

УДК 636.58.085.55

UDC 636.58.085.55

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОРГО В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

**THE OUTLOOK FOR SORGHUM IN ANIMAL HUSBANDRY**

Кононенко Сергей Иванович  
д.с.-х.н.  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар Россия,*

Kononenko Sergey Ivanovich  
Dr.Sci.Agr.  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье обосновано теоретическое и практическое использование сорго в кормлении животных. Приведены результаты исследований по организации кормовой базы животноводства и птицеводства с использованием кормового сорго. Определены пути и направления повышения питательности и продуктивного действия в составе рационов для животных и птицы

The article gives theoretical and practical justification of sorghum use in animal feeding. The results of the study of organization of forage resources for livestock and poultry with the use of forage sorghum are shown. The ways and directions for the increase of nutritive value and productive effect in the diets for animals and poultry are determined

Ключевые слова: СОРГО, ЗАСУХО-УСТОЙЧИВОСТЬ, ЖИВОТНОВОДСТВО, РАЦИОН, КОМБИКОРМ, ЦЫПЛЯТА-БРОЙЛЕРЫ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, СОРТ, ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА, СИЛОС, ЦИАНГЛИКОЗИДЫ, ПТИЦЕВОДСТВО

Keywords: SORGHUM, DROUGHT-RESISTANCE, ANIMAL HUSBANDRY, DIET, COMBINED FEEDS, BROILERS, FORAGE PRODUCTION, VARIETY, GROWTH RATE, SILAGE, CYANOGLYCOSIDE, AVICULTURE

Долгосрочный прогноз на ближайшие 20 лет предполагает наличие неблагоприятных острозасушливых лет с высокими среднесуточными температурами в вегетационные периоды, что может резко снизить производство кормов, а следовательно, и создание прочной кормовой базы животноводства [4, 11].

В настоящее время необходимы кормовые культуры, которые имели бы высокую продуктивность, хорошую адаптированность к местным условиям, высокую технологичность при заготовке из них различных видов кормов и одновременно решать проблему кормового белка [3, 28, 29, 46, 47, 48].

В настоящее время в связи с высокой стоимостью семян кукурузы все чаще производители обращаются к опыту Саратовской и Волгоградской областей по возделыванию культуры сорго на корм животным. По результатам исследований отдела кормопроизводства ВНИИМСа установлено, что выход обменной энергии с каждого гектара посевов зернового сорго, убранных на зерно, составляет 31,24

ГДж/га, тогда как у ячменя – только 26,56 ГДж/га, или на 17,6 % ниже. Авторы утверждают, что если скармливать корма из сорго в сбалансированных по протеину рационах, то можно рассчитывать на получение высоких среднесуточных приростов и рациональное использование дешёвой обменной энергии зернового сорго [5].

Сорго – ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница и другие основные зерновые культуры расти не могут, либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата. В мировом земледелии оно известно с древних времен (ранее 300 лет до н. э.), а в настоящее время занимает по посевным площадям пятое место, уступая только пшенице, рису, кукурузе и ячменю. Как культурное растение оно распространилось из стран жаркого климата Африканского и Евразийского континентов [14].

Сорго отличается большой пластичностью и легкой приспособляемостью к почвенно-климатическим условиям выращивания, но по своей природе оно - растение теплолюбивое, засухо- и солестойкое [15, 16].

Неудивительно поэтому то, что ареал его возделывания столь широк: в Индии - 12 млн. га, в Африке - 21, в США - 3,6 млн. га, а история культуры насчитывает около 5 тыс. лет.

Сорго давно известно в нашей стране. Возделывается оно на силос и зеленый корм, а также для получения сенажа, зернофуража, комбикорма. Наибольшее распространение имеет в Дагестане, Калмыкии, Поволжье, на Дальнем Востоке, на Северном Кавказе. В этих районах сорго возделывают как наиболее высокоурожайную и экономически выгодную культуру для производства растительных кормов и зерна на фураж [18].

Сорго относится к семейству мятликовых, роду сорговых. Ботаниками описано 63 вида сорговых растений: 33 культурных и 30

диких однолетних видов. Из них выведено более 3000 различных сортов сорго [35].

Сорго – растение тропическое, теплолюбивое. Семена его начинают прорастать при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$ , однако при продолжительном периоде с такой температурой сильно снижается полевая всхожесть и появление всходов задерживается [36].

По продолжительности вегетационного периода сорта и гибриды сорго разделяются на: раннеспелые – менее 90 дней, среднеранние – от 90 до 100 дней, среднеспелые – от 110 до 125 дней, среднепоздние – от 125 до 140 дней и позднеспелые – от 140 до 150 дней. В зависимости от вегетационного периода для раннеспелых сортов и гибридов требуется сумма температур воздуха в пределах  $2300-2700^{\circ}\text{C}$ , а для средне- и позднеспелых -  $2700-3500^{\circ}\text{C}$ . Установлено, что существует прямая зависимость между урожаем сорго и суммой температур за вегетационный период. С повышением суммы температур на  $100^{\circ}\text{C}$  урожайность возрастает до 1,0 т/га, однако, с повышением средней температуры за вегетационный период ускоряется развитие растений, сокращаются межфазные периоды и общая сумма температур [34].

Сорго положительно отзывается на улучшение условий минерального питания, особенно на бедных почвах. Наибольшее накопление надземной массы и корней бывает в тех случаях, когда азот применяется совместно с фосфором и калием. При этом урожай зерна в условиях богары увеличивается на 0,8-1,0 т/га, а при орошении на 1,5-2,5 т/га [49].

Сорго - зернофуражная и силосная культура, способная давать высокие и стабильные урожаи. Корневая система сорго проникает на большую глубину и обеспечивает растение влагой из горизонтов почвы, недоступных другим культурам. Сорго очень экономно расходует воду. Например, на формирование единицы сухого вещества пшеница

потребляет 545 единиц воды, овес - 583, соя - 646, люцерна - 844, кукуруза - 350, а сорго всего 305. При наступлении сильной засухи сорго приостанавливает рост, жизненные процессы в нем замирают, но растения не погибают. После выпадения осадков растения снова хорошо растут и развиваются [39, 40].

Хозяйственное значение сорго разнообразно. Оно дает хороший корм животным в виде зерна, силоса, зеленой массы. В одном центнере зерна содержится 118-120 кормовых единиц и 8-9 кг протеина. Зерно сорго может быть использовано также в производстве крахмала, крупы, в спиртовой промышленности [6].

Сорго выгодно отличается от других сельскохозяйственных культур засухоустойчивостью, солевыносливостью, экономным расходом влаги и прекрасными кормовыми достоинствами. В зеленой массе сахарного сорго содержится воды 70-80 %, белка 3,5-5,0 %, жира – 0,8-1,0 %, сахаров – 10-18 % и сравнительно мало сырой клетчатки – 6-8 % [13].

К преимуществам сахарного сорго относится высокая урожайность зеленой массы и семян. Возможность использования зеленой массы на раннюю подкормку, сено, сенаж, комбинированный силос и для пастбы [51].

