

УДК: 633.1.633.17

DOI:10.35330/1991-6639-2020-4-96-49-57

## ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.С. КУШХОВ, Н.В. БЕРБЕКОВА

Институт сельского хозяйства –  
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр  
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»  
360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224  
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

*В статье приведены данные трехлетних полевых исследований в степной засушливой зоне республики, разработаны наиболее оптимальные варианты возделывания сорговых культур в чистом виде и с введением в состав смесей различных бобовых компонентов, повышающих белковое содержание в кормах, установлено соотношение высеваемых культур в смешанных посевах, что позволяет получать более энергонасыщенные корма при повышении общей урожайности площадей. Предложены наиболее продуктивные способы посева и уборки, обеспечивающие наибольший сбор кормовых единиц и протеина с возделываемой площади. Определены качество и кормовые достоинства зеленой массы сорго и различных его смесей с соей и викией яровой для производства силоса, зеленого корма, сенажа и сена.*

**Ключевые слова:** смешанные, совместные посевы, сорговые культуры, бобовые компоненты, кормовые достоинства, соотношение культур, энергетическая ценность, технология возделывания, сбалансированные корма.

### ВВЕДЕНИЕ

Кормопроизводство является наиболее трудоемким и сложным сектором аграрной экономики. Более 70% средств, энергии и времени, расходуемых в растениеводстве, затрачивается на производство кормов [2]. Увеличение производства сбалансированных, высокобелковых кормов тесно связано с созданием и внедрением новых высокопродуктивных сортов традиционных культур и оптимизацией технологий их возделывания [3]. Основным источником белка для животноводства являются растительные корма, из которых 65-70% приходится на зернофуражные, масличные и кормовые культуры, возделываемые на пашне, 25-30% – на корма, получаемые с сенокосов и пастбищ, а также от переработки продуктов растениеводства.

Нередко улучшение показателей производства животноводческой продукции сдерживается засушливыми почвенно-климатическими условиями, особенно на Северном Кавказе и в Поволжье. Важный фактор стабилизации кормопроизводства в этих регионах – расширение площадей посева засухоустойчивых культур, в частности сахарного сорго. Данная культура отличается продуктивностью, жаро- и засухоустойчивостью, стабильностью урожаев, хорошими кормовыми свойствами и универсальностью использования [13].

Перспективны для укрепления кормовой базы межвидовые сорго-суданковые гибриды, используемые на зеленый корм, сено, сенаж, а также на выпас. По урожайности зеленой массы, выходу с гектара сухого вещества и протеина они превышают суданскую траву. На Северном Кавказе (особенно на Ставрополье, Дону и Кубани) сорго-суданковые гибриды прошли широкую производственную проверку. Как правило, они дают зеленой массы – по 40- 60 т, сена – 10-12 т и кормовых единиц – 6,0-8,0 т/га [12].

Необходимость данных исследований обусловлена важностью разработки агроприемов возделывания кормовых культур, способствующих увеличению продуктивности пахотных земель сухостепной зоны, внедрением технологий производства кормов, стабилизирующих урожайность в разные по погодным условиям годы.

Наиболее перспективными в засушливых регионах республики являются сорговые культуры: сахарное сорго, сорго-суданковые гибриды, суданская трава, обладающие высокой урожайностью, отавностью и засухоустойчивостью [1]. Однако в данных культурах содержание переваримого протеина недостаточно, что приводит к перерасходу кормов и удорожанию животноводческой продукции. Наиболее доступным и эффективным способом решения данной проблемы являются совместные посевы с высокобелковыми бобовыми культурами [7]. В связи с этим необходимо провести исследования, разработать и предложить производству наиболее эффективные технологии возделывания сорговых культур в смеси с бобовыми компонентами в засушливых районах для увеличения производства зеленых кормов, силоса, сенажа, сбалансированных по белковому содержанию [11].

Повышение производства продукции животноводства тесно связано с увеличением производства кормов высокого качества при повышении урожайности сельскохозяйственных культур [10]. Применение смешанных посевов злаковых и бобовых культур является основным приемом увеличения качественных характеристик и количества кормов [9]. Наиболее распространенными и простыми в производстве являются двухкомпонентные кормовые смеси, в которых злаковый компонент является основным и составляет до 80% посевной площади, а бобовый – 20% как дополнительный компонент, обогащающий зеленую массу белками.

