

4. Bugaeva M.V. Sravnitelnaia otsenka odnoletnikh bobovykh kormovykh kultur v usloviakh srednegornoj zony Respubliki Altai / M.V. Bugaeva // Agrarnaia nauka – selskomu khoziaistvu: sbornik statei: v 3 kn. / XII Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaia konferentsiia (7-8 fevralia 2017 g.). – Barnaul: RIO Altaiskogo GAU, 2017. – Kn. 2. – S. 68-69.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. Vyp. 1. Obshchaia chast / pod. red. M.A. Fedina. – Moskva: MSKh SSSR, 1985. 267 s.

6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

7. Drozdov A.V. Dinamika azota i produktivnost zernovykh bobovykh kultur / A.V. Drozdov, M.N. Garanin // Vestnik Ulianovskoi selskokhoziaistvennoi akademii – 2013. – No. 1 (21). – S. 4-9.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБНУ ФАНЦА № АААА-А19-119092490021-6 и частичной поддержки гранта РФФИ № 20-44-040002\20.



УДК 6312.53.04:633.174

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-27-35

Е.Р. Шукис, С.К. Шукис, А.П. Дробышев
Ye.R. Shukis, S.K. Shukis, A.P. Drobyshev

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

THE PROBLEMS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF SORGHUM SEED PRODUCTION IN THE ALTAI REGION AND THE SOLUTIONS

Ключевые слова: суданская трава, сорго, селекция, сорт, линия, признак, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, семена.

Реализация продуктивного потенциала сорговых культур осуществляется через сорта. Рассматриваемые культуры очень экономно и эффективно используют атмосферные осадки, а высокое содержание углеводов в растительной массе делает их ценным компонентом поливидовых агрофитоценозов с высокобелковыми культурами. Одной из причин малого распространения сорговых является наличие проблемы в области производства семян. Использование низковсхожих семян на посев ведёт к увеличению производственных издержек и к недобору продукции. На Алтае устойчиво вызревают и дают полноценные семена скороспелые, среднеранние и среднеспелые сорта. Они практически в любые по теплообеспеченности годы формируют высококачественные семена, и их семеноводство не вызывает особых проблем. Однако по кормовой продуктивности они значительно проигрывают среднепоздним и особенно позднеспелым сортам. Большие потери семян (до 50-70%) происходят от их осыпания в ветреную погоду. В среднем потери от осыпания семян у прямостоячих не лежащих форм растений составляют 48,0%, у поникающих форм – в три раза ниже. Решение проблемы – в оптимизации форм и конструкций используемых растений. У сорго иная конструкция форма, следовательно, должны быть иные подходы к решению проблемы осыпания семян.

Одним из направлений селекции культуры является создание устойчивых к осыпанию сортов с повышенной прочностью отрыва семян от веточек метёлки. Семеноводческие посевы сорговых следует размещать в более ранние сроки. Запаздывание с посевом ведёт к неспособности уложиться в вегетационный период сортов, особенно позднеспелых форм. Норма высева 2,5 млн/га оказалась оптимальной не только для семеноводческих, но и для фуражных посевов. Особое внимание следует уделять фосфорному питанию материнских растений. Уборку скороспелых сортов лучше проводить раздельным способом; более поздних – прямым комбайнированием.

Keywords: Sudan grass, sorghum, plant breeding, variety, line, character, yield, herbage, dry matter, seeds.

The yield potential of sorghum crops is reached through the varieties. The crops under study use atmospheric precipitation very economically and efficiently; high carbohydrate content in their herbage makes them valuable components of multi-species agrophytocenosis with high-protein crops. One of the reasons of insufficient distribution of sorghum crops is a problem of seed production. The use of seeds with low germinating ability leads to high production costs and low yields. Early ripening, mid-early and mid-ripening varieties persistently mature and produce full value seeds in the Altai Region. They produce good quality seeds practically on any years regarding heat supply; their seed production causes no problem. However, they signifi-

