 дней раньше стандарта. С 1993 г. включен в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию в производстве Западно-Сибирского региона (авторское свидетельство № 6042 от 03.03.1993 г., патент № 5273 от 10.03.2010 г.).

В России (и в Сибири) наряду с позднеспелыми ведутся исследования по созданию раннеспелых зимостойких сортов клевера лугового.

Метод гибридизации используется в селекционной работе с клевером луговым в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», где получены гибриды от скрещивания географически отдаленных дикорастущих популяций клевера Печорский, Кольский, обладающих высокой зимостойкостью, с высокоурожайными раннеспелыми, но слабозимостойкими формами. По урожаю сена в сумме за два года пользования все гибриды превышали стандарт, что служит доказательством биологической полезности перекрестного искусственного скрещивания географически отдаленных сортов и дикорастущих популяций клевера [6].

На основе этих методологических

разработок в России созданы качественно новые сорта клевера лугового Ранний 2, Трио, Орлик, Метеор и др., которые характеризуются высокой урожайностью сухого вещества (90–100 ц/га) и семян (4–5 ц/га), повышенной зимостойкостью и раннеспелостью (созревают на 10–15 дней раньше стандартов ВИК 7, СибНИИК 10) [5; 7; 8; 9; 10]. В результате сочетания методов решена сложная проблема селекции клевера лугового на скороспелость и преодолена генетическая отрицательная корреляционная связь между признаками зимостойкости и скороспелости генотипов клевера лугового на диплоидной основе [7].

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» применительно к клеверу луговому разработана селекционная схема эффективного использования метода гибридизации и отборов, обеспечивающая создание новых признаков и их закрепления, сокращение сроков селекции на первых этапах в 1,5–2 раза в условиях искусственного климата. С помощью этих методов стало возможным преодоление генотипического барьера отрицательной коррелятивной связи между зимостойкостью и раннеспелостью [7; 8].

Во ВНИИ кормов (1990–2000 гг.) в условиях искусственного климата, с использованием метода гибридизации и отборов создана гибридная популяция 15-10-Д (2n). В СибНИИ кормов в условиях лесостепи Западной Сибири в 2000–2005 гг. проведены отборы зимостойких высокоурожайных форм. Созданная популяция испытывалась в трех циклах конкурсного сортоиспытания (посев 2006, 2008, 2010 гг.). Сортообразец характеризуется высокой зимостойкостью (97,0–99,0%), на уровне стандарта СибНИИК 10 (табл. 1).

1. Биологическая характеристика сорта Прима

Сорт	Год посева	Зимостойкость, %		Продолжительность периода, дней					
		Год пользования							
		1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
				до 1-го укоса		от 1-го до 2-го укоса		до созревания	
Прима	2006	99,0	98,0	66	60	54	55	110	105
	2008	98,5	97,5	66	66	60	58	123	115
	2010	98,0	97,0	60	74	60	57	121	117
СибНИИК 10, st	2006	98,5	95,5	79	72	—	—	125	111
	2008	98,0	97,0	84	77	—	—	144	127
	2010	99,0	96,0	73	80	—	—	131	128

Период от весеннего отрастания до первого укоса у сорта Прима составляет 60–74 дня, от первого до второго укоса— 54–60, от отрастания до созревания — 105–123 дня, у СибНИИК 10 — 72–84 и 111–144 дня соответственно. Семена созревают у раннеспелого сорта Прима во второй–третьей декадах августа (в засушливые годы в первой), а у позднеспелого сорта СибНИИК 10 — в первой и второй декадах сентября.

Раннеспелый сорт Прима дает два полноценных укоса, а позднеспелый сорт СибНИИК 10 во втором укосе дает отаву. Урожайность зеленой массы в первом укосе у сорта Прима в зависимости от погодных условий и от года пользования травостоем варьировала от 101 до 450 ц/га, во втором укосе — от 39 до 334 ц/га. Максимальная урожайность за два укоса составила 587 ц/га (2009 г.) — 127% к СибНИИК 10 (табл. 2).