В совместных посевах культивируемые растения более эффективно используют свет, влагу, питательные вещества, чем в чистых, одновидовых посевах [8]. Бобовые компоненты поглощают меньше азота, чем злаковые культуры. В свою очередь злаковые поглощают меньше фосфора, что благоприятно для бобового наполнителя [5].

Целью наших исследований является определение более сбалансированных по кормовым достоинствам, высокопродуктивных по урожайности смешанных посевов сорговых культур с бобовыми культурами, выявление оптимальных способов посева и соотношения культур в совместном агроценозе.

Задачей проводимых исследований является разработка технологии возделывания одновидовых и двухкомпонентных смешанных и совмещенных посевов бобовых и злаковых культур для получения стабильных урожаев кормовых смесей, соответствующих требованиям по кормлению сельскохозяйственных животных.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на экспериментальном участке лаборатории технологии возделывания полевых культур института сельского хозяйства КБНЦ РАН, КБР, Терский район, с.п. Опытный. Почва – предкавказский карбонатный чернозем. Предшественник – озимая пшеница в звене севооборота: кукуруза – горох – озимая пшеница. Содержание гумуса в почве – 3,5%; реакция почвенного раствора нейтральная: pH – 6,5-7,2; содержание подвижного фосфора – 2,0-2,5; доступного калия – 30-40 мг/100 г почвы, среднемноголетнее количество осадков – 435 мм с колебаниями по годам исследования от 320 до 575 мм. Мощность гумусного горизонта – 35-40 см. За годы исследований осадков выпало: 2015 г. – 335,5 мм; 2016 г. – 545,7 мм; 2017 г. – 430,5 мм, из которых в осенне-зимние месяцы соответственно 142,5 мм; 170,4 мм; 164,0 мм.

Закладка смешанных посевов исследуемых видов и сортов культур проводилась согласно «Методике опытного дела по кормовым культурам ВНИИ кормов им. Вильямса» (М., 1977). Выбор участка, количество, размеры и размещение делянок, повторности формировались согласно «Методике полевого опыта» [4]. Химический состав травостоя –

по «Методике биохимических исследований растений» Н.А. Лукашек [14]. Определение содержания питательных веществ в смесях, их количества и качества – по «Руководству по анализу кормов» П.Т. Лебедева и А.Т. Усович [15]. Статическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа [16].

За три года проведения опытов наиболее влажным был вегетационный период 2016 года – 545,7 мм против 430 мм среднеголетних показателей. Метеорологические данные за годы проведения исследований характеризуются показателями, приведенными в таблице 1. Схема полевого опыта, нормы высева представлены в таблице 2.

**Таблица 1**

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ГОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(ПО ДАННЫМ АГРОМЕТЕОПОСТА «КУЯН», ПОС. ОПЫТНЫЙ ТЕРСКОГО Р-НА КБР)