cantly underperform regarding forage production as compared to mid-late and late varieties. Large seed losses (up to 50-70%) are caused by seed cast in windy weather. The average seed cast losses in upright standing plant forms reach 48.0% while in dropping forms the losses are three times lower. The solution is the optimization of plant forms. Other approaches should be applied to seed cast problem solution. A direction of the plant breeding is the development of the varieties resistant to seed cast characterized

by high seed tear-away force from panicle branches. Seed production plots of sorghum crops should be sown on earlier dates. Delayed sowing prevents from meeting the growing season timeline, especially of late forms. The seeding rate of 2.5 million seeds per hectare was optimum not only for seed production, but also for forage production. Special attention should be paid to the phosphorus nutrition of maternal plants. Early varieties should be harvested in two-stages; late varieties - by straight-cutting.

Шукис Евгений Раймодович, д.с.-х.н., гл. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Шукис Станислав Константинович, к.с.-х.н., вед. н.с., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агроботехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Дробышев Алексей Петрович, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Shukis Yevgeniy Raymondovich, Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Shukis Stanislav Konstantinovich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Drobyshev Aleksey Petrovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: shukis_sk@mail.ru.

Введение

Сорговые культуры обладают огромным продуктивным потенциалом [1-3]. Их отличают высокая засухоустойчивость, солестойкость, универсальность использования, хорошее качество растительной массы. К положительным особенностям относится повышенная отавность, следовательно, пригодность для создания летних пастбищ. Рассматриваемые культуры очень экономно и эффективно используют атмосферные осадки, а высокое содержание углеводов в растительной массе делает их ценными компонентами поливидовых агрофитоценозов с высокобелковыми культурами. Несмотря на эти и другие достоинства, представители сорговых пока не получили должного распространения, адекватного их хозяйственной ценности. Причин тому несколько, и одной из значимых является наличие проблемы с качеством семян. **Цель** работы заключалась в поиске наиболее приемлемых путей повышения качества семян суданской травы и сорго.

Условия, материал и методы исследований

По сорговым культурам полевые и лабораторные эксперименты ведутся поэтапно с 2005 г. по настоящее время. Исследования проводятся на стационаре лаборатории селекции зернобобовых и кормовых культур, расположенном в 10 км от г. Барнаула, типичных условиях Приобской лесостепи Алтайского края. Годы проведения опытов отличались разнообразием по гидротермическим условиям, что позволило

объективно оценить исследуемые варианты и сделать правильные выводы. В качестве объектов исследований взяты районированные сорта и сортообразцы из мировой коллекции ВИР различных групп спелости. Решение проблемы всхожести семян осуществлялось с помощью технологических и селекционных подходов. В 1-м варианте ставка делалась на технологические приёмы, повышающие всхожесть, во 2-м – на поиск и создание высоковсхожих форм. Значимое место в исследованиях отводилось выявлению причин снижения качества семян и их устранению, а также сокращению потерь от осыпания семян в ветреную погоду.

Для закладки технологических опытов использовали ручную сеялку РС-1. Площадь деланки 20 м², повторность 4-кратная. Все остальные полевые эксперименты, включая оценку селекционных форм, закладывали сеялкой ССФК-7 на деланках площадью 10-12 м², в 4-кратной повторности. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, оценивали исследуемые варианты по кормовой и семенной продуктивности, а также по качеству семян. При постановке опытов руководствовались существующими методическими указаниями: «Методика полевых опытов с кормовыми культурами» [4], «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [5], «Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур» [6]. Посевные качества определяли согласно ГОСТ 12038-84. Статистическую обра-

ботку опытных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [7].

Результаты и обсуждения

Продуктивный потенциал культуры реализуется через сорта и семена [8]. В этом отношении сорговые не являются исключением. Чем полноценнее семенной материал, тем отдача от него выше, и наоборот. Использование низковсхожих семян на посев ведёт к увеличению производственных затрат и к недобору продукции. Поправка на всхожесть лишь частично компенсирует невысокую урожайность низковсхожих вариантов. В качестве подтверждения отмеченного приведём урожайные данные от различных по всхожести партий семян суданской травы (табл. 1).

