

УДК 633.174 / 631.53.048

Н.И. КАШЕВАРОВ, академик РАН, директор института,
А.А. ПОЛИЩУК, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией,
Н.Н. КАШЕВАРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
М.В. ХАЗОВ, научный сотрудник,
А.Н. ЛЕБЕДЕВ, младший научный сотрудник

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО И СОРГО-СУДАНКОВОГО ГИБРИДА

Представлены результаты исследований технологических аспектов возделывания сорго и сорго-суданкового гибрида в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Выявлен приоритет более поздних сроков посева (конец I декады июня) сорго с нормой высева 500 тыс. семян/га. Дана оценка продуктивности и качества корма, получаемого в посевах сорго и сорго-суданкового гибрида с бобами кормовыми и горохом при разных способах посева. Установлено, что посевы сорго-суданкового гибрида с кормовыми бобами продуктивнее посевов с горохом. При этом культуры, убранные в фазу выметывания злакового компонента и формирования бобов, дают биомассу с обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином в пределах 126–127 г. Выявлено, что бобовый компонент повышает питательность получаемого корма за счет повышения содержания переваримого протеина в массе.

Ключевые слова: сорго, сорго-суданковый гибрид, горох, бобы кормовые, сроки посева, нормы высева, совместный посев, полосный посев, урожайность, продуктивность.

Развитие животноводства и повышение его продуктивности в Сибири в настоящее время сдерживается не столько недостатком кормов, сколько дефицитом белка в них. Лишь 25–30 % кормовой массы животные получают в виде зеленых пастбищных кормов, сбалансированных по основным питательным веществам, а основная масса кормов потребляется в стойловый период. Низкое качество производимых кормов является одной из причин их перерасхода на производство единицы животноводческой продукции, в том числе необоснованного увеличения доли концентратов в рационах, а также снижения продуктивности животных [1]. Расширение ассортимента кормовых культур, возделываемых в лесостепи Западной Сибири и использование их в поликомпонентных посевах, способствует улучшению качества корма. К таким культурам относятся сорго и сорго-суданковые гибриды.

Сорго – одна из древнейших культур в мировом земледелии. Она отличается высокой пластичностью и при соответствующем наборе сортов, гибридов и правильной агротехнике обеспечивает высокую и устойчивую урожайность: зерна от 20 до 40 ц/га, силосной массы от 200 до 400, зеленой массы за два-три укоса – от 250 до 600 ц/га [2]. Уборка сорго в фазу цветения и выметывания позволяет получить зеленую массу с обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином на уровне 108–117 г. При этом выход кормовых единиц и обменной энергии составляет 30,6–35,7 ц/га и 38,1–38,9 ГДж соответственно, содержание сухого вещества в зеленой массе находится в пределах 25,3–25,5 % (фаза выметывания) и 28,3–30,2 % (фаза цветения), что свидетельствует о хорошем качестве данного сырья для использования как на зеленый корм, так и для силосования [3].

Сорго по своим биологическим особенностям – теплолюбивая и весьма засухоустойчивая культура, благодаря чему получило название «верблюд растительного мира» [2–6]. По срокам посева сорго относится к поздним яровым культурам, поэтому ее обычно высевают после кукурузы. Важно, что сорго может отрастать после скашивания и давать до 2–3 укосов за вегетацию [2, 7].

Место сорго в севообороте зависит от направления использования. С целью возделывания на силос оно может быть размещено по пропашному клину, на зеленый корм и выпас – вблизи животноводческих ферм. Лучшие предшественники для сорго – озимые и яровые колосовые, просо, зернобобовые, кукуруза на силос, многолетние культуры [7].

При уборке на силос сорго является сравнительно неплохим предшественником, так как способно оставлять после себя определенное количество поверхностных пожнивных и корневых остатков в почве, которые обогащают ее органическими веществами, и столько же влаги, как и кукуруза. Однако в случае поздней уборки сорго иссушает почву, поэтому может стать плохим предшественником [7].

