

УДК 631.527:581.143.6

Р.И. ПОЛЮДИНА, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель селекцентра,
О.А. РОЖАНСКАЯ, доктор биологических наук, заведующая лабораторией,
Д.А. ПОТАПОВ, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
В.А. ЛАНИН, кандидат экономических наук, заведующий отделом

Сибирский научно-исследовательский институт кормов
e-mail: sibkorma@ngs.ru

СОЗДАНИЕ СОРТОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ

Приведены результаты 45-летних исследований селекционного центра Сибирского научно-исследовательского института кормов, в результате которых создано 42 сорта 24 видов кормовых культур. С помощью биотехнологических методов соматональной изменчивости, клеточной автоселекции и рекуррентной регенерации в сочетании с отбором получен новый селекционный материал эспарцета, люцерны, рапса, нута, сои, который проходит селекционное изучение в научно-исследовательских учреждениях Западной и Восточной Сибири, Якутии и Казахстана. На примере селекции клевера лугового показана эффективность применения как отдельных методов (поликросса, мутагенеза, полиплоидии, гибридизации, отборов), так и их сочетания. В результате получены сорта нового поколения – зимостойкие, ранне- и позднеспелые на диплоидной и тетраплоидной основе: СибНИИК 10, Родник Сибири, Атлант, Огонек, Метеор. Средняя урожайность зеленой массы и сухого вещества у сорта Метеор составляет 515 и 118 ц/га, максимальная – 700 и 203 ц/га соответственно. Урожайность семян сорта Родник Сибири достигает 6,2 ц/га. Методом отбора из дикорастущих популяций созданы зимостойкие, засухоустойчивые и высокоурожайные сорта эспарцета Михайловский 5 и Михайловский 10 с урожайностью сухого вещества до 103 ц/га, семян – до 16,5 ц/га. Методами гибридизации, инбридинга и отборов создана серия сортов ярового рапса 00-типа разных групп спелости: Дубравинский скороспелый, СибНИИК 198, Надежный 92, СибНИИК 21. Отдаленная гибридизация является эффективным методом создания исходного и селекционного материала ярового рапса 000-типа.

Ключевые слова: селекция, биотехнология, соя, нут, клевер луговой, эспарцет песчаный, рапс.

Кормопроизводство определяет состояние животноводства и оказывает существенное влияние на решение ключевых проблем отрасли растениеводства [1]. В Сибири на первом месте остается проблема обеспеченности кормами, которая обусловлена природно-климатическими условиями. Экстремальные условия ограничивают видовой состав возделываемых кормовых культур и их продуктивность, приводят к большому колебанию урожайности и качества кормов [2]. Создание сортов кормовых культур с высокой продуктивностью, позитивной средообразующей функцией и толерантностью к жестким почвенно-климатическим условиям Сибири – актуальная задача селекции.

Эффективность сельского хозяйства связана с многолетними травами, которые обеспечивают корм высокого качества, в севооборотах повышают плодородие почв и урожайность зерновых культур.

Одним из основных источников протеина в концентрированных кормах могут быть жмыхи и шроты масличных культур. В настоящее время резко возрос интерес к рапсу как источнику высококачественного пищевого и кормового белка и масла. Зернобобовые культуры – соя и нут – не только ценные белково-масличные культуры, но и важные продуценты биологически доступного азота из воздуха.

Цель исследования – создание селекционного материала и сортов кормовых культур для Восточной и Западной Сибири.

Задача исследования – разработка комплексных методик для создания сортов нового поколения клевера лугового, эспарцета песчаного, рапса, сои, нута.

МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили на базе селекционного центра по кормовым культурам Сибирского научно-исследовательского института кормов в трех отделах: на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ, пос. Краснообск Новосибирской области), Восточно-Сибирском (с. Михайловское Красноярского края) и Северо-Кулундинском (с. Баган Новосибирской области). Агрометеорологические условия в лесостепной и степной зонах Новосибирской области (ЦЭБ, Северо-Кулундинский отдел) и лесостепной зоне Красноярского края (Восточно-Сибирский отдел) значительно отличались между собой.