Из таблицы 1 следует, что кормовая и семенная продуктивность у оцениваемых сортов заметно снижалась от включения в технологический процесс низковсхожих семян. Рельефные различия наблюдались при использовании среднепозднего сорта Кулундинская. Так, если при посеве высоковсхожими семенами урожайность зелёной массы его составила 24,6 т/га, сухого вещества – 5,44, а семян – 2,13 т/га, то низковсхожие семена снизили эти показатели, соответственно, на 5,8; 0,68 и 0,59 т/га. Полученные результаты свидетельствуют о том, что проблему всхожести необходимо решать, и чем выше качество используемых семян, тем полнее будет реализован их потенциал.

Всхожесть семян сорговых культур зависит от многих факторов и прежде всего от того, насколько полно сорта укладываются в рамки вегетационного периода. В наших опытах все сортообразцы суданской травы и сорго поделены, согласно существующей классификации, на 5 групп спелости: скороспелые (<90 дней); среднеранние (91-98); среднеспелые (99-107); среднепоздние (108-115); позднеспелые (≥116 дней). Исследования показали, что более надёжно вызревают сорта первых 3 групп спелости: скороспелые; среднеранние; среднеспелые (табл. 2). Они практически в любые по теплообеспеченности годы формируют высококачественные семена, и их семеноводство не вызывает особых проблем. Более сложными объектами являются среднепоздние сорта. Биологически полноценные семена от них можно получить лишь в благоприятные по теплообеспеченности годы. В остальных случаях качество семян от среднепоздних форм будет лишь удовлетворительным. Позднеспелый материал, даже в самых теплообеспеченных зонах Западно-Сибирского региона, не вызревает. Однако он обеспечивает высокий урожай кормовой массы. Поэтому его семеноводством следует заниматься, и оно должно быть сосредоточено в южных регионах страны. Самые скороспелые сорта хороши своей надёжностью в семеноводстве. Определённый интерес они представляют при конвейерной организации производства кормов. Их можно эффективно использовать для создания пожнивных, поукосных и страховых посевов.

Таблица 1

Урожайность суданской травы в зависимости от всхожести семян, т/га (2006-2008 гг.)

Всхожесть, фактор В	Урожайность, т/га	Сорт, фактор А		
		Приобская 97	Приалейская	Кулундинская
Низкая (60-70%)	Зелёная масса	15,0	15,3	18,8
	Сухое вещество	3,64	3,50	4,68
	Семена	1,71	1,52	1,72
Близкая к норме (80-85%)	Зелёная масса	16,2	15,8	2,12
	Сухое вещество	3,25	3,90	5,07
	Семена	1,83	1,77	1,84
Высокая (>85%)	Зелёная масса	16,5	17,3	24,6
	Сухое вещество	4,13	4,32	5,34
	Семена	1,92	1,82	2,31
НСР ₀₅ , фактор В	зелёная масса 3,90 сухое вещество 0,52 семена 0,13			
НСР ₀₅ , фактор А	зелёная масса 2,09 сухое вещество 0,56 семена 0,40			

Урожайность и качество семян различных по скороспелости сортообразцов сорговых культур

Показатель	Группа спелости					НСР ₀₅	
	скороспелые (<90 дней)	среднеранние (91-98)	среднеспелые (99-107)	среднепоздние (108-115)	позднеспелые (≥116 дней)		
Суданская трава (2016-2020 гг.)							
Урожайность, т/га	Зелёная масса	19,7	22,4	25,1	28,7	31,4	
	Сухое вещество	4,57	4,93	5,34	5,86	6,07	0,47
	Семена	1,96	2,14	2,05	1,67	0,43	0,25
Качество семян	Масса 1000 семян, г	11,4	12,0	12,1	11,0	8,9	5,2
	Энергия прорастания, %	77	75	69	57	14	2,9
	Всхожесть, %	89	87	82	71	34	2,1
Сорго (2017-2019 гг.)							
Урожайность, т/га	Зелёная масса	22,8	28,5	31,1	33,8	39,6	
	Сухое вещество	5,65	6,67	6,99	7,08	8,24	0,72
	Семена	2,37	2,59	2,63	1,97	0,35	0,31
Качество семян	Масса 1000 семян, г	15,1	15,9	16,2	14,1	12,0	0,30
	Энергия прорастания, %	79	77	71	56	20	4,8
	Всхожесть, %	91	89	85	73	26	5,0