№	Месяц, декады		Осадки, мм						t° воздуха, °С		
			2015		2016		2017		2015	2016	2017
			по декадам	всего	по декадам	всего	по декадам	всего	макс., мин.	макс., мин.	макс., мин.
1	январь	I	8,8	12,9	6,9	48,4	0	23,8	7,5	11,50	7,5
		II	0		41,1		9,8		- 25,0	- 21,00	- 20,5
		III	4,1		30,4		14,0				
2	февраль	I	4,3	12,2	4,1	19,6	1,3	1,3	13,5	21,0	21,0
		II	7,7		15,5		0		- 8,0	- 6,5	- 21,0
		III	0,2		0		0				
3	март	I	13,7	41,7	4,1	33,4	4,7	18,3	16,0	18,0	22,9
		II	4,7		10,7		0		- 5,0	- 5,0	- 4,0
		III	23,3		18,6		13,6				
4	апрель	I	5,1	14,2	1,2	65,2	26,6	40,5	29,5	29,0	26,5
		II	3,9		35,9		4,5		0,5	2,0	- 3,5
		III	5,2		28,1		9,4				
5	май	I	35,8	104,5	27,9	81,3	11,2	79,5	32,0	28,0	27,5
		II	34,7		4,7		34,4		7,5	8,0	6,5
		III	14,0		48,7		33,9				
6	июнь	I	26,8	61,3	139,2	151,9	30,4	69,6	35,0	33,5	35,0
		II	5,2		10,4		30,8		11,0	10,5	12,0
		III	29,3		2,3		8,4				
7	июль	I	0,5	19,8	77,8	136,2	14,0	34,3	40,0	35,0	40,5
		II	3,5		33,1		1,8		14,0	13,5	13,5
		III	15,8		25,3		18,5				
8	август	I	19,4	37,9	2,2	6,7	0,7	23,6	41,0	38,5	41,5
		II	4,5		4,5		11,7		11,5	16,0	16,0
		III	14,0		0		11,2				
9	сентябрь	I	0	0	8,5	44,9	13,7	13,7	37,5	32,0	35,5
		II	0		2,2		0		7,0	6,0	- 1,0
		III	0		34,2		0				
10	октябрь	I	21,2	37,5	4,2	67,1	0	41,2	27,5	25,0	23,5
		II	15,8		21,2		36,0		- 2,0	- 1,5	- 2,5
		III	0,5		41,7		5,2				
11	ноябрь	I	0	14,1	0,3	9,1	12,8	23,6	18,5	19,5	14,0
		II	14,1		8,5		1,1		- 3,0	- 7,5	- 5,0
		III	0		0,3		9,7				
12	декабрь	I	5,4	26,8	5,3	23,9	32,3	40,7	16,0	10,0	13,0
		II	0,8		18,6		0,5		- 10,0	- 16,0	- 7,5
		III	20,6		0		7,9				

При проведении исследований был использован следующий растительный материал: сорт сахарного сорго Сажень селекции компании «Агроплазма»; суданская трава, сорт Анастасия селекции ВНИИЗК им. Калиненко (Зерноград); сорт сои Селекта 202 ВНИИМК, г. Краснодар; вика посевная Паннонская. Технология подготовки почвы общепринятая для региона: зяблевая вспашка на 25-27 см с внесением основного удобрения – Р<sub>120</sub>К<sub>90</sub>, предпосевная культивация на глубину 8-10 см, перед посевом за 6-8 дней вносится почвенный гербицид Дуал, Авангард (1,5-2,5 л/га). Сплошной посев проведен обычной зерновой сеялкой, широкорядный – сеялками типа СУПН-8 с подбором высевующих дисков – 2 мм. В период вегетации проводились 2-3 междурядные обработки культиватором с внесением азотной подкормки – 60 кг.д.в./га. Посев провели 24.04. – в 2015 г.; 2.05. – в 2016 г.; 4.05. – в 2017 г. Учет зеленой массы проводился в фазу выметывания сорговых культур, второй – по мере максимального отрастания посевов.

За вегетационный период 2015 года провели два полива: первый в фазу кущения сорговых культур – 10 июля, второй после первого укоса всех посевов – 29 июля. В последующие годы исследования орошение проводилось только после первого укоса. Полив дождеванием с нормой 450 м<sup>3</sup> га.

При посеве ленточным способом использовали сеялки типа СУПН-8, высевующие диски в рядках с сорговыми культурами установили размером 1,5-2 мм, в рядках высевующие компоненты – размером 2,0-2,5 мм.

**Таблица 2**

СХЕМА ПОЛЕВОГО ОПЫТА, НОРМЫ ВЫСЕВА, СПОСОБЫ ПОСЕВА СОРГОВЫХ КУЛЬТУР  
В СМЕСИ С БОБОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

№	Варианты опыта	Нормы высева при сплошном посеве, тыс. шт./га			Соотношение рядков	Нормы высева при ленточном посеве, тыс. шт./га		
		сорго сахарн.	суданская трава	компоненты		сорго сахарн.	суданская трава	компоненты
1	сорго сахарное - чистый посев (контроль)	1500	-	-	-	800	-	-
2	сорго сахарное + соя	1200	-	235	2:1	600	-	220
3	сорго сахарное + вика яровая	1200	-	750	2:1	600	-	600
4	суданская трава - чистый посев	-	1800	-	-	-	1400	-
5	суданская трава + соя	-	1200	235	2:1	-	1200	220
6	суданская трава + вика яровая	-	1200	750	2:1	-	1200	600
7	сорго сахарное + соя	-	-	-	1:1	400	-	350
8	суданская трава + соя	-	-	-	1:1	-	800	350
9	сорго сахарное + вика яровая	-	-	-	1:1	400	-	850
10	суданская трава + вика яровая	-	-	-	-	-	800	850