2. Урожайность зеленой массы клевера лугового сортов Прима и СибНИИК 10 (конкурсное сортоиспытание), ц/га

Сортообразец	1-й год пользования				2-й год пользования				За два года			
	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к СибНИИК 10	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к СибНИИК 10	1-й укос	2-й укос	сумма за 2 укоса	% к СибНИИК 10
Посев 2006 года												
Прима	450	97	547	130	183	39	222	94	633	136	769	118
СибНИИК 10	360	61	420	100	190	38	228	100	550	99	648	100
НСР ₀₅	27,9	11,3	31,1		37,2	16,0	41,3					
Посев 2008 года												
Прима	401	186	587	127	101	103	204	109	502	289	782	121
СибНИИК 10	305	156	461	100	148	40	188	100	453	196	642	100
НСР ₀₅	45,2	66,2	68,8		46,8	32,8	48,0					
Посев 2010 года												
Прима	143	54	196	121	240	334	576	125	383	388	772	124
СибНИИК 10	115	47	162	100	222	238	460	100	337	285	622	100
НСР ₀₅	2,96	34,9	2,86		42,3	34,9	61,3					

Урожайность сухого вещества за два укоса у сорта Прима — 42–135 ц/га, средняя за шесть лет изучения — 87 ц/га, что на 36% выше СибНИИК 10 (рис. 1).

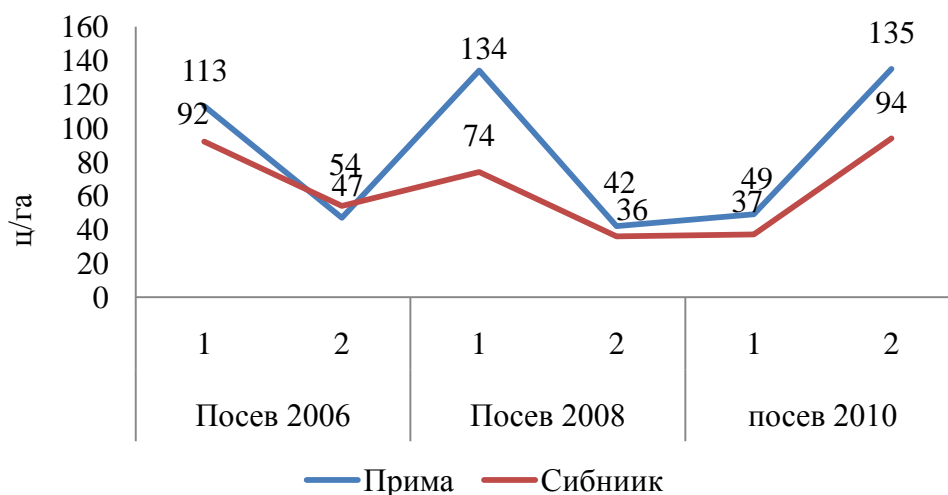


Рис. 1. Урожайность сухого вещества клевера лугового сортов Прима (2n) и СибНИИК 10 (2n)

Облиственность растений первого года пользования в первом укосе у сорта Прима составляла 33–45%, во втором укосе — 42–47%, у сорта СибНИИК 10 — 28–42% и 40–42% соответственно. Облиственность второго года пользования в первом укосе у сорта Прима — 42–

44%, во втором укосе — 35–39%, у сорта СибНИИК 10 — 39–46% и 40–41% соответственно.

За два года пользования у сорта Прима в среднем по двум укосам облиственность была на 3,2% выше, чем у СибНИИК 10 (табл. 3).