В ходе увеличения вегетационного периода возрастает кормовая и снижается семенная продуктивность. Вопрос о том, на какую группу спелости должна быть сделана ставка, решает в первую очередь потребитель семян [9]. В любом случае семена должны быть качественными и максимально полно реализовывать продуктивный потенциал культуры. Поскольку между группами спелости различия значительные, для стабилизации урожайности целесообразно использовать представителей разных групп спелости.

Одним из реально существующих способов увеличения сбора семян сорговых культур является снижение потерь от их осыпания. Рассматриваемую проблему принято решать за счёт создания форм с более прочным креплением семян к веточкам метёлки. В то же время, как показывают наблюдения, наличие таких форм у высокостебельных культур не гарантирует надёжной защиты семян от осыпания, а сам принцип подхода срабатывает лишь частично. Дело в том, что во второй половине сен-

тября на границе тёплого и холодного периода порой возникают сильные шквалистые ветры, уносящие до 50-70% урожая семян, в связи с чем концепция создания устойчивых к полеганию сортов должна быть пересмотрена.

Как показывают наблюдения, прямостоячие неполегающие формы сильнее страдают от потерь наиболее полноценной части семян. Причина заключается в том, что неполегающие, а значит, не зафиксированные, легко подвижные формы, подвергаются более сильным ударам друг об друга.

Здесь и далее следует подчеркнуть, что речь идёт не о реальном полегании растений в ранние фазы роста и развития, а о поникании во время налива семян под тяжестью метёлок. Сам процесс полегания, а точнее, поникания, практически не усложняет хода уборки, поскольку растительная масса лишь слабо касается почвы, а метёлки надёжно фиксируются, что значительно ослабляет и даже исключает их удары друг об друга.

**Влияние потерь семян от осыпания у разных форм суданской травы в ветреную погоду
(в среднем за 2016-2018 гг.)**

Форма растений	Урожайность семян, т/га		Размеры потерь, %
	биологическая (включая потери от оббивания ветром)	фактическая (за минусом потерь от оббивания ветром)	
Прямостоячая не полегающая	2,48	1,29	48,0
Поникающая под тяжестью наливающихся семян	2,52	2,10	16,3

Из данных таблицы 3 следует, что потери от осыпания семян у прямостоячих не полегающих форм растений в среднем за 2016-2018 гг. составили 48,0%. У поникающих форм они были почти в 3 раза ниже. Положительной особенностью поникающих растений является то, что вместе с урожаем сохраняется более высокое качество семян. Дело в том, что при сильном шквалистом ветре у неполегающих растений в первую очередь теряются наиболее крупные, хорошо вызревшие, высококовшожие семена. Поэтому, делая ставку на создание и использование поникающего типа сортов, мы выигрываем дважды: максимально сохраняем объем производства и хорошее качество семян. Что же касается исходных форм для создания поникающего типа сортов, то их вполне достаточно для того, чтобы активизировать селекционный процесс в данном направлении.

У сорго иная конструкции форм, следовательно, должны быть иные подходы к решению проблемы осыпания семян. Одним из направлений селекции культуры является создание устойчивых к осыпанию сортов с повышенной прочностью отрыва семян от веточек метёлки [10]. Более защищенными от оббивания ветром будут формы с короткими веточками метёлки, а также изогнутым стеблем у основания метёлки. Меньше осыпаются и теряются также мелкосемянные генотипы.

Важнейшим условием устойчивости семеноводства сорговых в условиях Сибири является наличие переходящего фонда семян. Это продиктовано нестабильностью климата, приводящего к значительному варьированию урожайности и качества семян. Особенно неблагоприятны для семеноводства годы с дефицитом тепла (табл. 4).

Недостаток положительных температур отрицательно влияет на качество семян всех групп

спелости, особенно на среднепозднюю и позднеспелую. Поэтому создание запасов семян в благоприятные для их производства годы это то необходимое условие, которое может улучшить обеспеченность хозяйств высококачественным посевным материалам.