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 различными методами: внутривидовой (рапс, соя, нут, овес) и отдаленной (рапс) гибридизации; поликросс-методом (клевер, суданка, эспарцет, кострец безостый); методом индуцированного мутагенеза (клевер, суданка, соя, нут); полиплоидии (кострец безостый, клевер); биотехнологическими методами (эспарцет, люцерна, рапс, соя, нут). Для стабилизации генотипа применяли инбридинг и различные модификации отбора. Посев полевых питомников, учеты и наблюдения проводили согласно методикам [3–7]. Для статистической обработки данных использовали программы Snedekor [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Биотехнологические методы используются в селекционной практике СибНИИ кормов для расширения генетического разнообразия видов как базы отбора. Доказано, что новые полезные признаки можно получить методами соматоклональной изменчивости, клеточной селекции, мутагенеза *in vitro*, рекуррентной регенерации [9]. Коллекции соматоклонов и мутантов эспарцета, люцерны, рапса, сои, нута, созданные в СибНИИ кормов, проходят селекционное изучение в научно-исследовательских учреждениях Западной и Восточной Сибири, Якутии и Казахстана [10–12].

Анализируя результаты 6-летних полевых испытаний сортообразцов сои, созданных в лаборатории генетики и биотехнологии, нельзя не отметить влияние неблагоприятных погодных условий. Они резко отличались от среднепогодной нормы для периода май – сентябрь нестабильностью распределения гидротермических ресурсов. Холодной летней погодой выделялись 2009–2011 и 2013 гг., 2012 г. – экстремально высокой температурой в июне – июле (до 37 °С), 2014 г. – очень холодным началом лета с последующей жарой. Что касается режима увлажнения, то на смену сырому 2009 г. пришли три засушливых года, затем переувлажненный 2013 г. и нестабильный 2014 г. В результате урожайность сои снижалась год от года, лишь в 2013 г. несколько повысилась благодаря природной устойчивости к муссонному типу увлажнения, а в 2014 г. вновь снизилась по

Таблица 1

Результаты полевых испытаний потомств соматклонов и мутантов сои (по годам)

Образец	Вегетационный период, дни							Урожайность семян, г/м ²							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Сред- нее	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Сред- нее	%
СибНИИК 315 (стандарт)	105	97	92	81	104	103	97	218	182	153	133	172	160	169,7	100
7 RS	104	100	93	83	104	103	98	239	210*	167	143	177	156	182,0	109
8 RS	104	95	90	79	102	99	95	229	210*	165	173*	174	174*	187,5	111
9 RS	107	102	95	86	107	102	100	227	204	193*	169*	187*	178*	193,0	114

*Разница со стандартом достоверна на 5%-м уровне значимости; 2009, 2010 гг. – контрольный питомник; 2011–2014 гг. – конкурсное сортоиспытание.

причине ускоренного формирования вегетативных и генеративных органов в условиях летней засухи (табл. 1).

Повышенная урожайность сортообразцов по сравнению с исходным сортом (стандартом) в разнообразных неблагоприятных погодных условиях указывает на высокую адаптивность генотипов.

В 2013 г. передан в государственное сортоиспытание скороспелый и высокоурожайный сорт сои СибНИИК 9 (сортообразец 9RS). Совместно с Научно-исследовательским институтом Северного Зауралья готовится к передаче в госсортоиспытание еще более скороспелый сортообразец сои соматклонального происхождения 8RS.

Особым направлением работы селекцентра является селекция нута – засухоустойчивой зернобобовой культуры, утратившей адаптационные механизмы толерантности к повышенному увлажнению. Нут в Сибири нестабилен по урожайности, поскольку избыток осадков во второй половине вегетационного сезона резко снижает фертильность растений и ведет к поражению грибными болезнями. В лаборатории генетики и биотехнологии методами рекуррентной регенерации и автоселекции *in vitro* получены адаптивные формы нута с урожайностью зерна до 25 ц/га, устойчивые к фузариозному увяданию. Селекционное изучение и размножение лучших линий данной культуры проводят в Северо-Кулундинском отделе.

