УДК 631.527:633.3

DOI: 10.36305/0513-1634-2019-133-138-143

СЕЛЕКЦИЯ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА УРОЖАЙНОСТЬ И СКОРОСПЕЛОСТЬ В СИБИРИ

**Николай Иванович Кашеваров, Ревмира Ивановна Полюдина,
Дмитрий Анатольевич Потапов**

Сибирский научно-исследовательский институт кормов Сибирского федерального
научного центра агробиотехнологий РАН
630501, Россия, Новосибирская область, р.п. Краснообск
E-mail: sibkorma@ngs.ru

Учреждениями Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН на 2019 г. создано 118 сортов по 32 сельскохозяйственным культурам. Впервые в Сибири получены раннеспелые зимостойкие сорта клевера лугового разного уровня плоидности: Метеор, Памяти Лисицына (4х) и Прима (2х). Создано четыре сорта суданской травы: Новосибирская 84, Лири, Достык, Карагандинская. В Госреестр включено три сорта сои: СибНИИК-315, СибНИИК-9, Горинская и пять сортов яровой рапса. Впервые в условиях Сибири создан сорт редьки масличной Сибиричка.

Ключевые слова: селекция; соя; яровой рапс; редька масличная; клевер луговой; суданская трава

Введение

Основная задача селекционеров, работающих в области кормопроизводства – создание скороспелых, высокоурожайных и качественных сортов кормовых культур с использованием современных селекционно-генетических методов [4]. Учреждениями Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН на 2019 г. создано 118 сортов по 32 сельскохозяйственным культурам [2], 17 – находится на ГСИ РФ и Казахстана. Наиболее востребованы в кормопроизводстве Сибири – клевер луговой, суданская трава, соя, яровой рапс и редька масличная.

Целью данной работы является создание высокоурожайных скороспелых сортов кормовых культур для условий Сибири.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили на базе селекционного центра по кормовым культурам СибНИИ кормов СФНЦ РАН.

В качестве исходного материала для создания сортов с комплексом хозяйственно ценных признаков использовали образцы коллекции ВИР, селекционный материал учреждений-оригинаторов, а также собственный исходный материал, созданный методами: внутривидовой (рапс, соя) и отдаленной (рапс) гибридизации; поликросс-метод (клевер, суданка); методом индуцированного мутагенеза (клевер, соя); полиплоидии (клевер). Для стабилизации генотипа применяли инбридинг и различные виды отборов [7, 10, 12, 14].

Посев полевых питомников, учеты и наблюдения проводили согласно методикам. Для статистической обработки данных использовали пакет прикладных программ «Снедекор» [16].

Результаты и обсуждение

Создание скороспелых, двуукосных, зимостойких сортов клевера лугового представляет большое значение, как для Сибири, так и для всей клеверосеющей зоны России [9].

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» впервые решена сложная проблема селекции клевера лугового на скороспелость, где преодолена генетическая отрицательная корреляционная связь между признаками зимостойкости и скороспелости генотипов клевера лугового [11]. В СибНИИ кормов СФНЦА РАН совместно с ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» создан скороспелый двуукосный тетрамутантный зимостойкий, высокопродуктивный сорт клевера лугового Метеор (табл. 1). С 2007 г. сорт включен в Государственный реестр по трем регионам [13].

Таблица 1

Параметры клевера лугового сорта Метеор (посев 1998, 2000, 2001 гг., за 1999-2003 гг.)

Показатель	Метеор	СибНИИК 10, стандарт	+/- к стандарту
Урожайность, ц/га			
сухого вещества: 1 укоса НСР ₀₅ = 4,70;	50	63	-13
2 укоса НСР ₀₅ = 5,8;	68	40	28
за 2 укоса НСР ₀₅ = 7,5	118	103	15
семян НСР ₀₅ = 0,34	1,54	2,06	-0,52
Вегетационный период, дни			
до начала цветения	56	69	-13
до полного созревания	113	126	-13

В СибНИИ кормов с 1990 г. ведутся исследования по экологическому сортоиспытанию совместно с 14 учреждениями по программе ТОС «Клевер» создан зимостойкий, раннеспелый (двуукосный) тетраплоидный сорт Памяти Лисицына (табл. 2), включен с 2005 г. в Госреестр по Средневолжскому, с 2006 г. – по Центрально-Черноземному регионам (совместно с ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» и ВНИИЗБК) [12].