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ежегодно по всем вариантам смешанных и одновидовых посевов проводилось по два укоса: первый – в фазу выметывания сорговых культур, второй – при максимальном отрастании сорговых, т.к. бобовые компоненты слабо отрастают. Наибольшая урожайность зеленой массы была отмечена на посевах сорго в смеси с викой и суданко-соевой смесью.

Однако при сплошном посеве происходит зарастание сорняками, в результате после первого укоса возникает необходимость в применении гербицидов, что ведет к удорожанию кормов. В свою очередь гербициды вместе с сорняками уничтожают бобовые компоненты. В ленточных посевах борьба с сорной растительностью возможна посредством культивации, при нарезке борозд возможен полив при засушливых условиях. По результатам исследований получены следующие данные (табл. 3, 4).

Таблица 3

ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР С БОБОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА (В СРЕДНЕМ ЗА 2015-2017 ГГ.)

№	Варианты опыта	Урожай при сплошном посеве, ц/га				Урожай при ленточном посеве, ц/га				Соотношение культур
		зеленой массы	воздушно-сухой массы	кормовых единиц	периваримого протеина, кг/га	зеленой массы	воздушно-сухой массы	кормовых единиц	периваримого протеина, кг/га	
1	сорго сахарное - чистый посев	278,4	66,8	61,2	556,8	286,0	68,6	62,9	500,4	-
2	сорго сахарное + соя	291,2	69,8	64,0	640,6	274,2	65,8	60,3	548,4	2:1
3	сорго сахарное + вика яровая	298,1	71,5	65,6	596,2	261,4	62,7	57,5	522,2	2:1
4	суданская трава - чистый посев	267,5	64,2	58,8	535,0	271,2	65,0	59,6	546,0	-
5	суданская трава + соя	297,7	71,5	65,5	654,9	262,2	62,9	57,6	556,4	2:1
6	суданская трава + вика яровая	291,4	69,9	64,1	641,0	255,3	61,3	56,1	536,1	2:1
7	сорго сахарное + соя	-	-	-	-	295,1	70,8	62,1	593,0	1:1
8	сорго сахарное + вика яровая	-	-	-	-	277,9	66,6	61,1	588,6	1:1
9	суданская трава + вика яровая	-	-	-	-	287,9	69,1	63,3	575,8	1:1
10	суданская трава + соя	-	-	-	-	282,4	67,7	62,1	593,0	1:1

Максимальный выход зеленой массы по трехлетним данным отмечается в сорго-соевой, суданко-соевой, сорго-виковой смесях в фазу образования метелок: порядка 290-298 ц/га. В этой фазе развития происходит наибольшее накопление клетчатки (32,5-33,1%), жира (1,34%) и зольных элементов (8%).

Наибольшее содержание сырого протеина (13,2-14,8%) отмечалось в фазу выхода в трубку, сахаров – во время выброса метелки, крахмала (11,2%) – в фазу молочной спелости зерна. Зеленую массу с наибольшей концентрацией белков возможно получить в фазу выхода в трубку, при этом кормовая масса отличается высокой питательностью (0,75 корм. ед.) и поедаемостью.

Валовый сбор исследуемых посевов зависит от влагообеспеченности по годам и месяцам, особенно за время от фазы кущения до выхода в трубку сорговых культур. В результате опыта в 2015 году получен минимальный урожай зеленой и воздушно-сухой массы в сравнении с последующими. Повышенный режим влагообеспеченности посевов в 2016 году (545 мм) обеспечил формирование высоких урожаев (350-360 ц/га) с повышенным содержанием питательных веществ в кормах.

Проведенные многолетние исследования доказывают, что при достаточной влагообеспеченности возрастает отавность сорговых культур, что обеспечивает прибавку к основной урожайности в пределах 20-25%.

