

5. Loshakov V.G. Sevooborot i plodorodie pochvy. – М.: VNIIA, 2012. – S. 217.

6. Matyuk N.S., Polin V.D. Resursosberegayushchie tekhnologii obrabotki pochvy v adaptivnom zemledelii: uchebnoe posobie.

– М.: Izd. RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva, 2013. – S. 23.

7. Shein E.V., Bondarev A.G. Agrofizika pochv. – М.: MGU, 2005. – S. 61.



УДК 631.528.6 (571.15)

Е.Р. Шукис, С.К. Шукис
Ye.R. Shukis, S.K. Shukis

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОРТОВОГО СОСТАВА СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

IMPROVEMENT OF SUDAN GRASS VARIETAL COMPOSITION IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: суданская трава, сорт, селекционный материал, продуктивность, зелёная масса, сухое вещество, семена.

Keywords: Sudan grass, variety, selection material, productivity, herbage, dry solids, seeds.

В ФГБНУ Алтайский НИИСХ селекционная работа суданской травы ведётся с 1990 г. За этот период изучена коллекция сортообразцов и выделены лучшие из них. С помощью гибридизации и отборов создан разнообразный исходный и селекционный материал. Приведены схемы создания сортов Приалейская, Приобская 97, Кулундинская, Приалейская 7. Дана подробная характеристика выведенным сортам. Проведена фитоценотическая оценка 8 популяций суданской травы в чистых и смешанных посевах с викой посевной. Отмечено, что меньшая напряжённость в агрофитоценозах с викой достигается путём включения в смешанный посев более поздних популяций суданской травы. К лучшим номерам рассматриваемой культуры, обеспечившим максимальную реализацию продуктивного потенциала агрофитоценоза, следует отнести СТ-21 и Приалейскую 7.

Selective breeding work on Sudan grass has been done at the Altai Research Institute of Agriculture since 1990. During this period the collection of varieties was studied and the best accessions were selected. Diverse source and breeding material was developed through hybridization and selection. The schemes of development of the varieties Prialeyskaya, Priobskaya 97, Kulundinskaya and Prialeyskaya 7 are discussed. Detailed description of the developed varieties is presented. Phytocenotic evaluation of 8 populations of Sudan grass in pure and mixed crops with common vetch was made. It was found that lower tension in agrophytocenoses with common vetch is achieved by including later populations of Sudan grass in mixed sowing. The accessions ST-21 and Prialeyskaya 7 may be considered to be the best ones which ensure the maximum realization of the productive potential of agrophytocenosis.

Шукис Евгений Раймандович, д.с.-х.н., гл. н.с., лаб. селекции зернобобовых и кормовых культур, Алтайский НИИ сельского хозяйства, г. Барнаул. E-mail: shukis_sk@mail.ru.

Шукис Станислав Константинович, к.с.-х.н., вед. н.с. лаб. селекции зернобобовых и кормовых культур, с.н.с., Алтайский НИИ сельского хозяйства, г. Барнаул. E-mail: shukis_sk@mail.ru.

Shukis Yevgeniy Raymondovich, Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Lab. of Leguminous and Fodder Crop Breeding, Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: shukis_sk@mail.ru.

Shukis Stanislav Konstantinovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Lab. of Leguminous and Fodder Crop Breeding, Altai Research Institute of Agriculture, Barnaul. E-mail: shukis_sk@mail.ru.

Введение

Среди большого набора однолетних трав, используемых для производства грубых, сочных и искусственно обезвоженных кормов, особая роль принадлежит суданской траве [1]. Главным достоинством её является высокий продуктивный потенциал. В рейтинге продуктивности однолетних злаковых культур она превосходит такие виды, как овёс, могоар, чумиза, просо посевное, пайза и уступает лишь гибридам кукурузы и сахарного сорго, возделывание которых осуществляется на завозных семенах.

Ценность суданской травы состоит и в универсальности использования. В природе не так много растений, которые можно выращивать одновременно и на зелёный корм, и на выпас, и на сено, и для приготовления гранул, витаминной муки, и для производства силосного и сенажного сырья [2].