3. Облиственность сорта Прима (конкурсное сортоиспытание)

Сортообразец	1-й год пользования				2-й год пользования				За два года			
	1-й укос	2-й укос	среднее за 2 укоса	± к СибНИИК 10	1-й укос	2-й укос	среднее за 2 укоса	± к СибНИИК 10	1-й укос	2-й укос	среднее за 2 укоса	± к СибНИИК 10
Посев 2006 года												
Прима	33	42	37,5	1,5	42	39	40,5	-0,5	37,5	40,5	39,0	1,5
СибНИИК 10	28	40	36	0	40	41	41	0	34,0	40,5	37,3	0
Посев 2008 года												
Прима	44	47	45,5	3,5	44	39	41,5	-4,5	44	43,0	45,5	—
СибНИИК 10	42	—	42	0	46	—	46	0	44	—	—	—
Посев 2010 года												
Прима	45	43	44	2,5	42	35	38,5	-1,0	43,5	39	41,3	0,8
СибНИИК 10	41	42	41,5	0	39	40	39,5	0	40	41	40,5	0
Среднее												
Прима											41,9	3,2
СибНИИК 10											38,7	0

Урожайность семян изучаемых сортов клевера лугового зависит от скороспелости и года пользования травостоем. Урожайность диплоидных позднеспелых сортов первого года пользования выше, чем у раннеспелых. Так, в наших исследованиях у сорта Прима (2n) урожайность у растений первого года пользования варьировала от 2,76 до 3,92 ц/га, обсемененность при этом изменялась от 45 до 56%; у сорта СибНИИК 10 (2n) первого года пользования — от 2,34 до 4,33 ц/га и от 46 до 60% соответственно (рис. 2). В среднем за три года изучения

по урожайности семян и обсемененности новый раннеспелый сорт Прима был на уровне позднеспелого сорта СибНИИК 10.

Однако следует отметить, что в неблагоприятные годы, при обилии осадков и пониженной температуре (2011 г.) растения позднеспелых сортов сильно израстали, полегали и урожайность семян (СибНИИК 10) составила 2,34 ц/га, а у сорта Прима — 2,76 ц/га, то есть на 17% выше. При этом обсемененность раннеспелого сорта Прима была 56%, а у СибНИИК 10 — 46% (рис. 2).