Таблица 4

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧИСТЫХ, СМЕШАННЫХ И СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВОВ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР  
С БОБОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ ПО ГОДАМ ИССЛЕДОВАНИЙ, Ц/ГА

№	Варианты опыта	Соотношение рядков ленточного посева	Урожайность зеленой массы, ц/га								Урожайность воздушно-сухой массы, ц/га							
			сплошной посев				ленточный посев				сплошной посев				ленточный посев			
			2015	2016	2017	Сред-нее	2015	2016	2017	Сред-нее	2015	2016	2017	Сред-нее	2015	2016	2017	Сред-нее
1	сорго сахарное - чистый посев	-	208,6	345,3	281,3	278,4	212,5	362,3	283,2	286,0	50,0	82,8	67,5	66,8	51,0	86,9	67,9	68,6
2	сорго сахарное + соя	2:1	221,3	358,8	293,6	291,2	194,6	356,8	271,3	274,2	53,1	86,1	70,4	69,8	46,7	85,6	65,1	65,8
3	сорго сахарное + вика яровая	2:1	225,1	363,2	306,1	298,1	185,9	339,6	258,6	261,4	54,0	87,2	73,4	71,5	44,6	81,5	62,0	62,7
4	сорго сахарное + соя	1:1	-	-	-	-	221,3	374,5	289,6	295,1	-	-	-	-	53,1	89,8	69,5	70,8
5	сорго сахарное + вика яровая	1:1	-	-	-	-	218,6	365,6	279,5	287,9	-	-	-	-	52,4	87,7	67,2	69,1
6	суданская трава - чистый посев	-	198,4	331,6	272,4	267,5	196,6	348,6	268,6	271,2	46,7	79,5	65,3	64,2	47,1	83,6	64,4	65,0
7	суданская трава + соя	2:1	211,6	343,2	284,3	297,7	188,1	339,3	259,3	262,2	50,7	82,3	68,2	71,5	45,1	81,4	62,2	62,9
8	суданская трава + вика яровая	2:1	219,1	356,7	298,5	291,4	182,9	331,6	251,6	255,3	52,5	85,6	71,6	69,9	43,8	79,5	60,3	61,3
9	суданская трава + соя	1:1	-	-	-	-	206,7	364,2	276,5	282,4	-	-	-	-	49,6	87,4	66,3	67,7
10	суданская трава + вика яровая	1:1	-	-	-	-	202,3	358,6	272,8	277,9	-	-	-	-	48,5	86,0	65,4	66,6
НСР <sub>05</sub>						11,77				4,27				2,78				0,97

Выводы

В результате исследований, проведенных в 2015-2017 годах на опытном поле ИСХ КБНЦ РАН с целью установления наиболее урожайных и высокобелковых посевов сорговых культур с бобовыми включениями и рекомендаций производству, можно сделать выводы:

1. В степной зоне республики смешанные посевы сорго сахарного и суданской травы с соей и викой являются перспективными, способны давать высокие урожаи зеленой и воздушно-сухой массы (до 400 ц/га), сбалансированной по протеину и сахару для всех видов сельскохозяйственных животных.

2. Посевы сорговых совместно с высокобелковыми культурами рекомендуется закладывать ленточным способом, что позволяет вести борьбу с сорняками, вносить минеральные удобрения в фазу кущения, дает возможность орошения по бороздам.

3. Посев сорговых с бобовыми в соотношении рядков два к одному дает более высокую урожайность массы, однако уступает по белковому насыщению посевам через ряд или в один ряд обоих компонентов.

4. Участки, планируемые использовать для закладки силоса, целесообразно высевать чередующимися полосами. Для чего рекомендуется использовать две сеялки, идущие друг за другом и высевающие разные культуры. Уборку следует производить поперек рядков посевов. Такие посевы позволяют получать до 400-450 ц/га зеленой массы с повышенным содержанием протеина и кормовых единиц до 600-650 кг/га и 70-80 ц/га к.ед.

5. Смешанные посевы сорговых культур с включениями сои, вики посевной являются важным резервом увеличения производства высокобелковых кормов в степной зоне региона. В благоприятные по увлажнению годы или на орошаемых участках они обеспечивают получение силосной массы на уровне 28,5-38,9 т/га с содержанием протеина до 650 кг/га.