Один из наиболее эффективных методов селекции для клевера лугового – использование эффекта гетерозиса при создании синтетических и сложногибридных популяций методом поликросса [13]. В качестве исходного материала использованы 36 популяций клевера лугового различного эколого-географического происхождения, пригодных для произрастания в местных условиях. В питомнике поликросса растения изучаемых компонентов размещали одиночно рендоминизированно блоками при 100-кратном повторении. Это обеспечивает наиболее полное опыление растений (для оценки гетерозисного эффекта и комбинационной способности) и позволяет использовать их для изучения полиморфизма популяций, установления корреляционных связей, оценки отдельных растений и отбора лучших форм [14].

Сложногибридные популяции (сорта) клевера лугового СибНИИК 10 и Родник Сибири сформированы из лучших поликроссных потомств, об-

ладающих высоким эффектом гетерозиса (11–147 %) как по отдельным, так и по ряду хозяйственно ценных признаков в сравнении с исходными материнскими сортами и стандартом Асиновский м. Сорт СибНИИК 10 обладает повышенной семенной продуктивностью – до 4,8 ц/га, урожайностью абсолютно сухого вещества – до 93 ц/га. Сорт Родник Сибири характеризуется высокой экологической пластичностью, в связи с чем включен в Государственный реестр селекционных достижений не только по Западной и Восточной Сибири, но и по Центральному и Северному регионам. Сорт обладает повышенной урожайностью сухого вещества – до 106 ц/га – и высокой семенной продуктивностью – до 6,2 ц/га, содержание сырого протеина составляет 18,1 %.

Синтетические популяции (Syn_0) сорта Атлант включали исходные материнские формы с высокой общей (23–125 %) и специфической (50–121 %) комбинационной способностью по кормовой продуктивности. Сорт зимостойкий, созревает на семена на 7–8 дней раньше стандарта, обладает повышенной семенной продуктивностью – до 5,6 ц/га. Этот сорт показал высокую пластичность и включен в Государственный реестр по 6 регионам РФ [14].

Среди методов селекции массовый отбор на клевере луговом приобрел наибольшее значение. При отборе по одному признаку затрагиваются и другие признаки организма, соответственно изменяется и генетическая структура популяции. В наших исследованиях выделенный из коллекционного питомника клевера лугового (за 1977–1979 гг.) сортообразец № 880 (США) показал высокие значения зеленой массы, сухого вещества, облиственности. Сортообразец скороспелый, но имел низкую семенную продуктивность и зимостойкость в сравнении со стандартом Асиновский м. С 1982 по 1990 г. проведен многократный массовый отбор на повышение семенной продуктивности по сопряженным признакам, таким как размер розетки ($r = 0,32–0,52$), длина черенка листа ($r = 0,30–0,67$), число стеблей ($r = 0,31–0,61$) и число соцветий ($r = 0,32–0,52$).

В результате многолетних исследований создан сорт Огонек, обладающий высокой зимостойкостью (96 %) на уровне гетерозисных сортов (стандарта СибНИИК 10). Средняя урожайность зеленой массы 304 ц/га (до 496 ц/га во влажные годы), отавы – 61 (до 83), сухого вещества – 75 (до 97 ц/га), семян 3,1–3,3 ц/га, что на 10–29 % выше стандарта. Содержание протеина в сухой массе 15,3 %, клетчатки – 20,7 % [15].