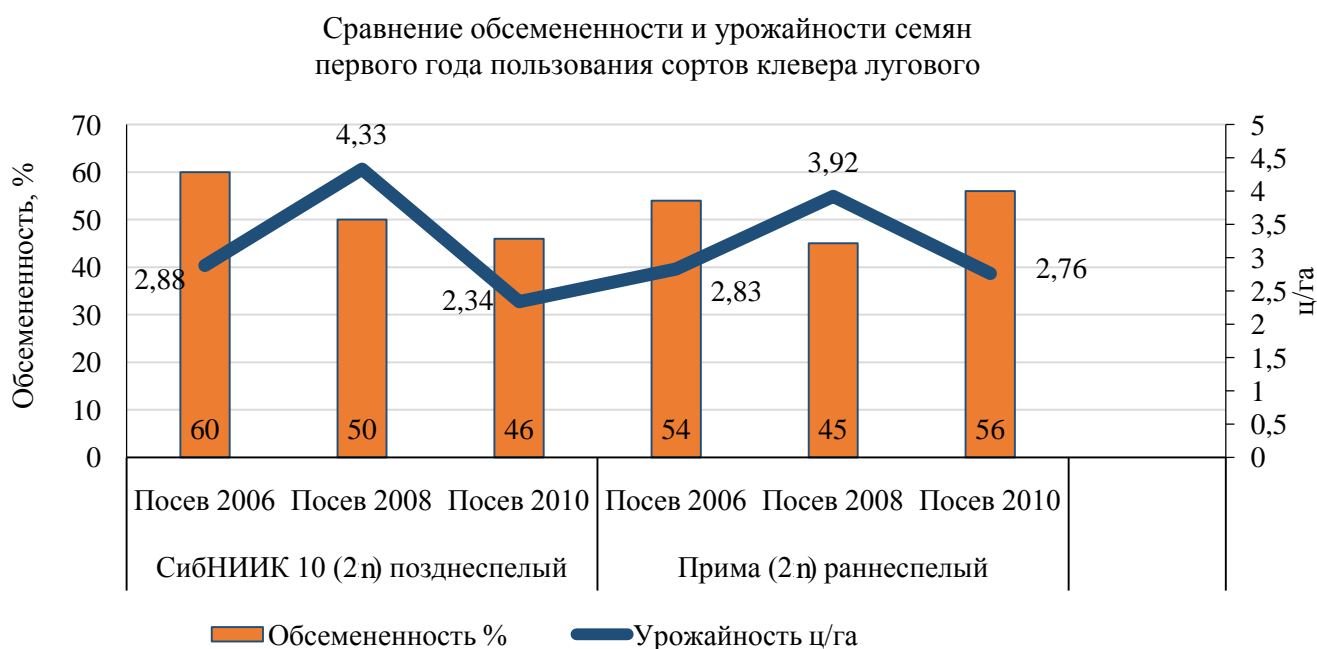


Рис. 2. Сравнение обсемененности и урожайности семян первого года пользования сортов клевера лугового

Морфологические признаки сорта клевера лугового Прима. Сорт относится к двуукосному раннеспелому типу, диплоидный (2n), имеет многостебельчатый (47–59 стеблей) полупрямостоячий куст высотой до 95 см. Облиственность стебля первого укоса до 45%, второго укоса — до 47%.

Листочки эллипсовидной формы, крупные, слабоопушенные, темно-зеленой окраски. Соцветия — ярко-розовая шаровидная головка. Бобы односемянные, яйцевидные, при созревании коричневого цвета. Семена округло-бобовидной формы, желто-фиолетового цвета, масса 1000 семян 1,97 г (табл. 4).

4. Описание сорта Прима по морфологическим и хозяйственным признакам

Элементы описания	Описание отдельных признаков
Форма розетки	полулежачая
Куст: форма	многостебельчатый полупрямостоячая
Стебли: а) высота б) грубость в) опушение г) ветвистость	округлые, полые, среднетолстые 74–95 см негрубые слабое хорошая
Среднее число междоузлий	6–7
Облиственность, %	равномерная: I укос – 33–45% II укос – 35–47%
Листья: а) величина б) форма в) окраска г) опушение	длина 4,8–6,0 см, ширина 2,7–3,0 см эллипсовидные темно-зеленая слабое
Соцветие: а) форма б) размеры в) степень рыхлости г) окраска	шаровидная длина 2,0–2,2 см, ширина 2,3–2,5 см средняя ярко-розовая
Семена: а) величина б) масса 1000 семян в) форма г) цвет	длина 1,9–2,0 мм, ширина 1,28–1,31 мм 1,97 г округло-бобовидная желто-фиолетовый
Корневая система: а) мощность б) выраженность главного корня в) наличие клубеньков	мощная слабо выражен многочисленные мелкие

Цветение дружное.

Зимостойкость и засухоустойчивость высокие.

Урожайность зеленой массы за два укоса составляет от 196 до 587 ц/га, сухого вещества — от 42 до 135 ц/га, семян — от 2,76 до 3,92 ц/га. Средняя урожайность зеленой массы за два укоса составляет 388 ц/га, сухого вещества — 87 ц/га, семян — 3,17 ц/га.

В сравнении с позднеспелым сортом СибНИИК 10 сорт Прима раннеспелого

типа на диплоидной основе характеризуется более интенсивным развитием растений, начиная от весеннего отрастания до созревания семян.

Это обусловило и более интенсивное нарастание вегетативной массы к укосной спелости (начало цветения). В результате во все годы испытания сорт Прима в сравнении с СибНИИК 10 имел превышение по урожайности зеленой массы (+21%) и абсолютно сухого вещества (+34%) в сумме за два укоса.

Содержание протеина составляет 16,1%, или +0,26% к сорту СибНИИК 10.

Сорт зимостойкий и более устойчив к мучнистой росе и фузариозному увяданию.

Сорт отзывчив на увлажнение как в первой, так и во второй половине лета, быстро растет, формируя высокий урожай первого и второго укосов, может возделываться на орошаемых землях.

Хорошо произрастает на выщелоченных и оподзоленных черноземах, темно-серых и окультуренных дерново-подзолистых почвах.

Лучшие предшественники — озимая рожь, пропашные, однолетние травы.