Одним из путей решения проблемы качества семян является поиск высококовшожих генотипов. Исследования показывают, что в одной и той же группе спелости различия популяций по всхожести могут быть значительными. Наиболее ценным и интересным является материал, где высокая всхожесть сочетается с повышенной урожайностью растительной массы и семян. Анализ конкурсного испытания за 2018-2020 гг. свидетельствует о том, что лучшими оказались популяции Норма 2 и № 4 20 Крафт. По урожайности сухого вещества они превосходят оба стандарта на 1,71 и 1,80 т/га, по урожайности семян – на 0,25 и 0,31 т/га (табл. 5). Обе популяции относятся к среднепоздней группе спелости, что не мешает им ежегодно формировать вполне удовлетворительный для данной культуры урожай семян. По всхожести рассматриваемые сорта относятся к 1-му классу и на 1-2% превосходят среднепоздний стандарт Кулундинская.

В конкурсном испытании сорго по ряду хозяйственно-ценных признаков выделяется для передачи на ГСИ линия 7812, созданная совместно с Северо-Кавказским ФНАЦ и Федеральным Алтайским научным центром агробиотехнологий. По урожайности зелёной массы и сухого вещества она значительно превосходит стандарт Дуплет, а также все другие экспериментальные сорта. Её отличает интенсивный рост в фазу трубкования, способность формировать большую биомассу, хорошо отрастать после скашивания. На фоне других сортов слабее поражается бактериозом и в меньшей степени полегаёт. Линия характеризуется длинным вегета-

ционным периодом и на Алтае не вызревает. Проблему предполагается решать путём завоза семян из Ставрополя на Алтай.

Среди других сортов, испытываемых на стационаре, неплохо себя показывает Алтайское 1 (табл. 6). Он выделяется по урожайности сухого вещества и не уступает стандарту по семенной продуктивности. Положительной его особенностью является хорошая всхожесть семян. По всхожести семян выделяется и популяция БП-12, на 8% превосходящая стандартный сорт.

Важное значение при организации производства семян сорговых культур отводится вопросам семеноводческой агротехники [12, 13]. Многолетние исследования, проведённые в 2005-2018 гг., позволяют дать конкретные рекомендации на этот счёт. Установлено, что в условиях короткого сибирского лета лучшими сроками посева сорговых культур на семена являются более ранние (20 мая). Особой чувствительно-

стью к запаздыванию с посевом обладают позднеспелые генотипы, не укладывающиеся в рамки вегетационного периода.

Норма высева – один из важных элементов технологии, с помощью которой можно активно влиять на репродукционный процесс. Исследования показывают, что на главных побегах формируются самые полноценные семена, а на дополнительных побегах кущения и ветвления образуются, как правило, менее качественные семена. Следовательно, при умеренном загущении можно снижать долю боковых побегов в урожае, то есть улучшать семенной материал. В наших опытах с сортами суданской травы при норме 1 млн/га всхожесть составляла 80-87%, а при увеличении высева до 2,5 млн/га возросла до 84-91%. Увеличение нормы высева до 2,5 млн/га оказалось оптимальным не только для семеноводческих, но и для фуражных посевов.

Таблица 4

Качество семян суданской травы в разные по теплообеспеченности годы

Сорт	Группа спелости	Годы			
		тёплые: $\sum 1931^{\circ}\text{C}$, 2005, 2012, 2015, 2016 гг.		прохладные: $\sum 1676-1797^{\circ}\text{C}$, 2009, 2010, 2013 гг.	
		энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %	энергия прорастания, %	лабораторная всхожесть, %
Приобская 97	Раннеспелая	64	86	42	81
Приалейская	Среднеспелая	60	84	43	76
Кулундинская	Среднепоздняя	57	84	33	69
НСР ₀₅			3,9		4,0

Таблица 5

Результаты конкурсного испытания лучших популяций суданской травы (в среднем за 2018-2020 гг.)