Возделывание сорго - суданковых гибридов и суданки при их многоукосном использовании обеспечивает устойчивое снабжение животных полноценным зеленым кормом в течении длительного периода - с середины лета и до периода перевода их на зимние стойловое содержание. Скошенная в фазе трубкования зеленая масса характеризуется большим содержанием белка (17-18%), наличием значительного количества сахаров (10-13%), высокой обогащенностью каротином (200-250 мг/кг), при этом она имеет отличную поедаемость

и усвояемость. Одна тонна такой массы содержит 0,20-0,22 тонн кормовых единиц [17].

Существует ряд методов, позволяющих снизить действие антипитательных факторов, в том числе и танинов сорго: использование ферментных препаратов [27, 33], обработка формальдегидом и дополнительное введение в рацион метионина, экспандирование, использование большого количества высокопитательных нетрадиционных кормовых средств [19, 20, 32, 53].

Накоплен огромный опыт применения множества видов ферментных препаратов в кормлении животных и птицы. Это и амилосубтилин, пектофоедин, лизоцим, МЭК СХ-1, МЭК СХ-2, МЭК-ЦГАП, МЭК-ЛП, Вилзим-Ф, Ронозим, Роксазим и др. [22, 24, 26].

По питательности зерно сорго может быть приравнено к зерну хлебных злаков [21, 23, 25], оно содержит 12-15 % протеина, 65-75 % крахмала и до 4,5% жира. Количество лизина в белке сорго колеблется от 1,81 до 2,49 %, а метионина – от 1,22 до 1,97 %. Выявлены образцы с высоким содержанием белка (до 19,3 %), сбалансированным по аминокислотному составу, и лизина более 3 % [37].

По данным лаборатории кормопроизводства СНИИСХ, сахарное сорго обеспечивает урожай зеленой массы 320 центнеров с гектара, выход кормовых единиц - 81 центнер, тогда как кукуруза дает соответственно 233 и 59 центнеров с гектара. При оптимальных условиях возделывания лучшие гибриды сахарного сорго формируют урожайность зеленой массы 1000 и более центнеров с га. Убранная в фазу молочно-восковой спелости зеленая масса сорго содержит 6,5-7,5% протеина, 2,0-2,5% жира в расчете на сухое вещество. В 100 кг корма содержится 22-23 кормовых единицы. По аминокислотному составу вегетативная масса сорго аналогична кукурузе. Сахарное сорго способно накапливать в клеточном соке до 20% сахара. Его можно

использовать как зелёный корм, для заготовки силоса, приготовления кормовых гранул и в производстве сахаропродуктов [6].

Для организации зелёного конвейера можно использовать малопродуктивные угодья, внесевооборотные участки (выводные поля многолетних трав, орошаемые и пойменные земли, а также кормовые севообороты). На сено и зелёный корм сорго лучше сеять сплошным рядовым способом с междурядьями 15 и 30 см. При посеве широкорядным способом с междурядьями 60-70 см получают более мощные, грубые и менее облиственные стебли, скошенная масса плохо сохнет, поедаемость сена и зелёного корма снижается.

Обилие тепла, света, наличие плодородных чернозёмных и каштановых почв позволяют при соблюдении необходимых агротехнических требований получать высокие и устойчивые урожаи зелёной массы, сена, силоса и семян, особенно в экстремально сухие годы.

Использование сорго позволяет увеличить продуктивность пашни и существенно улучшить качество кормов по содержанию сахара [54].

Сотрудниками лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго Ставропольского НИИСХ разработана инновационная технология создания однолетних пастбищ из сорго, которая нашла широкое распространение в хозяйствах Ставропольского края [7].

Сорго является культурой, обеспечивающей оздоровление фитоландшафтной ситуации и увеличения продуктивности агроугодий в результате биомелиорации деградированных пастбищ и эродированных земель, останавливающей процессы эрозии, дефляции и опустынивания, препятствующей накоплению пыли в атмосфере [50].

Сорго является хорошей культурой–мелиорантом, оказывающей положительное влияние на агрофизические и агрохимические параметры почв [51].

В исследованиях, проведенных в лаборатории качества кормов ЗАО «Премикс», были взяты несколько сортов сорго и в них определили химический состав и питательность. В результате было установлено, что между сортами кормового сорго существуют значительные колебания по различным показателям. Так, самое высокое содержание сырого протеина было установлено в сорте «Перспективный -1» – 137 г, что выше справочного показателя на 27 г, или на 19,7 %. По данным других сортов, показатели, кроме «Волжское-4», так же были выше данных справочника. «Волжское-4» уступало справочным данным по сырому протеину незначительно, всего лишь на 2 г, или на 1,8 %.

По сырому жиру, по всем сортам кормового сорго показатели были выше справочных в 2,4-2,7 раза. Самое большое содержание сырого жира установлено в сорте «Перспективный-1» - 75,7 г. Между разными сортами зерна сорго по содержанию сырого жира отмечаются незначительные колебания [31].

Зеленое сахарное сорго используется для кормления животных в летний период. При условии правильного использования в зеленом конвейере сорго можно давать кормовую массу высокого качества на протяжении 30-40 дней. Убранное за 7-10 дней до появления метелок сорго обеспечивает высококачественный корм. Однако для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных необходим полноценный корм на протяжении всего периода кормления, а для молочных коров он должен быть в достаточном количестве обеспечен легкоусвояемыми углеводами [8].

В зимне-весенний период в условиях, когда особенно ощущается недостаток легкоусвояемых сахаров в рационах, потребность животных в них возрастает, а нормализовать углеводный обмен нечем. Традиционными углеводистыми кормами являются корнеплоды (свекла). Однако обеспечить дойных коров сахарами только за счет корнеплодов не удастся в связи с трудностями их возделывания и хранения. Для балансирования рационов по сахару стали готовить гранулы из сахаросодержащих растений. В результате проведенных исследований, установлено, что по содержанию сахара в абсолютно сухом веществе первое место заняло сахарное сорго – 29,2%, затем кукуруза – 27%, подсолнечник – 25,5%, суданская трава – 12,3%, ячмень молочно-восковой фазы развития – 8,9%, овес молочно-восковой спелости – 5,7%, люцерна в фазе бутонизации – 5,2%. В сорго и кукурузе больше всего сахара накапливается в стеблях, в подсолнечнике – в корзинах. Так, в стеблях сорго его содержание доходит до 32,7%, в листьях – 9,5% абсолютно сухого вещества. Ермолаев В. В. (1981) указывает на то, что обнаруженная закономерность в распределении сахара в листьях и стеблях является весьма ценной для производства. Можно заготавливать гранулы с высоким содержанием сахара при более поздних сроках уборки [9].

Одним из путей улучшения кормовой ценности сахарного сорго, это выведение сортов с пониженным содержанием синильной кислоты и оптимальным содержанием сахара в клеточном соке стебля. Накопление сахаров в стеблях сорго влияет на поедаемость зеленого корма. Наблюдение за накоплением синильной кислоты по фазам развития показывает, что по мере старения растения ее количество в листьях сорго уменьшается. Соответственно между накоплением синильной кислоты и сахаров существует обратная зависимость. С

увеличением количества сахаров уменьшается содержание синильной кислоты.