Во ВНИИ кормов применительно к клеверу луговому разработана селекционная схема эффективного использования метода химического мутагенеза, обеспечивающая создание новых признаков и их закрепления, сокращение сроков селекции на первых этапах в 1,5–2 раза в условиях искусственного климата. Впервые решена сложная проблема селекции клевера лугового на скороспелость, где преодолена генетическая отрицательная корреляционная связь между признаками зимостойкости и скороспелости генотипов данной культуры [16]. В результате сочетания методов мутагенеза, полиплоидии, гибридизации и отбора в жестких климатических условиях Западной Сибири создан раннеспелый (двуукосный) зимостойкий на тетраплоидной основе сорт Метеор. Урожайность зеленой массы в первом укосе у данного сорта варьировала от 177 до 520 ц/га, во втором – от 105 до 486 ц/га. Максимальная урожайность за два укоса у сорта установлена 700 ц/га – 112 %

Таблица 2

Урожайность клевера лугового сорта Метеор в конкурсном сортоиспытании, ц/га

Сорт	Год посева						Среднее
	1998		2000		2001		
	Год пользования						
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	
Зеленая масса							
Метеор	282	440	700	541	657	471	515
СибНИИК 10	308	328	623	467	586	430	457
± к стандарту	-26	112	77	65	71	41	58
НСР ₀₅	46,6	31,4	73,0	64,0	40,5	40,2	38,6
Сухое вещество							
Метеор	68,8	131,4	203	89	111	105	118
СибНИИК 10	71,3	119,5	163	83	104	80	103
± к стандарту	-2,5	11,9	40	6	7	25	15
НСР ₀₅	9,3	7,68	10,75	6,0	10,2	14,3	9,1

к стандарту (2001 г.) (табл. 2) [17]. Урожайность сухого вещества за два укоса у сорта Метеор составила 68,8–131,4 ц/га. Средняя урожайность за 6 лет изучения – 118 ц/га, что на 15 % выше стандарта (см. табл. 2). Облиственность в первом укосе у сорта Метеор составляла 36–48 %, во втором – 32–53 %; у стандарта СибНИИК 10 – 36–44 и 40–49 % соответственно.

Эспарцет принадлежит к наиболее ценным источникам растительного белка. Обладая высокой кормовой продуктивностью, он не вызывает тимпанита у скота, а по семенной продуктивности и устойчивости к засухе превосходит клевер и люцерну. Основным методом создания сортов эспарцета песчаного Михайловский 5 и Михайловский 10 был многократный отбор из дикорастущих образцов 5-3 и 10-1, собранных в Пий-Хемском районе Республики Тыва. Урожайность зеленой массы сорта Михайловский 5 варьирует в пределах 187–442 ц/га, сухого вещества – 43,4–102,9, семян – 5,4–16,5 ц/га. Содержание протеина в сухом веществе составляет 15,7 %. Образец 10-1 показал высокую зимостойкость в 1996–1997 гг., когда морозы доходили до –47–53 °С при толщине снежного покрова 5–7 см. Сорт Михайловский 10 достоверно превосходит стандарт Красноярский по урожайности семян (11,7 ц/га) на 4,1 ц/га, что составляет 156 %, и по сбору сухого вещества (73,0 ц/га) на 17,6 ц/га, что составляет 135 %. Сорт Михайловский 5 включен в Государственный реестр с 2009 г. по Восточно-Сибирскому региону, Михайловский 10 – с 2014 г. по Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому регионам.

Яровой рапс благодаря его биологическим особенностям можно успешно возделывать почти во всех почвенно-климатических зонах Сибири. Он является одним из важных источников получения пищевого масла и кормового белка, особенно в тех регионах, где другие белково-масличные культуры не всегда вызревают. В селекционном центре СибНИИ кормов

Таблица 3
Характеристика отдаленных гибридов в пределах рода *Brassica* по основным хозяйственно ценным признакам

Комбинация скрещивания	Масса семян, г/растение		Масса 1000 семян, г		Высота растения, см		Масса растения, г	
	Среднее значение признака	Процент к материнской форме	Среднее значение признака	Процент к материнской форме	Среднее значение признака	Процент к материнской форме	Среднее значение признака	Процент к материнской форме
Bn(283/913) × Bc(Золотистая)	11,9	373	4,6	163	116	138	64	173
Bj(264) × Bn(279/906)	4,1	367	4,1	84	100	125	75	375
Bn(128/518) × Bc(Золотистая)	6,6	304	4,6	130	105	210	212	375
Bn(124/513) × Bc(Янтарная)	2,9	241	5,9	228	110	184	111	317
Bn(289/924) × Bc(Янтарная)	4,3	217	2,7	110	98	86	130	71

созданы высокоурожайные, разных групп спелости сорта 00-типа Дубравинский скороспелый, СибНИИК 198, Надежный 92, СибНИИК 21.