Сорт, популяция	Высота растений, см	Вегетационный период, дней		Поражаемость бактериозом, балл	Урожайность, т/га		
		до выметывания	до созревания		зеленая масса	сухое вещество	семена
Приобская 97, ст.	187	41	104	3,3	24,1	7,67	2,37
Кулундинская, ст.	193	46	109	3,3	24,7	7,63	2,30
Норма 2	204	50	115	3,3	31,2	9,43	2,61
Приалейская 12	202	51	112	2,9	29,7	9,20	2,44
Приалейская 7	197	50	112	2,4	29,5	9,21	2,38
№ 4 (20)Крафт	201	50	114	2,8	30,9	9,38	2,62
НСР ₀₅						1,21	0,21

Сорго – культура с более высоким продуктивным потенциалом, потому требует большей площади питания. В ходе проведения поисковых работ в данном направлении установлено, что лучшими нормами высева как на корм, так и на семена являются 0,75-1,00 млн/га. Боковые побеги от кущения и ветвления у сорго также могут вносить отрицательный вклад в качество семян. Однако их доля, в сравнении с суданской травой, невелика, и значительного снижения всхожести даже при малых нормах высева не происходит.

Анализируя исследуемый семенной материал, можно заключить, что сорговые культуры удаются как при сплошном рядовом, так и ширококорядном посеве. При этом для суданской травы более оптимален сплошной рядовой посев, так как менее затратен, а растения более эффективно используют жизненное пространство. Сорго полнее реализует свой продуктивный потенциал при ширококорядном посеве. Что же касается качества семян, то как у сорго, так и у суданской травы оно при сплошном рядовом посеве несколько лучше, чем при ширококорядном.

На урожайность и качество семян значительное влияние оказывают условия питания материнских растений. Суданская трава и сорго, как все злаковые культуры, хорошо отзываются на внесение азотных удобрений как в чистом виде, так и в сочетании с фосфорными и калийными. Семеноводческие посевы в первоочередном

порядке необходимо обеспечивать фосфором. На фоне фосфорного питания сорговые культуры отличаются прочным стеблем, более устойчивым к полеганию, меньшим уровнем ветвления, синхронным выметыванием, крупными озерненными метёлками и хорошими физическими свойствами семян. В экспериментах с сорго Прелюдия на контроле всхожесть семян составляла 79%, а на фоне с фосфорными удобрениями увеличивалась до 82%.

Особенностями сорговых культур являются длинный вегетационный период и поздние сроки созревания. До конца сентября семеноводческие посевы должны быть убраны, в противном случае возрастают потери урожая и снижается его качество. Скороспелые сорта, созревающие в 1-й декаде сентября, убирать желательнее раздельным способом. Температуры воздуха в этот период ещё достаточно высоки (+14...+16°C), и растения хорошо просыхают в валках. Более поздние сорта, созревающие во 2-й половине сентября убирать лучше методом прямого комбайнирования. Такой подход продиктован снижением температуры воздуха до +7...+9°C, сильными росами и туманами, из-за которых сушка растений в валках становится проблематичной. Ситуация обостряется высокой вероятностью попадания валков под дожди и даже под снег, после чего у семян катастрофически снижается всхожесть.

Таблица 6

Результаты конкурсного испытания лучших популяций сорго в среднем за 2018-2020 гг.

Сорт, популяция	Высота растений, см	Вегетационный период, дней		Поражаемость бактериозом, балл	Урожайность, т/га			Всхожесть, %
		до выметывания	до созревания		зеленая масса	сухое вещество	семена	
Дуплет, ст.	206	49	110	3,0	27,4	8,46	2,66	77
Алтайское 1	192	49	109	3,0	28,2	9,51	2,57	83
Алтайское 51	186	51	113	3,4	28,0	8,96	2,41	75
Отб. из Волжск. 51	187	52	113	3,5	28,1	8,89	2,81	78
БП-12	178	50	112	2,9	27,9	8,57	2,65	85
7812	220	63	>120	2,1	55,6	13,25	0,36	36
НСР ₀₅						0,89		F _φ <F _T

Работа с семенами предполагает наличие современного сушильного хозяйства. Семена всех поздних культур, и в том числе и сорговых, нуждаются в просушке. Имеющиеся в хозяйствах бункера активного вентилирования способны доводить до кондиции семенной ворох с невысокой влажностью порядка – 15-17%. Сушка семян с повышенной влажностью (>18%) требует более совершенной сушильной техники и оптимального режима сушки.