В условиях ЦЧР зеленый конвейер из сорго всех видов может быть использован в течение 3-4 месяцев (с 1 июля по 10-15 октября). На зеленый корм сорго скашивают за 10-12 дней до выметывания (примерно 45-55-й день после всходов). На сено и сенаж сахарное сорго убирают до начала выметывания, при высоте растений 100-120 см. В этом случае улучшается отавность, кустистость и повышается урожайность последующих укосов сорго. При запаздывании с уборкой масса трудно просыхает, грубеет и плохо поедается животными. На зеленую подкормку сахарное сорго начинают косить по необходимости, но при высоте растений не ниже 50 см. Высота скашивания растений - не менее 10-12 см. При очень низком срезе растения сорго плохо отрастают [57].

Уборку сахарного сорго на силос проводят в фазе восковой спелости зерна силосоуборочными комбайнами. Сорта сахарного сорго можно убирать на силос вплоть до полного созревания зерна, так как стебли и листья растений в эту фазу остаются зелеными и сочными. При силосовании к массе сорго добавляют в зависимости от влажности другие более сухие корма и скармливают ее белковыми добавками.

При скармливании животным следует учитывать, что зеленая масса сорго содержит глюкозид дуррин, который гидролизует в синильную кислоту и может вызвать отравление. Содержание дуррина резко возрастает в стрессовых условиях (жара, мороз, град и др.). Токсичность сорго проявляется при содержании дуррина более 0,1 %. Повторное отрастание после скашивания увеличивает содержание дуррина, листья отросшего урожая содержат его в два раза больше, чем листья, полученные при первом укосе. Во взрослом растении он также распределяется неравномерно. Наибольшее количество дуррина

содержится в листьях, а наименьшее - в корнях и листовых влагалищах. В нижних листьях его бывает меньше, чем в верхних.

Составлена шкала токсичности сорго в зависимости от содержания дуррина. Согласно этой шкале содержание 0-50 мг % на сухое вещество соответствует очень слабой и слабой токсичности, 51-75 мг % - средней, 76-100 мг % - высокой, а более 100 мг % - очень высокой. Однако это деление достаточно условное. Известны случаи отравления животных при выпасе, когда содержание синильной кислоты в сорго составляло 50 мг % .

Токсичность дуррина уменьшается при увеличении содержания сахаров в растениях. Поэтому токсичность растений сахарного сорго очень низкая. Наиболее токсичны молодые растения веничного и зернового сорго. При силосовании и сушке дуррин разрушается. Свежескошенную зеленую массу сорго (особенно отаву) нельзя скармливать скоту. Ее необходимо хорошо провялить.

Отравление животных синильной кислотой может произойти при пастьбе животных на посевах сахарного сорго в жаркую погоду. Во избежание этого животных нельзя выпускать на выпас на голодный желудок. Небольшое количество глюкозы или солодового сахара сокращают количество синильной кислоты, образующейся при гидролизе, так что если животные поедают концентраты или другой фураж перед пастьбой на сорговых полях, риск отравления значительно понижается. Следует также учесть, что подвяливание зеленой массы сорго в течение 2-3 часов снижает концентрацию дуррина в 2 раза, и корм становится безопасным. При силосовании дуррин полностью разрушается [8].

Одной из особенностей сахарного сорго является способность хорошо отрастать после скашивания.

Второй укос сахарного сорго проводят с таким расчетом, чтобы растения не попали под заморозки.

По питательности сахарное сорго не уступает кукурузе и травянистому сорго (суданке) и даже превосходит их.

Сорговый силос - это сочный, дешевый, хорошо поедаемый животными корм. Качество соргового силоса зависит от измельчения зеленой массы, сроков уборки и продолжительности периода закладки его в траншею, а также от тщательности трамбовки и герметичности укрытия.

Для заготовки силоса сахарное сорго убирают в фазу молочной, молочно-восковой и восковой спелости. На качество силоса влияет степень измельчения силосной массы, которая зависит, прежде всего, от влажности [56].

Оптимальная влажность зеленой массы для силосования - от 65 до 75%. При большей влажности выделяется много сока, с которым теряются водорастворимые питательные вещества, поэтому при закладке силосной массы на дно траншеи предварительно укладывают слой измельченной соломы для поглощения излишней влаги из силосуемой массы. При влажности растительной массы ниже 70% сорговый силос хорошо сохраняется и потери питательных веществ не значительны (не более 10%). После закладки сорговый силос в заглубленные или наземные траншеи его тщательно трамбуют. При недостаточном уплотнении резко возрастают потери питательных веществ, вследствие самосогревания и развития гнилостных процессов. Растительную массу сахарного сорго, имеющую влажность 65% и меньше, надо сильнее измельчать (до 2-3 см) и лучше трамбовать. После заполнения силосохранилища поверхность его герметизируют. Для более полного сохранения питательных веществ, особенно сахара, и предупреждения закисления силоса при закладке желательно

применение консервантов. Скармливание свежеприготовленных кормов с консервантами, а также использование вытекающего из силоса сока для поения скота не допускается [12].

Сотрудниками Саратовского ГАУ разработана технология приготовления и использования силоса из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в рационах крупного рогатого скота. С целью изучения сравнительной эффективности использования силоса из сорго сахарного, кукурузы в чистом виде и в смеси с амарантом при соотношении компонентов 3:1 в рационах лактирующих коров в условиях ГПЗ «Еланское» Самойловского района Саратовской области был проведен научно-хозяйственный опыт. В результате проведенных исследований установлено, что скармливание в рационах молочных коров и молодняка крупного рогатого скота зеленой массы и силоса из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом обеспечило увеличение молочной и мясной продуктивности. В учетный период опыта молочная продуктивность коров третьей и четвертой групп, получавших в составе рациона силос из сорго сахарного и кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1, выше, чем у коров контрольных групп на 13,1 % и 12,6 %, соответственно. Жирность молока была более высокой у коров опытных групп. По этому показателю они превосходили своих аналогов из контрольных групп на 0,07-0,04 %, соответственно. Одним из показателей, характеризующих качество молока, является содержание в нем белка. В исследовании установлено, что в молоке коров третьей и четвертой групп содержание белка в учетный период было выше, соответственно, на 7,4 и 6,7% по сравнению с животными контрольных групп. Очевидно, это увеличение связано с высоким уровнем белка в силосе из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом. Содержание кальция, фосфора в молоке коров третьей и четвертой групп также было выше соответственно на 9,5% и

7,1 % по сравнению с животными контрольных групп. По полученным данным отмечалась также тенденция к повышению общей А-витаминной ценности молока, у групп коров которые получали в составе рационов силос из сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом в соотношении 3:1. Известно, что в молочном жире присутствуют насыщенные жирные кислоты: летучие (масляная, капроновая, каприловая, каприновая) и нелетучие (пальмитиновая, миристиновая, стеариновая). Эти кислоты в сочетании с другими придают специфический вкус и запах молочному жиру. В молоке коров третьей и четвертой групп сумма ненасыщенных жирных кислот составила соответственно – 67,12 и 67,22 % или на 0,56-0,61 % больше по сравнению с молоком коров контрольных групп. Затраты кормовых единиц, переваримого протеина, концентратов на 1 кг молока 4%-ной жирности в группе коров, получавших в составе кормового рациона силос из кукурузы и сорго сахарного в смеси с амарантом в соотношении 3:1 были наименьшими.