Отдаленная гибридизация – неотъемлемый элемент селекционных программ, связанных с созданием ярового рапса (*Brassica napus* L.) с желтой окраской оболочки семян, поскольку в пределах этого вида нет желтосемянных форм [18, 19]. Наши исследования по получению ярового рапса 000-типа привели к созданию селекционных форм, окраска оболочки семян которых проявлялась с некоторой изменчивостью [20]. Подробное изучение этого материала в различных звеньях селекционного процесса показало его преимущество над черноссемянными стандартами. Так, линия СНК-32 в питомнике конкурсного сортоиспытания в течение 2010–2013 гг. превышала стандарт СибНИИК 198 по урожайности семян на 22 %.

С целью повышения генетической стабильности желтой окраски оболочки семян и улучшения некоторых хозяйственно полезных признаков у созданных ранее светлосемянных форм ярового рапса в 2007 г. проведено 62 комбинации скрещиваний между видами родов *Brassica* и *Sinapis*. *B. napus* был представлен растениями инбредных линий, дифференцированных по основным морфобиологическим и хозяйственным признакам и свойствам; *B. campestris* – сортами Янтарная, Восточная, Золотистая; *B. juncea* – Славянка, Росинка, Л. № 264; и *S. alba* – Радуга, ВНИИМК-518, Л. № 292.

Успех отдаленных скрещиваний в значительной степени определялся родственными связями видов рода *Brassica* согласно схеме Nagaharu U. Так, высокую завязываемость семян наблюдали в скрещиваниях *B. napus* × *B. campestris*. Она колебалась от 24 до 61 %. При более отдаленных комбинациях успех скрещиваний был невысоким. При скрещивании *B. napus* и *S. alba* завязываемость

семян составила всего 1 %. При скрещивании *B. napus* и *B. juncea* отмечен высокий процент завязывания стручков, но практически все гибридные семена оказались мелкими и щуплыми. Однако в обратных скрещиваниях 55 % гибридных семян были выполненными.

Изучение растений F_1 в гибридном питомнике 2008 г. показало, что в некоторых комбинациях скрещиваний, где в качестве материнской формы использованы линии ярового рапса, отцовской – сорта и линии яровой сурепицы и горчицы сарептской, может быть высокий гетерозис по ряду признаков генеративной и вегетативной сферы (табл. 3).

Таким образом, с использованием метода отдаленной гибридизации создан исходный материал для выведения сортов ярового рапса с желтой окраской оболочки семян в условиях Западной Сибири, который проходит изучение в селекционных питомниках.

ВЫВОДЫ

1. С использованием комплекса методов создан набор сортов и селекционного материала кормовых культур, различающихся по скороспелости, плоидности, урожайности и качественным показателям кормовой массы и зерна.
2. С помощью биотехнологических методов соматической изменчивости, клеточной автоселекции и рекуррентной регенерации в сочетании с отбором получен новый селекционный материал эспарцета, люцерны, рапса, нута, сои для условий Сибири, Якутии, Казахстана.
3. На примере селекции клевера лугового показана эффективность применения как отдельных методов (поликросса, мутагенеза, полиплоидии, гибридизации, отборов), так и их сочетания. В результате получены сорта нового поколения – зимостойкие, ранне- и позднеспелые на диплоидной и тетраплоидной основе: СибНИИК 10, Родник Сибири, Атлант, Огонек, Метеор. Средняя урожайность зеленой массы и сухого вещества у сорта Метеор составляет соответственно 515 и 118 ц/га, максимальная – 700 и 203 ц/га. Урожайность семян сорта Родник Сибири – до 6,2 ц/га.
4. Методом отбора из дикорастущих популяций созданы сорта эспарцета Михайловский 5 и Михайловский 10 – зимостойкие, засухоустойчивые и высокоурожайные. Урожайность сухого вещества – до 103 ц/га, семян – до 16,5 ц/га.
5. Методами гибридизации, инбридинга и отборов создана серия сортов ярового рапса 00-типа разных групп спелости – Дубравинский скороспелый, СибНИИК 198, Надежный 92, СибНИИК 21. Отдаленная гибридизация является эффективным методом создания исходного и селекционного материала ярового рапса 000-типа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Косолапов В.М. Адаптивное кормопроизводство в сельском хозяйстве России // Адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2010. – С. 43–60.
2. Кашеваров Н.И. Кормопроизводство в Сибирском регионе // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2004. – № 4. – С. 45–50.
3. Методические рекомендации по селекции и первичному семеноводству клевера. – М., 1996. – 92 с.
4. Методические рекомендации по селекции кормовых трав. – Новосибирск, 1979. – 81 с.