Таблица 2

Параметры клевера лугового сорта Памяти Лисицына (посев 1996, 1998, 2000 гг., за 1997-2002 гг.)

Показатель	Памяти Лисицына	СибНИИК 10, стандарт	+ / - к стандарту
Урожайность, ц/га			
сухого вещества 1 укос НСР ₀₅ = 4,1	50	62	-12
2 укос НСР ₀₅ = 14,5	51	24	27
сумма за 2 укоса НСР ₀₅ = 14,1	101	86	15
семян НСР ₀₅ = 0,3	1,9	2,9	-1,0
Вегетационный период, дни			
до начала цветения 1 укоса	60	70	-10
до 2 укоса	59	-	-
до полного созревания	115	124	-9

В СибНИИ кормов совместно с ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» впервые для Сибири создан методом гибридизации и отборов и включен с 2019 г. в Госреестр скороспелый двуукосный диплоидный зимостойкий, высокопродуктивный сорт клевера лугового Прима. Средняя урожайность сухого вещества за два укоса 86, семян 3,17 ц/га. По урожайности семян сорт Прима превысил тетраплоидный раннеспелый сорт Метеор на 52%, а по обсемененности на 14% (рис. 1). Сорт Прима созревает на 13 дней раньше позднеспелого сорта СибНИИК 10.

Первые опытно-производственные посевы *суданской травы* проведены в степной и южной лесостепной зонах Новосибирской области в 1951 г. В СибНИИ кормов СФНЦА РАН селекция суданской травы ведется с 1983 г. (Л.В. Лутай, А.П. Штаус, Р.И. Полюдина и др.) [7]. За время исследований создано 4 сорта, надежно вызревающих в условиях Сибири: Новосибирская 84, Лира, Достык (совместно с ТОО Павлодарским НИИСХ), Карагандинская (совместно с ТОО Карагандинским НИИРС) [9].

Рис. 1 Урожайность семян и обсемененность растений клевера лугового первого года пользования сорта Прима (конкурсное сортоиспытание)

Сорт Новосибирская 84 получен при использовании метода химического мутагенеза с последующим индивидуальным отбором. Вегетационный период от всходов до полного созревания – 103 дня. Урожайность зеленой массы первого укоса составляет 199, сухого вещества 54, семян 22,6 ц/га. В благоприятные годы урожайность зеленой массы за 2 укоса достигает 475, семян 32 ц/га. Не полегают, пригоден к механизированной уборке. Устойчив к засухе и засолению.

Сорт Лира выведен методом рекуррентного отбора в мутантных потомствах сорго-суданкового гибрида. Вегетационный период от всходов до созревания семян составляет 100 дней. Не полегают, пригоден к механизированной уборке. Устойчив к засухе и возвратным весенним заморозкам. Сорт Лира обладает высокой потенциальной продуктивностью. Урожайность зеленой массы в сумме за два укоса составляет 373, абсолютно сухого вещества 93, семян 27 ц/га.

Сою в Сибири начали изучать ещё в 30-е годы прошлого столетия, первые посевы были проведены в Омской области и на Алтае. Исследования ряда ученых показали, что внедрение сои в Сибири тесно связано с подбором сортов и степенью освоения технологии её возделывания [3, 10].

В 1970-х гг. в СибНИИ кормов развернута селекционная работа по созданию исходного материала сои. Методом индивидуального отбора из коллекционного образца К-5828 впервые в Сибири был создан уникальный скороспелый

высокоурожайный сорт сои СибНИИК-315, который с 1991 года включен в Государственный реестр по пяти регионам РФ и Северному Казахстану [1, 5, 6].

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений России 210 сортов сои. Для Западно- и Восточно-Сибирского регионов – 20, в том числе сибирскими селекционерами создано 13 сортов, относительно хорошо приспособленных к условиям Сибири. Включено 3 высокоурожайных скороспелых сорта сои селекции СибНИИ кормов СФНЦА РАН (табл. 3), сорт Краснообская находится на ГСИ [8].