Увеличение молочной продуктивности в третьей и четвертой группах животных, получивших в составе рационов силос из зеленой массы сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом подтверждается коэффициентами переваримости основных питательных веществ. Включение в рационы третьей и четвертой групп силоса из зеленой массы сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом оказывает положительное влияние на переваримость сухого, органического вещества, протеина, жира, клетчатки, БЭВ. Лучшую переваримость клетчатки 3,4-3,1 %, по-видимому, можно отнести за счет более высокого уровня бродильных процессов в рубце животных третьей и четвертой групп, получивших силос из зеленой массы сорго сахарного, кукурузы в смеси с амарантом. По-видимому, рационы опытных групп коров были более богатыми и сбалансированными по аминокислотам,

жиру, жирным кислотам, витаминам, что оказало положительное влияние на активизацию бродильных и микробиологических процессов в организме животных [2].

В рационах для лактирующих коров также эффективно можно использовать силос из колосовых культур и сорго. Замена кукурузного силоса в рационе коров на комбинированный (кукурузно-соево-рапсовый) способствует повышению надоев у коров на 10,3 %, увеличению содержания в молоке жира, белка, лактозы и минеральных веществ. Лучшая переваримость этого силоса, использование питательных веществ и энергии корма позволяет сократить расход концентрированных кормов на 2 кг/сут. на одну голову.

Комбинированный силос по сравнению с кукурузным содержит больше сухого вещества на 22,4 %, энергии - на 58,4 %, сырого протеина - на 101,1 %, переваримого протеина - на 138,1 %, сырого жира - на 47,4 %, каротина - на 6,3 %, а также больше кальция и фосфора, имеет пониженную кислотность (рН = 4,58, против рН = 3,86) и содержит меньше органических кислот на 0,62%.

В опытах на бычках симментальской породы в Оренбургской области проводилась сравнительная оценка питательности и продуктивного действия зерна сорго Камышинское 75 и ячменя – Донецкий 8.

В результате исследований установлено, что поедаемость бычками зерна сорго в начале подготовительного периода составляла лишь 25-40% для группы (I опытная), получавшей недробленое зерно сорго, и 70-90% для группы (II опытной), получавшей дробленое. В дальнейшем, по мере привыкания, поедаемость сорго во второй опытной группе достигла 95-100%, в то время как в первой опытной группе на протяжении всего учетного периода не превышала 80-85% в среднем по группе. При введении ячменя в рацион в качестве

испытуемого корма (III опытная группа) была зафиксирована 100%-ная его поедаемость в течение как подготовительного, так и основного учетного периода. В результате потребление ячменя и дробленого сорго за период опыта составляло 270 кг/гол. за опыт, в то время как поедаемость недробленого зернового сорго бычками первой опытной группы была на 67,5 кг ниже. Это отразилось на фактическом потреблении сухого вещества. Наибольшим оно было во второй и третьей опытных группах, составив соответственно 790,3 и 777,2 кг, превышая аналогичный показатель первой опытной группы на 7,1-5,3%. Причем в сухом веществе фактического рациона животных первой опытной группы недробленое сорго составляло только 23,0%, тогда как потребление дробленого сорго бычками второй опытной группы равнялось 28,6%, а ячменя третьей опытной - 29,4%.

Наименьшее количество доступной для обмена энергии за период опыта извлекали из корма бычки первой опытной группы 6399,3 МДж/гол., что на 31,4% было меньше, чем по второй опытной группе. Наибольший же уровень ее потребления был в группе, получавшей ячмень, - 8774,6 МДж/гол. Набор кормов в третьей опытной группе оказался наиболее оптимальным. Энерго-протеиновое отношение этого рациона составляло 0,13 при КОЭ в 11,29 МДж/кг СВ. Во второй опытной группе эти показатели находились на уровне, соответственно, 0,12 и 10,64, а в первой опытной - 0,11 % и 8,67 МДж/кг СВ.

Зерно сорго по сравнению с ячменем оказалось менее усвояемым. Ячмень достоверно превосходил сорго по переваримости всех питательных веществ, за исключением сырого жира. Так, переваримость сухого вещества ячменя была на 17,1 %, сырого протеина - на 17,3%, а БЭВ - на 15,2 % выше, чем у сорго. Переваримость недробленого сорго была еще меньшей. Его сухое вещество, переварилось 46,69 % хуже, чем дробленого.

Это позволило предположить крайне низкую переваримость оболочки зерна сорго, сырая клетчатка которого практически не переваривалась животными, тогда как переваримость клетчатки у ячменя составляла 10,3%. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ недробленого сорго также была достаточно низкой и составила только 28,72%, что было меньше, чем у дробленого сорго. В результате балансового опыта установлено, что 43,8-60,4% всего зерна, поступившего в пищеварительный тракт, не переварилось бычками. На это указывают и данные химического анализа этого зерна. Так, после скармливания оно содержало 83,4-88,6% сухого вещества. То есть его состав остался таким же, как до скармливания животным. Свидетельством пребывания его в желудочно-кишечном тракте являлось лишь снижение БЭВ в абсолютно сухом веществе с 76% до 75% и соответствующий рост удельного содержания клетчатки с 2,8 до 5,8%.

Таким образом, подопытные животные были не способны эффективно использовать питательные вещества недробленого сорго. В результате содержание перевариваемой энергии в этом корме не превышало 4,3, а обменной - 3,7 МДж/кг сухого вещества, тогда как в дробленном зерне сорго эти показатели составляли соответственно 12,1 и 10,3 МДж/кг сухого вещества.

Энергетическая ценность использованного ячменя в опыте оказалась еще более высокой: 14,45 МДж/кг сухого вещества для переваримой и 12,2 МДж/кг для обменной энергии. По всем показателям ячмень достоверно превосходил дробленое сорго. Доля обменной энергии в переваримом протеине ячменя составила 16% от общего ее объема и превышала аналогичный показатель у дробленого сорго на 5% [1].