5. **Методика** государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 1. – 267 с.
6. **Методические** указания по изучению коллекции многолетних кормовых растений. – Л., 1985. – 47 с.
7. **Методические** указания по изучению мировой коллекции масличных культур / ВИР. – Л., 1976. – С. 12–18.
8. **Сорокин О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2009. – 222 с.
9. **Рожанская О.А.** Создание исходного материала для селекции кормовых культур в условиях Сибири с помощью методов биотехнологии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – СПб., 2007. – 33 с.
10. **Рожанская О.А., Дидоренко С.В.** Селекционное изучение сибирских соматоклонов сои и нута в Казахстане // Развитие АПК азиатских территорий: тр. XI Междунар. конф. (Новосибирск, 25–27 июня 2008 г.) – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2008. – С. 195–200.
11. **Рожанская О.А., Дарханова В.Г., Строева Н.С.** Автоселекция *in vitro* эспарцета песчаного на адаптивность // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2011. – № 3–4. – С. 131–134.
12. **Рожанская О.А., Полюдина Р.И.** Особенности селекции сои с использованием методов соматоклональной изменчивости и мутагенеза в условиях Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 4. – С. 69–76.
13. **Кедров-Зихман О.О.** Теоретическое обоснование поликроссного испытания как метода оценки комбинационной способности // Вопросы генетики и селекции. – Минск, 1970. – С. 40–48.
14. **Полюдина Р.И.** Гетерозисная селекция при создании новых сортов клевера лугового // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2004. – № 4.
15. **Полюдина Р.И.** Селекционный потенциал клевера лугового в Западной Сибири // Селекция сельскохозяйственных культур в условиях изменяющегося климата: материалы междунар. науч.-практ. конф. (пос. Краснообск, 22–25 июля 2014 г.). – Новосибирск, 2014. – С. 234–241.
16. **Новоселов М.Ю.** Селекция клевера лугового. – М., 1999. – С. 183.
17. **Полюдина Р.И.** 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.
18. **Осипова Г.М., Потапов Д.А.** Рапс (особенности биологии, селекция в условиях Сибири и экологические аспекты использования). – Новосибирск, 2009. – 132 с.
19. **Somers D., Rakow G., Prabhu V., Friesen K.** Identification of a major gene and RAPD markers for yellow seed coat colour in *Brassica napus* // Genome. – 2001. – Vol. 44, N 6. – P. 1077–1082.
20. **Potapov D.A., Osipova G.M.** Approaches to the efficient use and to increase the diversity of genetic resources for the development of prospective breeding materials of yellow-seeded *Brassica napus* L. for conditions of Siberia // Oilseed crops. – 2005. – Vol. 26, N 2. – P. 335–348.