Заключение. Раннеспелый диплоидный сорт Прима по урожайности зеленой массы и сухого вещества превышает позднеспелый сорт СибНИИК 10 в первый год пользования на 21–30% и 13–81% и во второй год пользования — на

9–25% и 14–43% соответственно, а по урожайности семян и обсемененности первого года пользования сорт Прима был на уровне СибНИИК 10.

Однако следует отметить, что в неблагоприятные годы для позднеспелого сорта при обилии осадков и пониженной температуре (2011 г.) растения позднеспелого сорта сильно израстали, полегали и урожайность семян СибНИИК 10 составила 2,34 ц/га, а у сорта Прима — 2,76 ц/га, то есть на 17% выше. При этом обсемененность раннеспелого сорта Прима была также выше на 10% и составила 56%, а у СибНИИК 10 — 46%.

Полученные данные свидетельствуют о пластичности и высокой потенциальной возможности гибридной популяции сорта Прима, которая имеет существенное преимущество по основным биологическим и хозяйственно ценным признакам над сортом СибНИИК 10.

Литература

1. Кедров-Зихман О.О. Поликросс-тест в селекции растений. – Минск : Наука и техника, 1974. – 127 с.
2. Полюдина Р.И. Поликросс-метод в селекции клевера лугового // Кормопроизводство. – 1982. – № 11. – С. 33–34.
3. Полюдина Р.И. Гетерозисная селекция при создании новых сортов клевера лугового // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 4. – С. 102–106.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
5. Полюдина Р.И. Клевер в Сибири : монография. – Новосибирск, 2017. – 348 с.
6. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М. : Агропромиздат, 1986. – 199 с.
7. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового. – М. : Типография ГУ КПК, 1999. – 184 с.
8. Новоселов М.Ю. Клевер луговой // Основные виды и сорта кормовых культур. – М. : Наука, 2015. – С. 22–74.
9. Бушуева В.И., Ковалевская Л.И., Новоселов М.Ю., Авраменко М.Н. Создание и характеристика нового сорта клевера лугового ГПТТ-Ранний // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 28–32.
10. Бекузарова С.А. Селекция клевера лугового : монография. – Владикавказ, 2006. – 175 с.

References

1. Kedrov-Zikhman O.O. Polikross-test v seleksii rasteniy [Polycross-test in plant breeding]. Minsk, Nauka i tehnika Publ., 1974, 127 p.

2. Polyudina R.I. Polikross-metod v selektsii klevera lugovogo [Polycross-method in breeding of red clover]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], 1982, no. 11, pp. 33–34.
3. Polyudina R.I. Geterozisnaya selektsiya pri sozdanii novykh sortov klevera lugovogo [Heterosis breeding in creating new cultivars of red clover]. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2004, no. 4, pp. 102–106.
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Moscow, Kolos Publ., 1979, 416 p.
5. Polyudina R.I. Klever v Sibiri [The clover in Siberia]: monograph. Novosibirsk, 2017. – 348 p.
6. Novoselova A.S. Seleksiya i semenovodstvo klevera [Selection and seed production of clover]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1986, 199 p.
7. Novoselov M.Yu. Seleksiya klevera lugovogo [Breeding of red clover]. Moscow, Tipografiya GU KPK Publ., 1999, 184 p.
8. Novoselov M.Yu. Klever lugovoy [Red clover]. Osnovnye vidy i sorta kormovykh kultur [Main species and cultivars of fodder crop]. Moscow, Nauka Publ., 2015, pp. 22–74.
9. Bushueva V.I., Kovalevskaya L.I., Novoselov M.Yu., Avramenko M.N. Sozdaniye i kharakteristika novogo sorta klevera lugovogo GPTT-Ranniy [Creation and characteristics of a new variety of meadow clover GPTT-Ranniy]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bulletin of the Belarusian state agricultural academy], 2018, no. 1, pp. 28–32.
10. Bekuzarova S.A. Seleksiya klevera lugovogo [Breeding of meadow clover]: monograph. Vladikavkaz, 2006, 175 p.