Заключение

Сорговые культуры являются ценными источниками растительного сырья, поэтому их проработка чрезвычайно важна и актуальна. На Алтае устойчиво созревают и дают высококовсхожие семена скороспелые, среднеранние и среднеспелые сорта. Однако по кормовой продуктивности они значительно проигрывают среднепоздним и особенно позднеспелым сортам. Последние в Алтайском крае не вызревают, и их внедрение возможно лишь на завозных из южных регионов семенах. Очевидно, что разные группы спелости должны дополнять друг друга в производственных посевах. Поэтому потребителям семян необходимо определиться, на какие группы спелости им делать ставку.

Одним из крупных резервов увеличения сбора семян сорговых культур является снижение потерь от их осыпания в ветреную погоду за счёт оптимизации конструкции используемых растений. Важнейшим условием устойчивости семеноводства следует считать наличие переходящего фонда семян. Одним из путей улучшения качества семян является поиск высококовсхожих генотипов.

Важное значение при организации производства семян сорговых культур отводится семеноводческой агротехнике. В условиях короткого сибирского лета лучшим сроком посева сорго и суданской травы на семена является ранний (20 мая). Формирование самых полноценных семян на суданской траве происходит на главных побегах. Менее качественные семена формируются на боковых побегах кущения и ветвления. С помощью умеренного загущения можно снизить долю побегов ветвления и кущения и улучшить семенной материал. Высеивать сорговые можно как сплошным рядовым, так и широкорядными способами.

Растения на фоне фосфорного питания отличаются прочным стеблем, устойчивым к поле-

ганию, крупной озернённой метёлкой и хорошими физическими свойствами семян.

Уборку скороспелых сортов следует проводить отдельным способом, более поздних – прямым комбайнированием с обязательной просушкой семян.

Библиографические ссылки

1. Суданская трава / И. С. Шатилов, А. П. Мовсисянц, И. А. Драненко [и др.]. – Москва: Колос, 1981. – 205 с. – Текст: непосредственный
2. Малиновский, Б. Н. Перспективы возделывания сорго на Северном Кавказе / Б. Н. Малиновский, В. Ф. Черномордов. – Текст: непосредственный // Вопросы биологии, селекции и семеноводства сорго: труды Ставропольского НИИСХ. – Ставрополь, 1977. – Вып. 33. – С. 5.
3. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Н. И. Кашеваров, Р. И. Полюдина, Н. В. Балыкина [и др.]. – Новосибирск, 2004. – 224 с. – Текст: непосредственный.
4. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / А.С. Митрофанов, Г. Д. Харьков, М. Н. Евдокимов [и др.] / Всесоюзный НИИ кормов. – Москва, 1971. – 159 с. – Текст: непосредственный.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1971. – 234 с. – Текст: непосредственный.
6. Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур. – Ленинград: ВИР, 1968. – 51 с. – Текст: непосредственный.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос. 1979. – 336 с. – Текст: непосредственный.
8. Володин, А. Б. Потенциальные возможности сахарного сорго / А. Б. Володин, М. П. Жукова. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2002. – № 4. – С. 11-15.
9. Коробейников, Н. И. Сорговые культуры / Н. И. Коробейников. – Текст: непосредственный // Программа работы селекцентра АНИИСХ до 2020 г. / под редакцией Н. И. Коробейникова. – Барнаул: ГНУ Алтайский НИИСХ, 2011. – С. 66-74.
10. Сорго (селекция, семеноводство, технологии, экономика) / А. В. Алабушев, Л. Н. Антипенко, Н. Г. Гурский [и др.]. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с. – Текст: непосредственный.

11. Шукис, Е. Р. Совершенствование сортового состава суданской травы в Алтайском крае / Е. Р. Шукис, С. К. Шукис. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8 (154). – С. 23-27.