Её несомненными достоинствами являются хорошее качество растительной массы, повышенный коэффициент размножения, обеспечивающий быстрое внедрение, жаростойкость и засухоустойчивость, от-

звучивость на удобрение и увлажнение, способность, благодаря поверхностной корневой системе, усваивать даже небольшие по объёму атмосферные осадки. Будучи устойчивой к засухе в первой половине лета и активно потребляя влагу во второй, она значительно лучше других культур вписывается в сезонное распределение осадков [3].

На фоне других однолетних культур суданская трава выделяется повышенной отавностью. Это делает её безальтернативным растительным объектом при создании летних пастбищ. К положительным особенностям необходимо отнести невысокую стоимость гектарной нормы семян, а потому значительно большую доступность потребителю.

Отмечая многочисленные достоинства культуры, следует подчеркнуть, что реализация продуктивного потенциала осуществляется через сорта. При этом чем совершеннее сортовой состав, тем выше отдача. Отсюда очень важно, чтобы процесс продвижения имел селекционное сопровождение. В ФГБНУ Алтайский НИИСХ селекционные исследования по суданской траве проводятся с 1990 г. За этот период собран разнообразный исходный материал, выведены высокоурожайные сорта и селекционные номера, превышающие стандарты по продуктивности.

Оценка коллекционных сортообразцов показала, что все они значительно различаются между собой по высоте и мощности травостоя, степени облиственности, кустистости, длине вегетационного периода, кормовой и семенной продуктивности. К наиболее скороспелым отнесены сорта Бродская 2, Сенокосная, Ташебинская, Чишминская ранняя, Амурская×Бродская 2. Все они характеризовались тонкостебельностью, повышенной кустистостью, отавностью и облиственностью, но проигрывали

более поздним популяциям и ссорам по мощности развития растений. Выигрышной по отношению к скороспелому материалу выглядели среднеранние и среднеспелые сорта (Новосибирская 84, Приобская 97, Тугай, Туран 2, Северянка, Лира, Приалейская, Изумрудная, Приволжская). Они отличались более мощным и высокорослым травостоем, также надёжно, как и скороспелые, укладывались в рамки вегетационного периода, но формировали более высокие урожаи растительной массы и семян (табл. 1).

Среднепоздние и позднеспелые сорта (Одесская 25, Черноморка, Камышинская 44, Камышинская 530, Усть-Каме-ногорская, Зональская, Мироновская 10, Мечта Поволжья, Землячка, Спутница) обладали высоким укосным потенциалом, но были ненадёжными при производстве семян. По мере увеличения длины вегетационного периода у сортов снижалась не только урожайность семян, но и значительно ухудшались их качественные параметры. Это говорит о том, что внедрение позднеспелых генотипов должно базироваться на завозных семенах.

Создание нового селекционного материала ведётся различными методами, где ключевыми являются отборы в гибридных популяциях, полученных путём контролируемого скрещивания и ограниченно свободного опыления. Подбор родительских форм осуществляется по признаковому и эколого-географическому принципу. Ежегодно в питомниках гибридных популяций отбирается около 3-4 тыс. родоначальных растений. После их проработки в селекционных питомниках на базе лучших формируются популяции, оцениваемые в предварительном и конкурсном испытании. На завершающем этапе изучения делается заключение о перспективах того или иного сорта и его возможности передачи на ГСИ.

Таблица 1

Характеристика сортообразцов суданской травы различных групп спелости (среднее за 5 лет)

Показатель		Скороспелые	Среднеранние	Среднеспелые	Среднепоздние	Позднеспелые	НСР ₀₅
Вегетационный период, дн.		до 90	91-98	99-107	108-115	>116	-
Высота растений, см		171	182	190	201	219	-
Урожайность, т/га	зелёная масса	197	224	251	287	314	-
	сухое вещество	4,57	4,93	5,34	5,86	6,07	4,7
	семена	1,96	2,14	2,05	1,67	0,43	2,5
Качество семян	масса 1000 семян, г	11,4	12,0	12,1	12,6	8,9	1,2
	энергия прорастания, %	77	75	69	57	14	2,9
	лабораторная всхожесть, %	89	87	82	71	34	2,1