Опыт проведенный Stephens J. С. в Австралии показал, что сорго может давать высокий урожай, как при выращивании на зерно, так и на зеленый корм. В качестве зеленого корма сорго в летние месяцы вполне может заменить кукурузу. Там где эта культура не используется как пастбищное растение, она может возделываться для использования на корм молочному скоту и свиньям. Существенную роль в успешном возделывании сорго в зоне молочного животноводства играет вспашка почвы ранней весной, что дает возможность сохранить влагу, в которой так нуждается эта культура. Подобный способ использования сорго дал возможность в очень короткий срок использовать продукцию, так как осенью зеленая масса сорго не так хорошо усваивается. Некоторые разновидности сорго обладают способностью давать отаву после укоса осенью, что дает возможность использовать их более длительный период для заготовки зеленого корма и тем самым значительно увеличить урожай. Фуражное сорго во многих отношениях занимает промежуточное место между суданской травой, которая возделывается как пастбищное растение, и кукурузой, возделываемой ради зеленой массы. Сорго можно использовать для скашивания в первый период и в качестве пастбищного растения – во второй. В большинстве случаев, при проведении исследований, установлено, что при использовании отавы сорго после осеннего укоса отава дает значительное количество зеленой массы, которую можно использовать для выпаса скота. Кукуруза такого обильного количества отавы не дает. Таким образом, кукуруза имеет преимущество только на хорошо удобренных почвах, на бедных почвах в условиях недостаточного увлажнения преимущество остается за сорго [59].

В опытах, проведенных на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308» установлено положительное влияние на динамику живой массы и среднесуточных приростов замены на 25 % зерна кукурузы на зерно

сорго, не содержащее танинов. На конец опыта в опытной группе средняя живая масса цыпленка составила 2735 г, что на 47 г, или на 1,8 % выше, чем в контрольной группе [30].

В Волгоградской госсельхозакадемии проведены исследования на курах-несушках кросса «Ломан Браун» по определению эффективности использования комбикормов на основе сорго и нута с разным уровнем мясо-костной муки. В составе комбикорма первой группы было 15 %, второй – 30 %, третьей 45 % сорго. Продолжительность опыта составила 122 дня (первые четыре месяца яйцекладки).

В результате затраты кормов на 1 гол. По группам кур составили: в контрольной группе – 13,83 кг, в первой опытной – 13,86, во второй опытной 13,98 и в третьей опытной – 14,16 кг. В целом за период опыта расход кормов по группам составил соответственно 807,8; 812,0; 802,0 и 842,0 кг. Результаты исследований свидетельствуют о хорошей адаптации птицы из опытных групп к новому кормовому фону.

На фоне научно-хозяйственного опыта на курах-несушках были проведены исследования по изучению переваримости и использованию питательных веществ рационов на основе сорго. В итоге установлено, что коэффициент переваримости органического вещества наиболее высоким был у кур-несушек в группе с содержанием 30 % зерна сорго (78,7 %). Они превосходили по данному показателю аналогов из контрольной, первой и второй опытных групп соответственно на 1,3; 2,6 и 2,3 %. Коэффициент переваримости сырого протеина был более высоким у кур-несушек контрольной группы. Сырой жир и клетчатку лучше переваривали куры опытных групп. Наиболее высокий коэффициент переваримости жира установлен в группе с содержанием сорго 30 % (79,0 %). По коэффициенту переваримости клетчатки куры питавшиеся комбикормом с содержанием 15 % зерна сорго превосходили аналогов контрольной, первой и третьей групп

соответственно на 2,0, 1,5 и 0,9 %. Безазотистые экстрактивные вещества лучше переваривали куры контрольной группы на 3,2; 3,3 и 3,6 %.

Добавка зерна сорго взамен пшеницы в рационах несушек способствовала обогащению комбикорма линолевой, линоленовой и арахидоновой кислотами, что привело к 3-4 % повышению переваримости жира и его депонированию в организме птицы. Депонированный подкожный жир используется при образовании яйца в организме птицы как высокоэнергетический материал.

Скармливание рационов с разным содержанием сорго повлияло на изменения живой массы. Куры первой опытной группы несколько отставали, а второй, с содержанием зерна сорго 30 %, превосходили по живой массе несушек контрольной группы. Живая масса кур данных групп на конец опыта составила 1876 и 1902 г. При этом прирост живой массы у кур-несушек первой и второй групп составил 231 и 242 г. Прирост живой массы кур третьей группы, где содержание сорго составляло 45 %, был несколько ниже – 198 г.. Куры-несушки третьей группы уступали по среднесуточному приросту своим аналогам контрольной и первой, второй опытных групп на 20,7 %, 16,7 % и 22,0%. Однако разница по живой массе кур-несушек в возрасте 257 дней по группам была недостоверной. И в результате опыта было установлено, что в целом данный тип кормления обеспечивал нормальный прирост живой массы молодок в течение всего периода выращивания. Сохранность несушек первой и второй опытных групп составила 96,7 и 95,0 %, а третьей группы -98,3 %.

Наиболее высокая интенсивность яйцекладки за период опыта установлена у несушек второй опытной группы, где скармливали 30 % зерна сорго. За период опыта они снесли в среднем 96 яиц/гол, тогда

как аналоги из контроля меньше на 2,7 %, первой и третьей опытных групп – меньше на 2,2 и 1,7 % [58].

В результате проведенных исследований в виварии ЗАО «Премикс» установлено, что использование зерна сорго взамен кукурузы в комбикормах для цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на рост и развитие молодняка, при этом увеличивается сохранность поголовья. Птица контрольной группы получала в составе комбикорма зерно кукурузы, а в опытной группе заменили кукурузу на зерно сорго на 50 %. Ввод зерна сорго вместо зерна кукурузы подтвердил, что опытные цыплята-бройлеры не только не уступают контрольным по живой массе, но имеют более высокие показатели.

В результате использования в опытной группе комбикорма с 50 % заменой кукурузы на зерно сорго с первых дней и до 14—дневного возраста наблюдалась тенденция по более интенсивному росту цыплят-бройлеров в контрольной группе. Разница была на протяжении двух недель опыта не большая, но все-таки в пользу молодняка птицы получавшего полнорационный комбикорм без зерна сорго. Но, начиная с трех недельного возраста ситуация в корне изменилась и уже в опытной группе живая масса была выше на 38,2 г, или на 4,3 %, чем в контроле. К окончанию ростового периода, в 28-дневном возрасте, разрыв между группами увеличился на 64 г, в пользу опытного поголовья, получавшего комбикорм с зерном сорго.

В последнее заключительное взвешивание, в 42-дневном возрасте, в опытной группе установлена средняя живая масса 2816 г, что на 128 г, или на 4,8 % выше показателя контрольной группы. Что касается сохранности цыплят-бройлеров в опыте, то следует отметить тот факт, что в опытной группе она была на уровне 95,6 %, что выше, чем в контрольной группе на 2,3 %. Падеж молодняка наблюдался в

подопытных группах в стартовый период, и он не был связан с кормовым фактором.

На основании данных проведенных исследований рекомендуется включать в состав комбикормов для цыплят-бройлеров зерно сорго, не содержащее танинов в количестве 50 % по массе, с двух недельного возраста [5].

По данным ряда авторов зерно сорго скармливают только размолотым и для птицы не более 20 % (по массе). Существует большое количество способов, позволяющих снизить действие антипитательных веществ, один из эффективнейших это введение в рационы мультиэнзимных композиций, микронизация и дополнительное введение в состав комбикормов белковых добавок обогащенных аминокислотами и комбинирование с различными высокобелковыми компонентами [41, 42, 43, 44, 45].