Таблица 3

Характеристика сортов сои селекции СибНИИ кормов СФНЦА РАН, 2016-2018 гг.

Сортообразец	Урожайность семян, ц/га			Вегетационный период, дни		
	среднее	лимиты	% к стандарту	среднее	лимиты	± к стандарту
СибНИИК-315, стандарт	22,1	17,9-27,0	100	92	90-94	0
Горинская	24,4	21,6-29,2	111	107	103-110	15
СибНИИК-9	24,3	22,8-26,6	110	92	89-95	0
НСР ₀₅	1,9	-	-	3	-	-

Изучение линий сои гибридного происхождения, подвергнутых давлению отбора на основные хозяйственно ценные признаки в селекционном питомнике, показало, что в среднем их семенная продуктивность не зависела от продолжительности вегетационного периода, и среди растений разных групп спелости можно отобрать более продуктивные растения в сравнении со стандартом (табл. 4).

Таблица 4

Семенная продуктивность линий сои в зависимости от продолжительности вегетационного периода в селекционном питомнике 2017 г.

Число растений	Вегетационный период, дни	Семенная продуктивность, г	
		среднее	лимиты
260	77 – 80	10,9 ± 0,5	3,2 – 32,6
350	81 – 90	11,4 ± 0,4	2,7 – 36,9
340	91 – 100	10,4 ± 0,5	2,5 – 29,4
220	90*	11,9 ± 0,6	2,7 – 26,6

Примечание - * СибНИИК-315

Первый отечественный сорт *ярового ранса* Восточно-Сибирский был создан в 1980 г. на Ужурской опытной станции (ныне Восточно-Сибирский отдел СибНИИ кормов СФНЦА РАН) [14]. В настоящее время СФНЦА является оригинатором пяти сортов этой культуры: СибНИИК 198, СибНИИК 21, Надежный 92, Дубравинский скороспелый и в 2017 г. в Государственный реестр селекционных достижений включен высокоурожайный раннеспелый сорт Сибирский. Продолжительность вегетационного периода этого сорта на 4-11 дней короче, чем у стандарта Надежный 92. Урожайность семян – 18-21 ц/га.

Впервые в условиях Сибири методом многократного индивидуального отбора создан сорт *редьки масличной* Сибирячка. Он включен в Государственный реестр селекционных достижений по Российской Федерации с 2018 г. Средняя урожайность зеленой массы за годы испытания составила 336,3 ц/га, семян – 12,3 ц/га (табл. 5). Сорт скороспелый, продолжительность вегетационного периода от посева до созревания семян 89-101 день. Сорт предназначен для кормового и сидерального использования.

Таблица 5

Параметры нового сорта редьки масличной Сибирячка (2015-2017 гг.)

Параметр	Сибирячка	Тамбовчанка, стандарт	% к стандарту
Урожайность семян, ц/га	12,3	10,0	123*
Урожайность зеленой массы, ц/га	336,3	309,7	109*
Урожайность сухого вещества, ц/га	41,5	38,5	108*
Высота растения, см	78,0	72,7	107
Масса 1000 семян, г	11,3	11,2	100
Вегетационный период, дни	96	96	0
Жир, %	33,0	33,2	-0,2
Протеин, %	28,0	27,3	+0,7

Примечание - * достоверно на 5%-ном уровне

Выводы

В Сибирском НИИ кормов СФНЦА РАН впервые в Сибири созданы сорта кормовых культур, сочетающие в себе высокую урожайность семян и зеленой массы со скороспелостью:

- двуукосные зимостойкие высокоурожайные сорта клевера лугового Метеор, Памяти Лисицына (4х) и Прима (2х);
- уникальные сорта сои СибНИИК-315, СибНИИК-9, Горинская;
- высокоурожайные скороспелые сорта суданской травы Новосибирская 84, Лира, Достык, Карагандинская;
- высокоурожайные надежно вызревающие в условиях Сибири сорта ярового рапса: СибНИИК 198, СибНИИК 21, Надежный 92, Дубравинский скороспелый и Сибирский;
- сорт редьки масличной Сибирячка.