Первой селекционной разработкой стал сорт суданской травы Приалейская. Выведен он методом семейственно-группового отбора из гибридной популяции Камышенская 530×Бродская 2. Сорт Камышенская 530 выделялся мощной биомассой, но был позднеспел и не укладывался в рамки существующего вегетационного периода. Сорт Бродская 2, наоборот, надёжно вызревал, но имел невысокий по кормовой массе продуктивный потенциал. С помощью отбора форм с промежуточным типом наследования родительских признаков удалось создать сорт с более оптимальными хозяйственными параметрами. От материнского сорта он унаследовал более высокий уровень кормовой продуктивности, от отцовского – скороспелость, надёжность в семеноводстве и хорошее качество растительной массы. Средняя урожайность зелёной массы за годы конкурсного испытания составила 26,8 т/га, сухого вещества – 6,91, что выше, чем у стандарта Бродская 2, на 4,3 и 1,0 т/га соответственно. При проведении Государственного испытания сорт Приалейская подтвердил своё преимущество и с 1995 г. включён в Государственный реестр селекционных достижений по Волго-Вятскому, а позднее по Западно-Сибирскому и Центральному регионам.

Для сенокосно-пастбищного использования был создан совместно с СибНИИРС сорт суданской травы Приобская 97. В её родословной объединены четыре сорта: (Амурская×Бродская 2)×(Тугай×Приалейская). В силу биологических особенностей родительских форм отборы из первой комбинации были на 3-4 дня скороспелее, чем из второй. Поэтому при формировании единой популяции требовалось придать ей необходимую однородность. Эту задачу удалось решить с помощью повторных циклов отбора.

Созданная популяция выделялась на фоне стандартных сортов интенсивным начальным ростом, тонкостебельностью, повышенной отавностью, кустистостью и облиственностью. При проведении испытания её урожайность сухого вещества составила 7,64 т/га, семян – 2,34, что выше, чем у стандарта Бродская 2, на 1,02 и 0,14 т/га соответственно. По длине вегетационного периода Приобская 97 относится к среднераннему типу. Укосной спелости достигает на 42-45-й день с момента появления полных всходов, созревание семян – на 95-98-й день. По устойчивости к болезням сорт находится на уровне стандарта и

несколько выше. С 2003 г. Приобская 97, показав положительные результаты, включена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Западно-Сибирскому региону.

Для более полного использования ресурсов влаги и тепла необходим был среднеспелый сорт суданской травы, пригодный для семеноводства в местных условиях. Поставленную задачу предполагалось решить путём скрещивания между собой среднеспелого сорта Приалейская с позднеспелым сортом Усть-Каменогорская и Ставропольская 32. Последние характеризовались высокой кормовой продуктивностью, но низкой урожайностью семян и неудовлетворительным их качеством. Гибридизация по запланированным комбинациям проведена в 1993 г., а с 1996 г. в гибридных популяциях начаты отборы. Главный акцент при отборах сделан на формы, сочетающие относительную скороспелость с высокой кормовой и семенной продуктивностью. Первоначально популяция была весьма гетерогенной по биотипическому составу. Однако с помощью нескольких циклов массового отбора была доведена до относительно константного состояния.

По длине вегетационного периода она занимала промежуточное положение между материнской и отцовскими формами. От всходов до вымётывания насчитывалось 50-53 дня, а до полной спелости семян – 105-112 дней. То же самое можно сказать о таком признаке, как высота растений. У сорта, получившего название Кулундинская, она составила 215 см, что на 9 см выше, чем у Приалейской, но на 11-15 см ниже, чем у Ставропольской 32 и Усть-Каменогорской. Что же касается облиственности, то у Кулундинской она находилась на уровне 36-41%, что на 1-2% ниже, чем у сорта Приалейская, но на 2-3% выше, чем у отцовских форм. По кормовой массе новый сорт превзошёл стандарт Приалейскую на 4,4 т/га (22%), по семенной продуктивности оказался на его уровне. С 2007 г. сорт Кулундинская включён Госреестр по Западно-Сибирскому региону.