6. Для получения стабильных урожаев на уровне 35 т/га силосной массы в степных районах при достаточной влагообеспеченности рекомендуется вносить минеральные

удобрения в дозе  $N_{90}P_{60}K_{60}$  кг/га д.в. дробно: фосфорно-калийную составляющую под зяблевую вспашку и посев, азотную – под посев и подкормки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). Ростов-на Дону: ЗАО «Книга», 2003. С. 367-369.
2. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. М.: Колос, 1975. 416 с.
3. Артемов И.В. Интенсификация кормопроизводства. Кормопроизводство, 2003. С. 15-18.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
5. Тютюнников А.И. Однолетние кормовые травы. М.: Россельхозиздат, 1973. 200 с.
6. Велик Н.Л. Агрофитоценозы, строение и биологические основы повышения продуктивности. Биология и экология культурных растений. Тамбов, 1994. С. 1-10.
7. Биленко П.Д., Шевников Н.Я. Сорго в одновидных и смешанных посевах // Кормопроизводство. 1985. № 2. С. 30-31.
8. Громов А.А. Биологические и агротехнические основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов однолетних кормовых культур в степной зоне Южного Урала: дисс. ... доктора с.-х. наук. Оренбург, 1995. 316 с.
9. Ельчаникова Н.Н., Огурцов В.Н. Продуктивность и кормовое достоинство сахарного сорго при различных сроках посева и использования // Известия Куйбышевского СХИ. 1970. Т. 26. С. 174-179 с.
10. Зубрицкий В.А., Нестерчук В.П., Смоларенко М.Я. Агромоделирование при возделывании смешанных посевов // Кукуруза и сорго. 1994. № 3. С. 4-7.
11. Краснокутский В.П., Закутный И.П. Смешанные посева сахарного сорго с высокобелковыми культурами на силос. Донской зональный НИИСХ, 1969. С. 46-52.
12. Малиновский Б.Н. Сорго на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону, 1992.
13. Володин А.Б., Капустин С.И., Колодкин А.В., Капустин А.С. Выращивание сахарного сорго как фактор стабилизации кормопроизводства в засушливых регионах // Агробизнес. 2017.
14. Лукашек Н.А. Методика биохимических исследований растений. Ленинград, 1986.
15. Лебедева П.Т., Усович А.Т. Руководство по анализу кормов. М., 1983.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

## REFERENCES

1. Alabushev A.V. Anipenko L.N. *Sorgo (selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya, ekonomika)* [Sorghum (selection, seed production, technology, economics)]. Rostov-on-Don: ZAO Book, 2003. Pp. 367-369.
2. Andreev N.G. *Lugovoye i polevoye kormoproizvodstvo* [Meadow and field feed production]. M.: Kolos, 1975. 416 p.
3. Artemov I.V. *Intensifikatsiya kormoproizvodstva. Kormoproizvodstvo* [Intensification of feed production. Feed production]. 2003. Pp. 15-18.
4. Dospheov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. M.: Kolos, 1979. 416 p.
5. Tyutyunnikov A.I. *Oднолетniye kormovyye travy* [Annual forage grasses]. M.: Rosselkhozizdat, 1973. 200 p.
6. Velik N.L. *Агрофитотенозы, стroyeniye i biologicheskiye osnovy povysheniya produktivnosti. Biologiya i ekologiya kul'turnykh rasteniy* [Agrophytocenoses, structure and biological basis for increasing productivity. Biology and ecology of cultivated plants]. Tambov, 1994. Pp. 1-10.
7. Bilenko P.D., Shevnikov N.Ya. *Sorgo v odnovidnykh i smeshannykh posevakh* [Sorghum in single and mixed crops] // Feed production. 1985. No. 2. Pp. 30-31.