Поступила в редакцию 15.03.2015

**R.I. POLYUDINA, Doctor of Science in Agriculture, Breeding Center Head,
O.A. ROZHANSKAYA, Doctor of Science in Biology, Laboratory Head,
D.A. POTAPOV, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
V.A. LANIN, Candidate of Science in Economics, Department Head**

Siberian Research Institute of Fodder Crops
e-mail: sibkorma@ngs.ru

DEVELOPMENT OF FODDER CROP VARIETIES IN SIBERIA

Results are given from 45-year investigations carried out by the Breeding Center of the Siberian Research Institute of Fodder Crops resulted in the development of 42 varieties of fodder crops of 24 species. Using biotechnological methods of somaclonal variation, cell autoselection, and recurrent regeneration combined with the selection, the new breeding material of sainfoin, alfalfa, canola, chickpeas, soybeans has been obtained, which is under breeding study in the research institutions of Western and Eastern Siberia, Yakutia and Kazakhstan. The effectiveness of using both certain methods (polycross, mutagenesis, polyploidy, hybridization, selection) and their combinations is

shown by way of example of red clover breeding. This has resulted in the development of varieties of new generation distinguished by winter hardiness, early and late ripeness on the diploid and tetraploid basis such as SibNIIK-10, Rodnik Sibiri, Atlant, Ogonek, and Meteor. The average yields of green mass and dry matter in the cultivar Meteor make up 515 and 118 centners per ha, the maximum 700 and 203 centners per ha, respectively. Seed yields of the cultivar Rodnik Sibiri reaches 6.2 centners per ha. By the selection method from wild populations were developed winter-hardy, drought-resistant and high-yielding varieties of sainfoin, Mikhailovsky 5 and Mikhailovsky 10, with yields of dry matter and seeds of up to 103 and 16.5 centners per ha, respectively. By the methods of hybridization, inbreeding, and selection, a series of 00 type spring rape varieties of different maturity groups have been developed; these are Dybravinsky Skorospely, SibNIIK-198, Nadezhny 92, and SibNIIK-21. The interspecific hybridization is an effective method for developing original and breeding material of 000 type spring rape.

Keywords: breeding, biotechnology, soybean, chickpeas, red clover, Hungarian sainfoin, rape.

УДК 631.584.5

Т.А. САДОХИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
Д.Ю. БАКШАЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией

Сибирский научно-исследовательский институт кормов
e-mail: bakshaevd@mail.ru

СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР И КОРМОВЫХ БОБОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЗЕРНОФУРАЖ

Проведен анализ урожайности и питательной ценности одновидовых и смешанных посевов злаковых культур и кормовых бобов. Исследования проведены в 2011–2014 гг. на экспериментальной базе Сибирского научно-исследовательского института кормов, расположенной в северной лесостепи Западной Сибири. Определены показатели конкурентной способности и биологической эффективности однолетних злаково-бобовых смесей в зависимости от соотношения компонентов. Выявлено, что в сравнении с одновидовыми посевами смеси уступают по урожайности 13–15 %, но более пластичны к погодным условиям. Установлено, что оптимальное соотношение злакового и бобового компонентов в смеси 70 : 40 % от полной нормы посева. Лучшие культуры для смесей – овес и ячмень, использование пшеницы снижает урожайность на 48–72 % за счет уменьшения ее доли из-за угнетения кормовыми бобами. Кормовые бобы, обладая высоким биологическим потенциалом продуктивности, характеризуются большими колебаниями урожайности. В засушливые годы до 90 % продукции получено за счет злакового компонента, на долю бобов приходилось всего 10 %. В условиях влажного года доля бобов составляет до 50–70 % от урожая смеси и лишь 25 % – злаков. Основным показателем эффективности смешанных посевов является обеспеченность переваримым протеином одной кормовой единицы и сбор кормовых единиц. По обеспеченности переваримым протеином смеси на 41–43 % превосходят одновидовые посевы овса и ячменя. Зоотехническая норма достигается при содержании в урожае смеси 12 % бобового компонента.

Ключевые слова: Западная Сибирь, кормовые бобы, смешанные посевы, злаки, питательность, урожайность.

Успешное развитие животноводства, которое невозможно без качественной кормовой базы, – одна из основных задач агропромышленного комплекса в решении продовольственной проблемы [1, 2]. Для сбалансирования кормов по содержанию белка необходимо возделывание зернобо-