Работа по совершенствованию сортового состава суданской травы продолжалась. Мы пытались создать такой сорт, который бы максимально полно реализовал свой кормовой и семенной потенциал. Селекционная проработка материала показала, что высокой урожайностью растительной массы и семян выделяются отборы из гибридной популяции Приалейская×Кулундинс-

кая М. Материнская форма была представлена серийным сортом Приалейская; отцовская форма являлась модификацией сорта Кулундинская, отличающаяся более мощным развитием и удлинённым вегетационным периодом.

Проведённые отборы выглядели лучше обоих родителей. Они выделялись более интенсивным стартовым ростом, крупными растениями и пониженной кустистостью. После доведения популяции до однородного состояния было начато её конкурсное испытание. В среднем за 2014-2016 гг. урожайность сухого вещества составила 9,25 т/га, семян – 2,30 т/га, что на 1,15 и 0,47 т/га выше, чем у сорта Кулундинская (табл. 2). Популяция характеризуется прямостоячим кустом, средней отавностью и облиственностью. Пыльной головнёй и пятнистостями поражаются в меньшей степени сорта Кулундинская, бактериозом и зерноядными птицами – на уровне его.

Укосной спелости достигает на 50-52-й день после появления всходов, полного созревания семян – на 110-й день, или на 3-4 дня позднее стандарта. Положительной особенностью нового сорта являются более крупные семена. Это упрощает их доведение до посевных кондиций и позволяет получать более сильные всходы, лучше противостояние сорным ценозам.

Анализ биохимического состава кормовой массы свидетельствует о том, что по содержанию протеина, клетчатки и зольных веществ новый сорт имеет некоторое преимущество перед стандартом, а по количеству безазотистых экстрактивных веществ уступает ему. Сбор кормовых единиц с 1 га составил 5,18 т, а обменной энергии – 83,4 ГДж, что на 0,40 т и 8,4 ГДж выше, чем у стандарта. Наличие стабильных прибавок урожая по годам, надёжное вызревание семян, а также технологичность в

возделывании и семеноводстве дают основания для передачи его на государственное испытание в 2016 г. под названием Приалейская 7.

Для сбалансирования растительного сырья по протеину суданскую траву высевают с бобовыми культурами и, чаще всего, с викой посевной. К сожалению, при создании поливидовых агрофитоценозов до сих пор используют сорта, отселектированные в чистой культуре [4]. Такой подход не учитывает их совместимости с генотипами других культур и не способствует формированию высокопродуктивных агрофитоценозов.

Поведение сортов в поливидовом посеве зависит от морфобиологических особенностей растений, архитектоники, строения фотосинтетического аппарата, корневой системы, динамики роста и развития на разных этапах органогенеза [5, 6]. Сорта суданской травы должны быть совместимы с викой посевной, не совпадать с ней по ритмике роста и развития, не подавлять её в критические фазы развития и в то же время достаточно полно реализовать свой генетический потенциал. Очевидно, что поиск фитоценогически устойчивых сортов должен осуществляться экспериментальным путём. Для этого было исследовано 8 генотипов суданской травы в чистых и смешанных посевах с викой посевной.

Оценка различных популяций рассматриваемой культуры в чистых посевах и агрофитоценозах с викой посевной свидетельствует о неоднозначном их поведении. По ритмике роста и развития лучше расходятся по экологическим нишам с викой среднепоздние формы суданской травы. В таких агрофитоценозах не наблюдается столь жесткой межвидовой конкуренции. Они же обеспечивают максимальный выход продукции с единицы площади.

Таблица 2

Биолого-хозяйственная характеристика нового сорта суданской травы Приалейская 7 в сравнении со стандартом, среднее за 2014-2016 гг.