По данным исследователей отдела животноводства Канзасского государственного колледжа, полное обеспечение кормами домашних животных в зоне производства сорго может быть вполне реальным. Опытная работа в Канзасе и на других сельскохозяйственных опытных станциях при колледжах показала, что зерно сорго является равноценным заменителем кукурузы в рационе животных при откорме, баранчиков и свиней. Опыты показывают, что использование силосованного сорго неограниченно. Другие испытания кормовых достоинств сорго показали, что зерно карликового сорго, пропущенное через дробильные или плющильные машины, может быть вполне пригодным для кормления овец.

Кормовое сорго может использоваться для пастьбы овец, но существуют ряд ограничений по пастьбе связанные с высоким содержанием синильной кислоты в растениях. Эта опасность существует в засушливые периоды, когда растения развиваются в неблагоприятных условиях. Но в настоящее время с помощью направленной селекции

созданы сорта кормового сорго с низким содержанием синильной кислоты. Стебли сорго зерновой группы, обладающие низким содержанием синильной кислоты, лучше всего использовать попутно с уборкой урожая. Сорго используется на зеленый корм, силос и сено. Зерно является хорошим концентрированным кормом для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы [55].

Есть мнение, будто сорговые корма опасны для животных, так как содержат синильную кислоту. Исследованиями ряда авторов установлено, что отрицательное свойство синильной кислоты проявляется при скармливании скоту молодого сорго и его отавы. Поэтому растения сорго, которые не достигли высоты 50-60 см, не следует скармливать скоту.

Опыты показали, что в провяленных растениях количество синильной кислоты сохраняется почти полностью. Следует отметить, что хорошо высушенное сено молодого сорго никакой опасности для животных не представляет. Но сено из отавы сорго, полученное осенью при пасмурной погоде, можно скармливать только после длительного (больше месяца) хранения [52].

Сахарные сорта сорго содержат значительно меньше синильной кислоты, чем зерновые и веничные. Кроме того, растения таких сортов содержат больше сахара и охотнее поедаются животными. На зеленый корм и силос поэтому надо высевать только сахарные сорта.

Зерно сорго, особенно голозерных сортов, является хорошим концентрированным кормом для всех видов животных. В зерне всех сортов сорго нет синильной кислоты. В зерне сорго, особенно окрашенном, содержится танин. Присутствие танина в зерне сорго не уменьшает его кормовую ценность.

Для приготовления сена высевают сорго-суданковые гибриды. Тюковать сорговое сено не рекомендуется, так как при этом возможно его самовозгорание.

Суточная дача сена бычкам массой от 200 кг и выше может быть от 2 до 6 кг, что составляет половину или всю потребность животных в грубых кормах, лактирующим коровам – 50-60 % суточной потребности в грубом корме и желательнее с сеном люцерны (1:2), сухостойным коровам – то же количество. Сено из сорго-суданкового гибрида особенно охотно поедается овцами. Суточная дача сена для взрослой овцы 1,5-2 кг.

Для приготовления травяной муки лучшими являются сорта сахарного сорго – они содержат большее количество легкобродящих углеводов. Каротин в сорговой муке сохраняется лучше, чем в кукурузной и люцерновой [10].

Таким образом, было установлено, что зерно ячменя сорта Донецкий 8 оказалось более ценным носителем питательных веществ, чем зерно сорго Камышинское 75 [1].

Из анализа источников литературы проанализированных в данной статье можно сделать заключение о неоднозначности решения проблемы использования кормового сорго в кормопроизводстве и кормлении сельскохозяйственных животных, но главное то, что при соответствующей подготовке сорго является огромным резервом кормопроизводства.

#### **Список литературы.**

1. Айрих В. А. Использование зернового сорго в качестве зернофуражной культуры /В. А. Айрих // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – Т. 4. - № 12-1. – С. 44-45.
2. Асташов, А.Н. Продуктивность сахарного сорго в чистых и смешанных посевах и эффективность использования кормов, приготовленных из изучаемых культур, в рационах крупного рогатого скота / А.Н. Асташов, М.Н. Худенко // Матер. междунар. науч. конф. «Вавиловские чтения 2005». - Саратов. гос. агр. ун-т. – Саратов. - 2005. – С.6–7.
3. Асташов А.Н. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров /А. Н. Асташов, С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Кукуруза и сорго. – 2009. – № 5. – С. 13–14.
4. Балакай Г. Т. Энергосберегающие технологии получения высокоэнергетических, высокопитательных сбалансированных кормов на орошаемых землях ЮФО для высокопродуктивного поголовья КРС /Г. Т.

- Балакай, С. А. Селицкий, О. В. Егорова и др. – Новочеркасск. – 2011. – С. 7-12.
5. Бугай И. С. Нетрадиционные компоненты комбикормов /И. С. Бугай, С. И. Кононенко //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – № 49. – Ч. 1-2. – С. 137-139.
  6. Володин, А. Б. Сорго возделывать выгодно /А. Б. Володин, Э. К. Вахопский //Аграрная наука Ставрополя – производству: межд. научно-практ.конф.– Ставрополь: АГРУС. – 2006. – С. 44-51.
  7. Володин, А. Б. Селекция сорго в Ставропольском крае /А. Б. Володин //Ставропольский НИИ сельского хозяйства – 100 лет на службе аграрной науке и производству. – Изд-во «Сияние». – Ставрополь. – 2012. – С. 142-151.
  8. Горбунов, С. И. Приготовление силоса из сахарного сорго, суданской травы в смеси с амарантом /С.И. Горбунов, М.Г. Чабаев, А.Н. Асташов и др. //Научное обеспечение расширение посевов сорговых культур и кукурузы на зерно в засушливых районах Юго - Востока России и стран СНГ: Сб. науч. тр. - Саратов, 2004. - С.272–276.
  9. Ермолаев, В. В. Резервы кормового сахара // Животноводство. – 1981. - №12. – С.54-55.
  10. Елагина, И. Н. Сорго /И. Н. Елагина, А. Л. Михальчук //М.: Изд-во МСХ СССР. – 1961. – 160 с
  11. Использование кормового сорго и продуктов его переработки в комбикормах птицы /Методические рекомендации. Под ред. Фисинина В. И. и др. – Сергиев Посад. – 2002. – 24 с.
  12. Кадыров С. В. Особенности возделывания и использования сорго на корм в условиях ЦЧР /С. В. Кадыров //Вестник Воронежского государственного государственного аграрного университета. – 2012. - № 1. – С. 49-53.
  13. Кононенко С. Зерно сорго альтернатива кукурузе /С. Кононенко, И. Кононенко //Животноводство России. – 2009. - № 11. – С. 23-24.
  14. Кононенко С. И. Комбикорма для цыплят-бройлеров с зерном нетрадиционных культур /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Эффективное животноводство. - № 7(44). – 2009. – С. 48-49.
  15. Кононенко С. И. Зерно сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных. – Ставрополь. – 2009. – С. 101-103.
  16. Кононенко С. И. Сорго для бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Агробизнес. - № 2 (3). – 2010. – С. 42-43.
  17. Кононенко С. И. Сорго в кормлении бройлеров //Simpozion stiintific international «Realizari si perspective in zootehnie si biotehnologii». – Chisinau. – 2010. - С. 71 –73.
  18. Кононенко С. И. Сорго в составе комбикормов для цыплят-бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Научное обеспечение аграрного производства в современных условиях. – Смоленск. – 2010. – С. 334-336.
  19. Кононенко С. И. Повышение эффективности использования ячменя в комбикормах свиней /С.И. Кононенко //Ветеринария и кормление. – 2007. - № 5. – С. 6-7.
  20. Кононенко С. И. Пути повышения продуктивности свиней /С. И. Кононенко //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2007. - № 9. - С. 149-153.