Список литературы

1. Горин В.Е. Новый сорт сои для условий Сибири / Исходный материал и результаты селекции кормовых культур: Науч.-техн. бюл. СибНИИ кормов. – Вып. 1. – Новосибирск, 1984. – С. 6-12.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 484 с.
3. Енкен В.Б. Соя. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 622 с.
4. Кашеваров Н.И. Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства. – Новосибирск, 2016. – 106 с.
5. Кашеваров Н.И., Горин В.Е., Полудина Р.И. и др. Возделывание сои в Западной Сибири. – Новосибирск, 1999. – 74 с.
6. Кашеваров Н.И., Железнов А.В., Полудина Р.И., Потапов Д.А. Изучение коллекций люпина узколистного, нута и сои для интродукции в условиях лесостепи Западной Сибири // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. - №4. – С. 39-44.
7. Кашеваров Н.И., Полудина Р.И., Балыкина Н.В., Штаус А.П. Суданка в кормопроизводстве Сибири. – Новосибирск, 2004. – 220 с.
8. Кашеваров Н.И., Полудина Р.И., Данилов В.П., Потапов Д.А. Сорта кормовых культур в Сибири для импортозамещения в АПК РФ // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - №3 (59), 2016. – С. 167-176.
9. Кашеваров Н.И., Полудина Р.И., Потапов Д.А. Генетические ресурсы кормовых растений Сибири // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2016. – №4. – С.36-43.
10. Кашеваров Н.И., Полудина Р.И., Потапов Д.А. Основные направления и результаты селекции бобовых культур в Сибирском федеральном научном центре

агробιοтехнологий РАН // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – №6. – С. 9-13.

11. Новоселов М.Ю. Селекция клевера лугового. – М., 1999. – С. 183.

12. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.

13. Новоселова А.С., Новоселов М.Ю., Полудина Р.И. и др. Экологическая селекция клевера лугового для создания сортов с повышенной адаптивностью к отрицательному воздействию температурных факторов среды в условиях Западно-Сибирского региона / Экологическая селекция и семеноводство клевера лугового. – М., 2012. – С. 77-103.

14. Осипова Г.М., Потанов Д.А. Рапс (Особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 2009. – 132 с.

15. Полудина Р.И., Гришин В.М. Гетерозисная селекция суданской травы в условиях Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2017. – Т. 47. №. 3 – С. 21–26.

16. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – 2-е изд. Краснообск, ГУП РПО СО РАСХН, 2010 – 282 с.

Статья поступила в редакцию 05.05.2019 г.

Kashevarov N.I., Polyudina R.I., Potapov D.A. Breeding of fodder crops for high yields and early maturity in Siberia // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 133. – P. 138-143.

The Institutions of the Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences have created 118 cultivars of 32 crops up to 2019. The early maturing winter hardy high yielding cultivars of red clover have been first obtained in Siberia, among them are Meteor, Pamyati Lisitsyna (4x) and Prima (2x) cultivars. Four cultivars of sudan grass Novosibirskaya 84, Lira, Dostyk and Karagandinskaya were created. Three cultivars of soybean such as SibNIIK-315, SibNIIK-9, Gorinskaya and five canola cultivars have been included in the State register. Sibiryachka cultivar of oil radish was created first in Siberia.

Key words: plant breeding; *Glycine max*; *Brassica napus*; *Raphanus sativus* var. *oleifera*; *Trifolium pretense*; *Sorghum sudanense*

УДК 634.1:539.261:581.48

DOI: 10.36305/0513-1634-2019-133-143-149

РЕНТГЕНОГРАФИЯ СЕМЯН В СЕЛЕКЦИИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Евгений Петрович Безух¹, Николай Николаевич Потрахов²

¹Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

196625, Российская Федерация, Санкт-Петербург, п. Тярлево, Филътровское шоссе, д. 3
E-mail: info@petrosad.ru

²Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

197376, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5
E-mail: nn@eltech-med.com

Статья посвящена вопросам проведения рентгенографических исследований для определения качества гибридных семян ягодных культур, таких как малина, ежевика, земляника, земляника ремонтантная, голубика, смородина красная и крыжовник. Все исследования выполнены с применением передвижной рентгенодиагностической установки ПРДУ-02. Для детального изучения мелких семян