8. Gromov A.A. *Biologicheskiye i agrotekhnicheskiye osnovy formirovaniya vysokoproduktivnykh agrofytotsenozov odnoletnikh kormovykh kul'tur v stepnoy zone Yuzhnogo Urala: diss. doktora s.-kh. nauk* [Biological and agrotechnical foundations of the formation of highly productive agrophytocenoses of annual feed crops in the steppe zone of the Southern Urals: Diss. Doctors of agricultural sciences]. Orenburg, 1995. 316 p.
9. Elchanikova N.N., Ogurtsov V.N. *Produktivnost' i kormovoye dostoinstvo sakharnogo sorgo pri razlichnykh srokakh poseva i ispol'zovaniya* [Productivity and feed value of sugar sorghum for different periods of sowing and use] // Bulletin of the Kuibyshev Agricultural Institute. 1970. T. 26. Pp. 174-179.
10. Zubritsky V.A., Nesterchuk V.P., Smosarenko M.Ya. *Agromodelirovaniye pri vozde-lyvanii smeshannykh posevov* [Agro modeling during the cultivation of mixed crops] // Corn and Sorghum. 1994. No. 3. Pp. 4-7.
11. Krasnokutsky V.P., Zakutny I.P. *Smeshannyye posevy sakharnogo sorgo s vysokobelkovymi kul'turami na silos* [Mixed crops of sugar sorghum with high-protein crops for silage]. Don Zonal Scientific Research Institute of Agricultural Sciences. 1969. Pp. 46-52.
12. Malinovsky B.N. *Sorgo na Severnom Kavkaze* [Sorghum in the North Caucasus]. Rostov-on-Don, 1992.
13. Volodin A.B., Kapustin S.I., Kolodkin A.V., Kapustin A.S. *Vyrashchivaniye sakharnogo sorgo kak faktor stabilizatsii kormoproizvodstva v zasushlivykh regionakh* [Cultivation of sugar sorghum as a factor in stabilizing feed production in arid regions] / Agribusiness, 2017.
14. Lukashchek N.A. *Metodika biokhimicheskikh issledovaniy rasteniy* [Methodology of biochemical studies of plants]. Leningrad, 1986.
15. Lebedeva P.T., Usovich A.T. *Rukovodstvo po analizu kormov* [Feed Analysis Guide]. M., 1983.
16. Dosepov B.A. *Metodika polevogo opyta. 5 izd., pererab. i dop* [Methodology of field experience. 5th ed., Revised. and add.]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 p.

## PRODUCTIVITY OF SORG CROPS IN ONE SPECIES AND MIXED SEEDINGS IN THE STEPPE ZONE OF THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

A.S. KUSHKHOV, N.V BERBEKOVA

Institute of Agriculture –  
branch of FSBSE «Federal scientific center  
«Kabardin-Balkar scientific center of the Russian Academy of Sciences»  
360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224  
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

*The article presents the data of three-year field studies in the steppe arid zone of the republic. The most optimal options for cultivating sorghum crops in pure form and with the introduction of various legumes components in the mixtures that increase the protein content in feed are developed, the ratio of sown crops in mixed crops is established, which allows to obtain more energy-saturated feed with an increase in the total yield of areas. The most productive methods of sowing and harvesting are proposed, providing the greatest collection of feed units and protein from the cultivated area. The quality and feed advantages of the green mass of sorghum and its various mixtures with soy and spring vetch for the production of silage, green fodder, haylage and hay are determined.*

**Keywords:** mixed, joint sowing, sorghum crops, legumes, feed value, crop ratio, energy value, precipitation, cultivation technology, balanced feed.

*Работа поступила 10.04.2020 г.*



**Сведения об авторах:**

**Кушхов Аслан Султанович**, н.с. лаборатории технологии возделывания полевых культур Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

Тел. 8-906-189-12-58.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

**Бербекова Наталья Владимировна**, с.н.с. лаборатории коневодства Института сельского хозяйства – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360004, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224.

Тел. 8-928-701-14-10.

E-mail: natali\_26081976@mail.ru

**Information about the authors:**

**Kushkhov Aslan Sultanovich**, researcher, Laboratory of field crop cultivation technology of the Institute of Agriculture - branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

Ph. 8-906-189-12-58.

E-mail: kbniish2007@yandex.ru

**Berbekova Natalia Vladimirovna**, senior researcher of Equine Laboratory, Institute of Agriculture - a branch of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360004, KBR, Nalchik, Kirov street, 224.

Ph. 8-928-701-14-10.

E-mail: natali\_26081976@mail.ru