21. Кононенко С. И. Ферменты в комбикормах для свиней /С. И. Кононенко //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2008. - №10. - С. 170-174.
22. Кононенко С. И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней /С. И. Кононенко //Проблемы биологии продуктивных животных. 2009. - № 1. - С. 86-91.
23. Кононенко С. И. Способ повышения эффективности кормления свиней / С.И. Кононенко, Н. С. Паксютов //Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2010. – Т. 6 - № 27. - С. 105-107.
24. Кононенко С. И. Влияние фермента Ронозим WX на переваримость питательных веществ / С.И. Кононенко, Н. С. Паксютов //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. – Т. 1. - № 28. - С. 107-108.
25. Кононенко С. И. Ферментный препарат широкого спектра действия Ронозим WX в кормлении свиней / С.И. Кононенко, Л.Г. Горковенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2011. – № 68. - С. 451 – 461. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/20.pdf>
26. Кононенко С. И. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах свиней /С.И. Кононенко, Н. С. Паксютов //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – Ч. 1. – С. 103-106.
27. Кононенко С. И. Ферментный препарат Роксазим G2 в комбикормах свиней /С.И. Кононенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2011. – № 71. - С. 476 – 486. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/55.pdf>
28. Кононенко С. И. Комбикорма с рапсовым жмыхом для свиней / С.И. Кононенко, А.Е. Чиков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2011. – №72. - С. 456 – 472. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/03.pdf>
29. Кононенко С. И. Тритикале в кормлении свиней /С. И. Кононенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2011. – № 73. - С. 470 – 481. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/09.pdf>
30. Кононенко С. И. Сорго в комбикормах для бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011.- № 9. – С. 24-27.
31. Кононенко С. И. Замена кукурузы зерном сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. – Ч. 2. – С. 71-73.
32. Кононенко С. И. Физиолого-биохимический статус организма цыплят-бройлеров при совершенствовании технологии обработки кормового зерна /С.И. Кононенко, В.В. Тедтова, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ)

- [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – № 84. – С. 482-491. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/63.pdf>
33. Кононенко С. И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – № 84. – С. 502-519. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf>
34. Кононенко С. И. Альтернатива кукурузе в комбикормах для бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Scientific symposium with international participation «Scientifical and practical institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine» – Maximovca. – 2011. – P. 403-408.
35. Кононенко С. И. Выращивание бройлеров на комбикормах с сорго /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии. – Пинск: ПолесГУ. – 2011. – С. 93-97.
36. Кононенко С. И. Использование сорго в комбикормах для цыплят-бройлеров /С. И. Кононенко, И. С. Кононенко //Сб научн. тр. «Пути интенсификации производства и переработки продуктов животноводства». – Черкесск. – 2011. – С. 152-154.
37. Кононенко С. И., Кононенко И. С. Аминокислотный состав зерна сорго разных сортов // Сб научн. тр. «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». – Краснодар. – 2011. – Ч. 1. – С. 146-148.
38. Кононенко С. И. Способ улучшения конверсии корма /С. И. Кононенко //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2012. – №49. – Ч. 1-2. – С. 134-136.
39. Кононенко С.И. Нетрадиционные зерновые компоненты в рационах свиней / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – № 79. - С. 402 – 414. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/06.pdf>
40. Кононенко С.И. Пути повышения протеиновой питательности комбикормов /С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – № 81. - С. 520 – 545. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/07/pdf/10.pdf>
41. Кононенко С.И. Эффективность скармливания мультиэнзимного препарата в составе комбикормов /С.И. Кононенко //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – №84. – С. 502-519. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf>
42. Кононенко С.И. Физиолого-биохимический статус организма цыплят-бройлеров при совершенствовании технологии обработки кормового зерна /С.И. Кононенко, В.В. Тедтова, Л.А. Витюк, Ф.Т. Салбиева //Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2012. – № 84. – С. 482-491. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/63.pdf>
43. Кононенко С.И. Влияние скармливания протеиновых добавок на продуктивность / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный

- научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2013. – № 85. – С. 254-278. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/10.pdf>
44. Кононенко С.И. Способы улучшения использования питательных веществ рационов / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – Т. 86. - № 86. – С. 486-510. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
45. Кононенко С.И. Влияние ферментных препаратов на продуктивность / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. - 2013. – № 87. – С. 438-465. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/06.pdf>
46. Кононенко С.И. Рапсовый жмых в кормлении свиней //С.И. Кононенко //Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. – Т. 1. - № 36. - С. 178-181.
47. Пышманцева, Н. А. Влияние пробиотика «Бацелл» в комбикормах молодняка кур-несушек /Н. А. Пышманцева, И. Р. Тлецерук, А. Е. Чиков, С. И. Кононенко, Д. В. Осепчук и др. //Вестник Майкопского государственного технологического университета. – Вып. 4. – 2011. – С. 58-63.
48. Пышманцева, Н. А. Морфологические и биохимические показатели крови и её сыворотки у мясных цыплят при скармливании им комбикормов с тритикале /Н. А. Пышманцева, И. Р. Тлецерук, А. Е. Чиков, С. И. Кононенко, Д. В. Осепчук и др. //Вестник Майкопского государственного технологического университета. – Вып. 4. – 2011. – С. 63-67.
49. Подобед, Л. И. Пора обратить внимание на культуру кормового сорго /Л. И. Подобед //Эффективное животноводство. – 2011. - № 2 (64). – С. 44-46.
50. Пospelова, Л. С. Многолетнее сорго: биология, селекция, агротехника /Л. С. Пospelова, А. П. Пospelов, Н. М. Комаров: ГНУ СНИИСХ. – Ставрополь: АГРУС. - 2009. – 96 с.
51. Ракина, Н. В. Сорго – важная культура рисового севооборота /Н. В. Ракина //Ставропольский НИИ сельского хозяйства – 100 лет на службе аграрной науке и производству. – Изд-во «Сияние». – Ставрополь. – 2012. – С. 362-365.
52. Семенов В. В., Кононенко С. И., Кононенко И. С. Питательность и аминокислотный состав сортов зерна сорго, используемых в кормлении животных //Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2011. – Т. 1. - № 4-1. – С. 86-88.
53. Тарасенко, О. А. Улучшение конверсии белка жмыхов и шротов у растущих свиней /О. А. Тарасенко, Е. Н. Головкин, С. И. Кононенко //Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - № 1. - С. 49-57.
54. Титков В. И. Сорго - ценная страховая кормовая культура Оренбургской области /В. И. Титков, В. В. Безуглов, Р. Х. Галяутдинов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. - № 30-1. – Т. 2. – С. 51-53.