12. Шукис, С. К. Технологические и селекционные подходы к повышению урожайности и качества семян сорговых культур в Приобской лесостепи Алтайского края: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Шукис Станислав Константинович. – Барнаул, 2012. – 19 с. – Текст: непосредственный.

13. Sidhu, M.C., Yill, Y.S. (1988). Effect of management factors on quality of sorghum. *I. Res.* 27-31.

References

1. Shatilov I.S. Sudanskaia trava / I.S. Shatilov, A.P. Movsisiants, I.A. Dranenko i dr. – Moskva: Kolos, 1981. – 205 s.

2. Malinovskii B.N., Chernomordov V.F. Perspektivy vozdelevaniia sorgo na Severnom Kavkaze // Voprosy biologii, selektsii i semenovodstva sorgo: Trudy Stavropolskogo NIISKh. – Stavropol, 1977. – Вып. 33. – С. 5.

3. Kashevarov N.I. Sudanka v kormoproizvodstve Sibiri / N.I. Kashevarov, R.I. Poliudina, N.V. Balykina i dr. – Novosibirsk, 2004. – 224 s.

4. Metodika polevykh opytov s kormovymi kulturami / A.S. Mitrofanov, G.D. Kharkov, M.N. Evdokimov i dr. // Vsesoiuznyi NII kormov. – Moskva, 1971 – 159 s.

5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. – Moskva: Kolos, 1971. – 234 s.

6. Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu kolleksiionnykh obraztsov kukuruzy, sorgo i krupianykh kultur. – Leningrad: VIR, 1968. – 51 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1979. – 336 s.

8. Volodin A.B. Potentsialnye vozmozhnosti sakharnogo sorgo / A.B. Volodin, M.P. Zhukova // Kormoproizvodstvo. – 2002. – No. 4. – S. 11-15.

9. Korobeinikov N.I. Sorgovye kultury / Programma raboty selektsentra ANIISKh do 2020g. / pod redaktsiei N.I. Korobeinikova. – Barnaul: GNU Altaiskii NIISKh, 2011. – S. 66-74.

10. Alabushev A.V. Sorgo (selektsiia, semenovodstvo, tekhnologii, ekonomika) / A.V. Alabushev, L.N. Antipenko, N.G. Gurskii i dr. – Rostov-na-Donu: ZAO «Kniga», 2003. – 368 s.

11. Shukis E.R., Shukis S.K. Sovershenstvovanie sortovogo sostava sudanskoi travy v Altaiskom krae // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 8 (154). – S. 23-27.

12. Shukis S.K. Tekhnologicheskie i selektsionnye podkhody k povysheniiu urozhainosti i kachestva semian sorgovykh kultur v Priobskoi lesostepi Altaiskogo kraia / S.K. Shukis: avtoref. diss. k. s.-kh. nauk: 06.01.05. – Barnaul, 2012. – 19 s.

13. Sidhu, M.C., Yill, Y.S. (1988). Effect of management factors on quality of sorghum. *I. Res.* 27-31.



УДК 633.2.03:631.82

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-35-39

О.М. Басаргина

O.M. Basargina

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМА СЕНОКОСНЫХ УГОДИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОВМЕСТНОГО ВНЕСЕНИЯ АММОФОСА И АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

FORAGE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF HAYFIELDS DEPENDING ON COMBINED APPLICATION OF AMMONIUM PHOSPHATE FERTILIZER AND AMMONIUM NITRATE FERTILIZER

Ключевые слова: естественные кормовые угодья, комплексные минеральные удобрения, урожайность, сено, переваримый протеин.

Приводится действие комплексного удобрения и смеси простых минеральных удобрений на увеличение продуктивности и улучшение качества корма сенокос-

ных угодий в условиях среднегорной зоны Республики Алтай. Для естественных кормовых угодий среднегорной зоны Республики Алтай характерно преобладание разнотравно-злакового типа растительности. Почвы имеют недостаточное количество доступного фосфора и повышенное содержание обменного калия, поэтому целесообразно внесение минеральных удобрений, со-