Культура сорго представлена в мире большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели. В последние годы возрос интерес к сорго-суданковым гибридам как очень засухоустойчивым растениям с высокой продуктивностью. Данные гибриды получены в результате скрещивания суданской травы (сорго травянистое) с другими видами сорго. Создание и использование сорго-суданковых гибридов первого поколения на стерильной основе имеет большое теоретическое и практическое значение, поскольку при их внедрении может значительно укрепиться кормовая база [6]. Характерная биологическая особенность сорго и сорго-суданковых гибридов – прорастание семян при незначительной влажности воздуха. Семена гибридов начинают прорастать при температуре 12–15 °С, оптимальная температура прорастания – 26–30 °С независимо от биологических особенностей материнской формы. Растения отличаются несколько медленным ростом в начале вегетации и весьма интенсивным – после фазы кущения. При благоприятных условиях всходы появляются на 8-й день, затем задерживаются из-за пониженных температур, образования почвенной корки, глубокой заделки семян на 12–15 дней, а при ранних сроках посева – до 30 дней. Сорго-суданковые гибриды удачно сочетают в себе засухоустойчивость и продуктивность сорго с высокой питательностью, значительным отращиванием после скашивания, характерными для суданской травы, а также хорошим вегетированием до поздних осенних заморозков [4]. В условиях Западной Сибири сорго используется с недавних пор. В Сибирском научно-исследовательском институте кормов отработаны основные элементы технологии возделывания сорго, а также двухвидовых посевов сорго-суданкового гибрида [8].

Цель исследования – выявить оптимальные сроки посева и нормы высева семян сорго и сорго-суданкового гибрида, дать оценку продуктивности и качества корма, получаемого в посевах сорго и сорго-суданкового гибрида с бобами кормовыми и горохом.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2008–2013 гг. в северной лесостепной зоне Западной Сибири на центральной экспериментальной базе СибНИИ кормов. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса (по Тюрину) в пахотном горизонте 5,4–5,7 %, азота аммиачного – 12,2–14,0 мг/кг, азота нитратного 4,4–12,5, фосфора подвижного (по Чирикову) – 55–176, калия обменного – 123,5–177,8 мг/кг почвы, $pH_{\text{сол}}$ – 7,5–8,1.

В опытах с сорго-суданковым гибридом предшественником были однолетние травы, в опытах с сорго – соя на зерно. Опытные посевы осуществляли по зяблевой обработке почвы (на глубину 23–25 см). Весной проводили закрытие влаги зубowymi бородами и выравнивание почвы планировщиком. Удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{40}$ вносили вразброс под предпосевную культивацию, проводимую на глубину заделки семян. Осуществляли прикатывание до и после посева. Посев проводили сеялкой СН-16 при прогревании почвы на глубине заделки семян до 10–12 °С. Уборку осуществляли комбайном Е-281 (FORTSCHRITT) с весовым устройством.

Учеты и наблюдения: фенологические наблюдения, подсчет густоты стояния растений, отбор растительных проб для определения содержания сухого вещества в растениях, измерение высоты растений, учет засоренности посевов, определение структуры урожая, проведение химического анализа растений, статистическую обработку урожайных данных методом дисперсионного анализа – проводили согласно общепринятым методикам.

Посевная площадь делянок 78 м², учетная – 30–78 м². Повторность в опытах четырехкратная, расположение делянок систематическое.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наблюдение за ростом и развитием сорго и сорго-суданкового гибрида показало, что к уборке высота растений в одновидовом посеве достигала 159 см. В поливидовом посеве с горохом отмечено снижение высоты злакового компонента до 118 см, что объясняется более интенсивным ростом гороха в начальные фазы развития и в связи с этим угнетением сорго-суданкового гибрида. Установлено, что в смешанных посевах бобы кормовые оказывают меньшее угнетающее влияние на сорго-суданковый гибрид по сравнению с горохом.

Урожайность зеленой массы сорго-суданкового гибрида при уборке в фазу выметывания (12–27.08) составила 32,3 т/га, сухой массы – 7,41 т/га (табл. 1).