Показатель		Приалейская 7	Кулундинская, ст.	Отклонение от ст. ±
Высота растений, см		209	205	+4
Вегетационный период, дн.	до выметывания	52	49	+3
	до созревания семян	110	106	+4
Урожайность, т/га	зелёная масса	28,2	22,1	+6,1
	сухое вещество	9,25	8,10	+1,15
	семена	2,30	1,83	+0,47
Облиственность, %		39	38	+1
Отавность, % к первому укосу		53	54	-1
Масса 1000 семян, г		15,2	13,8	+1,4

Самой продуктивной оказалась популяция СТ-21. Так, если в чистом посеве урожайность сухого вещества её составила 6,38 т/га, то в агрофитоценозе с викией возросла до 6,73 т/га. Следует подчеркнуть, что в данном варианте 1,95 т/га сухого вещества, или 29%, приходится на вику, обеспеченность которой протеином в 2-2,5 раза выше, чем у суданской травы. Для сравнения урожайность сухого вещества лучшего стандартного сорта Кулундинская в агрофитоценозе составила 5,70 т/га, что достоверно ниже, чем у СТ-21. Ниже в смешанном посеве с сортом Кулундинская была и доля викии (1,70 против 1,95 т/га у СТ-21).

Хорошо себя показал и экспериментальный сорт Приалейская 7, превысив в чистом посеве стандарт Кулундинская по урожайности сухого вещества на 0,70 т/га (13%), а в смешанном посеве с викией – на 0,79 т/га (14%). Это говорит о его совместимости с высокобелковой культурой, отсутствии жёсткой конкуренции между оцениваемыми компонентами и перспективности использования.

Таким образом, процесс совершенствования сортового состава бесконечен и не имеет предела. Чем лучше отселектирован сорт, чем выше его хозяйственные параметры, тем более весомой является отдача от его использования.

Библиографический список

1. Шатилов И.С., Мовсисянц А.П., Драненко И.А. и др. Суданская трава. – М.: Колос, 1981. – 205 с.
2. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балькина Н.В. и др. Суданка в кормопроиз-

водстве Сибири. – Новосибирск, 2004. – 224 с.

3. Шукис Е.Р. Суданская трава // Кормовые культуры на Алтае. – Барнаул, 2013. – С. 40-49.

4. Михальченко Б.П., Шамсутдинов З.Ш. Проблемы селекции кормовых культур на современном этапе // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 6. – С. 2-7.

5. Бенц В.А. Поливидовые посева в кормопроизводстве: теория и практика. – Новосибирск, 1996. – 228 с.

6. Кашеваров Н.И., Сапрыкин В.С. Поливидовые посева кормовых культур как фактор повышения их продуктивности и сбалансированности кормов. – Новосибирск, 2012. – 76 с.

References

1. Shatilov I.S., Movsisyants A.P., Dranenko I.A. i dr. Sudanskaya trava. – M.: Kolos, 1981. – 205 s.

2. Kashevarov N.I., Polyudina R.I., Balykina N.V. i dr. Sudanka v kormoproizvodstve Sibiri. – Novosibirsk, 2004. – 224 s.

3. Shukis E.R. Sudanskaya trava // Kormovye kultury na Altae. – Barnaul, 2013. – S. 40-49.

4. Mikhalchenko B.P., Shamsutdinov Z.Sh. Problemy seleksii kormovykh kultur na sovremennom etape // Seleksiya i semenovodstvo. – 1992. – № 6. – S. 2-7.

5. Bents V.A. Polividovye posevy v kormoproizvodstve: teoriya i praktika. – Novosibirsk, 1996. – 228 s.

6. Kashevarov N.I., Saprykin V.S. Polividovye posevy kormovykh kultur kak faktor povysheniya ikh produktivnosti i sbalansirovannosti kormov. – Novosibirsk, 2012. – 76 s.



УДК 635.7: 631.52

Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская, С.А. Фролова
D.B. Borodin, N.Ye. Pavlovskaya, S.A. Frolova

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВОЩНОГО ПЕРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

BIOLOGICAL TECHNOLOGIES OF BELL PEPPER CULTIVATION UNDER COVER

Ключевые слова: перец сладкий, стимуляторы роста, закрытый грунт, капельное орошение, пестициды.

Keywords: sweet bell pepper, growth promoters, protected ground, drip irrigation, pesticides.