Отмечено снижение урожайности сухой массы всех поливидовых посевов по сравнению с одновидовым на 7–12 %, что объясняется уменьшением доли участия злакового компонента, имеющего большее содержание абсолютно-сухого вещества. Характерно, что посевы сорго-суданкового гибрида с бобами кормовыми по урожайности зеленой массы практически не уступали одновидовым посевам (30,4–33,5 против 32,3 т/га) и превосходили посевы с горохом на 14–19 %.

Таблица 1

Урожайность сорго-суданкового гибрида в смеси с бобами кормовыми и горохом (2008–2010 гг.), т/га

Культура	Способ посева	Зеленая масса	Сухая масса
Сорго-суданковый гибрид	Рядовой	32,3	7,41
Сорго-суданковый гибрид + горох	Совместный	28,2	6,78
Сорго-суданковый гибрид + горох	Полосный	26,7	6,61
Сорго-суданковый гибрид + бобы	Совместный	33,5	6,89
Сорго-суданковый гибрид + бобы	Полосный	30,4	6,52
НСР ₀₅ , %		2,25	0,62

В поливидовых посевах выход обменной энергии составил 62,5–65,5 ГДж/га, кормовых единиц – 48,7–50,8 т/га, что ниже, чем в одновидовых посевах сорго-суданкового гибрида, на 8–13 %. Одновременно в поливидовых посевах возрастал сбор переваримого протеина с 1 га, причем если в полосных посевах этот прирост составил 7–19 %, то в совместных – 43–44 % (табл. 2). В результате существенно повысилась обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином – до 126–127 г/к.ед., что выше, чем в одновидовом посеве, на 57–58 %. В полосных посевах также отмечено существенное улучшение белковой ценности биомассы – на 22 % по сравнению с одновидовым сорго-суданковым гибридом, где этот показатель составил 80 г на 1 к. ед.

Изучение сроков посева сорго показало его высокую пластичность в условиях исследований. Сбор зеленой и сухой массы при посеве 20 и 31 мая при одинаковой густоте посева был практически на одном уровне – 15,0–18,0 т/га зеленой и 4,5–5,6 т/га сухой биомассы (см. рисунок).

При третьем сроке посева (10 июня) при густоте высева 300, 500 и 800 тыс. шт. семян/га отмечена достоверная прибавка по сбору зеленой массы. Однако при этом наблюдалось снижение содержания сухого вещества в зеленой массе (с 29,0–31,1 до 27,1–27,5 %) и, как следствие, снижение сбора сухой массы до уровня первого и второго сроков посева. В пользу июньского срока посева сорго свидетельствует возможность проведения допол-

Таблица 2

Продуктивность поливидовых посевов сорго-суданкового гибрида с бобовыми культурами (2008–2010 гг.)

Культура	Способ посева	Сбор с 1 га			Обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином, г
		обменной энергии ГДж	к. ед., ц	переваримого протеина, кг	
Сорго-суданковый гибрид	Рядовой	71,5	55,9	447	80
Сорго-суданковый гибрид + горох	Совместный	65,2	50,8	639	126
Сорго-суданковый гибрид + горох	Полосный	63,2	49,1	480	98
Сорго-суданковый гибрид + бобы	Совместный	65,5	50,6	642	127
Сорго-суданковый гибрид + бобы	Полосный	62,5	48,7	531	109



Влияние сроков посева и норм высева на урожайность сорго зернового в среднем за 2011–2013 гг.

нительных обработок почвы с целью очищения почвы от сорняков. В наших исследованиях засоренность посевов снизилась в 3 раза и значительно возросла доля сорго в общей биомассе.

Оптимальной густотой стояния является 500 тыс. растений на 1 га, поскольку увеличение нормы высева до 800 тыс. шт./га не обеспечило повышения продуктивности ни на одном из сроков посева.

Уборка сорго в фазу выметывания и цветения позволяет получать корм с обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином на уровне 108–117 г, что на 37–45 % выше, чем в фазу молочной спелости. Выход кормовых единиц при этом составил 30,6–35,7 т/га, обменной энергии – 38,1–38,9 ГДж/га соответственно. В целом при содержании сухого вещества в зеленой массе в пределах 27–30 % в фазу выметывания или цветения можно получать сырье хорошего качества для использования на зеленый корм или для силосования.

ВЫВОДЫ

1. Сорго и сорго-суданковые гибриды благодаря засухо-, жаро-, солеустойчивости и высокой питательной ценности могут найти широкое применение в кормопроизводстве Западной Сибири.

2. Оптимальным сроком посева для сорго является I декада июня с нормой высева 500 тыс. шт./га, что обеспечивает выход 19,3 т/га зеленой биомассы с концентрацией сухого вещества 27,4 % и снижение засоренности посевов в 3 раза.

3. Сорго-суданковый гибрид в условиях лесостепной зоны Западной Сибири обеспечивает сбор зеленой массы 32,3, сухой – 7,41 т/га, поливные посевы с горохом соответственно до 28,2 и 6,78 т/га, с бобами – до 33,5 и 6,89 т/га.

4. Уборка поливидовых посевов сорго-суданкового гибрида с бобами кормовыми и горохом в фазу выметывания злаковой культуры и формирования бобов дает биомассу с обеспеченностью 1 к. ед. переваримым протеином в пределах 98–126 г, что позволяет использовать эти посевы в зеленом конвейере и для приготовления силоса.

5. Посевы сорго-суданкового гибрида с бобами кормовыми продуктивнее посевов с горохом. Прибавка урожайности зеленой массы составила от 14 до 19 %, сбора переваримого протеина – до 11 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Кашеварова Н.Н. Особенности формирования однолетних злаково-бобовых ценозов в условиях лесостепи Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 2. – С. 46–53.
2. Шорин П.М., Малиновский Б.Н., Мирошниченко В.Ф. Сорго – ценная кормовая культура. – М.: Колос, 1973. – 109 с.
3. Калашник Н.С., Олексенко Ю.Ф., Пустовар А.В. Сорго. – Киев: Урожай, 1978. – 72 с.
4. Исаков Я.И. Сорго. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 134 с.
5. Левахин Г.И., Айрих В.А., Сидоров Ю.Н. Оптимизация использования биоресурсов сорговых культур при производстве говядины. – Оренбург: Издат. центр ОГАУ, 2006. – 236 с.
6. Царев А.П., Морозов Е.В. Агробиологические основы выращивания и использования сорговых культур в Поволжье. – Саратов, 2011. – 244 с.
7. Шорин П.М. Сахарное сорго. – М.: Колос, 1976. – 80 с.
8. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Лебедев А.Н. Сроки посева и нормы высева сорго зернового в условиях лесостепи Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 41–42.

Поступила в редакцию 30.06.2014

**N.I. KASHEVAROV, Member of the Russian Academy of Sciences, Director,
A.A. POLISHCHUK, Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head,
N.N. KASHEVAROVA, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
M.V. KHAZOV, Researcher,
A.N. LEBEDEV, Junior Researcher**

*Siberian Research Institute of Fodder Crops,
Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: sibkorma@ngs.ru*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CULTIVATION OF SORGHUM AND SORGHUM/SUDAN GRASS HYBRIDS

Results are given from investigations into technological aspects of cultivating sorghum and sorghum/Sudan grass hybrids under conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia. It has been found that late sowing dates (end of the first ten-day period of June) for sorghum with seeding rate of 500 ths seeds per ha are preferred. Productivity and quality of feeds obtained from the sowings of sorghum and sorghum/Sudan grass hybrids with broad beans and peas have been evaluated under various seeding methods. It has been established that the sowings of sorghum/Sudan grass hybrids with broad beans are more productive than those with peas. With that, crops harvested in the stage of associated grass panicle and bean formation give biomass with digestible protein availability of fodder unit in the range of 126–127 g. It has been found that the leguminous component increases feeding power of feeds obtained owing to the increased digestible protein content in biomass.

Keywords: sorghum, sorghum/Sudan grass hybrid, peas, broad beans, sowing dates, seeding rates, joint sowing, strip sowing, yield, productivity.