55. Тлецерук И. Р. Комбикорма с нетрадиционными компонентами /И. Р. Тлецерук, А. Е. Чиков, С. И. Кононенко //Новые технологии. – 2012. - № 2. – С. 109-111.
56. Трухачев, В. И. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании силоса из сорго сахарного в смеси с высокобелковыми кормовыми культурами / В. И. Трухачев, Р. И. Кудашев, Е. А. Половец //Достижения науки и техники АПК. – 2010. - № 11. – С. 68-69.
57. Фицев, А. Комплексная оценка различных сортов зернового сорго /А. Фицев // Кукуруза и сорго. - № 2. – 2009. – С. 21-24.
58. Чепрасова О. В. Повышение яичной продуктивности кур-несушек при сипользовании в рационах зерна сорго и нута /О. В. Чепрасова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. - № 1. – С. 139-143.
59. Stephens J. C. Male sterility in sorghum: Its possible utilization in production of hybrid seed. Jour. Amer. Soc. Agron – 1952. - № 44:- S. 231-233.

### References

1. Ayrikh, V.A. Use of grain sorghum as a forage crop /V. A. Airich // Proceedings of Orenburg State Agrarian University. – 2006. - V. 4. - № 12-1. – P. 44-45.
2. Astashov, A.N. Productivity of saccharine sorghum in pure and mixed crops and feed efficiency, prepared from the studied crops in the diets of cattle / A.N. Astashov, M.N. Khudenko // Proc. Intern. Scientific. Conf. "Vavilov Reading 2005". – Saratov State Agr. Univ. - Saratov. - 2005. – P.6-7.
3. Astashov A. N. Sorghum as an ingredient of combined fodder for broiler shickens / A. N. Astashov, S. I. Kononenko, I. S. Kononenko //Corn and sorghum. – 2009. – № 5. – P. 13–14.
4. Balakay, G.T. Saving technology for the production of high-energy, highly nutritious balanced forage on irrigated lands of South Federal District for high-yielding cattle /G. T. Balakay, S.A. Selitsky, O.V. Egorov, et al. – Novocherkassk. – 2011. – P. 7-12.
5. Bugai, I. S. Non-traditional components in mixed foddors /I. S. Bugai, S. I. Kononenko //News of mountain state agrarian university. – 2012. – № 49. – V. 1-2. – P. 137-139.
6. Volodin, A.B. Cultivate sorghum is profitable / A.B. Volodin, E.K Vakhopsky //Stavropol agricultural science for the production: Int. Scientific-practical conference. – Stavropol -: AGRUS. – 2006. – P. 44-51.
7. Volodin, A.B. Selection of sorghum in Stavropol Territory /A. B. Volodin // Stavropol Research Institute of Agriculture - 100 years in the service of agricultural science and production. – Publishing House "Siyanie" - Stavropol. – 2012. – P. 142-151.
8. Gorbunov, S.I. Preparation of silage from saccharine sorghum, Sudan grass mixed with amaranth / S.I. Gorbunov, M.G. Chabaev, A.N. Astashov et al. //Scientific support for the expansion of area under sorghum and maize for grain in dry areas of South-East of Russia and CIS: Proc. - Saratov, 2004. - P.272-276.
9. Ermolaev, V.V. Reserves of fodderd sugar // Animal Husbandry. – 1981. - № 12. – P.54-55.
10. Elagina, I.N. Sorghum /I.N. Elagina, AL Mikhal'chuk //Moscow: Publishing House of the USSR Ministry of Agriculture. – 1961. – 160 p.
11. Use of fodder sorghum and its processing products in compound feed for poultry / Guidelines. Ed. Fisinin, V.I. et al. - Sergiev Posad. – 2002. – 24 p.

12. Kadyrov, S.V. Characteristics of cultivation and use of sorghum as a feed in Central Black Earth Region / S.V. Kadyrov // Bulletin of Voronezh State Agrarian University. – 2012. - № 1. – P. 49-53.
13. Kononenko, S. Sorghum grain is an alternative to maize / S. Kononenko, I. Kononenko // Animal Husbandry of Russia. – 2009. - № 11. – P. 23-24.
14. Kononenko, S.I. Compound feeds for broiler chickens with the grain of unconventional crops / S.I. Kononenko, I.S. Kononenko // Effective Animal Husbandry. – № 7(44). – 2009. – P. 48-49.
15. Kononenko, S.I. Sorghum grain in compound feeds for broiler chickens / S.I. Kononenko, I.S. Kononenko // Topical problems of zootechnical science and practice as a basis for the improvement of the productive characteristics and health for farm animals. - Stavropol. – 2009. – P. 101-103.
16. Kononenko, S.I. Sorghum for broilers / S.I. Kononenko, I.S. Kononenko // Agribusiness. - № 2 (3). - 2010. - P. 42-43.
17. Kononenko, S.I. Sorghum in the feeding of broilers // International Scientific Symposium «Realization and perspectives in animal science and biotechnology». – Kishinev. – 2010. - P. 71 – 73.
18. Kononenko, S.I. Sorghum in the compound feeds for broiler chickens /S.I. Kononenko, I.S. Kononenko // Scientific support of agricultural production in modern conditions. – Smolensk. – 2010. – P. 334-336.
19. Kononenko, S.I. More efficient use of barley in compound feeds for pigs /S.I. Kononenko // Veterinary Medicine and Feeding. – 2007. - № 5. – P. 6-7.
20. Kononenko S. I. Пути повышения продуктивности свиней / S.I. Kononenko // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2007. - № 9. - P. 149-153.
21. Kononenko S. I. Ferments in mixed fodder for pigs / S. I. Kononenko // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2008. - №10. - P. 170-174.
22. Kononenko, S.I. Efficiency of enzyme preparations in compound feeds for pigs /S.I. Kononenko // Problems of biology of productive animals. 2009. - № 1. - P. 86-91.
23. Kononenko S. I. Way of increase of efficiency of feeding of /S.I. Kononenko, N. S. Peksutov // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2010. - № 27. - P. 105-107.
24. Kononenko S. I. Fermentative preparation Ronozim WX influence on nutritive substances digestion / S. I. Kononenko, N. S. Peksutov // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2011. - № 28. - P. 107-108.
25. Kononenko S. I. Broad spectrum enzymatic agent RONOZYM WX in hog feeding / S. I. Kononenko, L.G. Gorkovenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2011. – № 68. - P. 451 – 461. – <http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/20.pdf>
26. Kononenko S. I. Effective use of ferment preparation Ronozim WX in mixed fodder /S.I. Kononenko, N. S. Peksutov // News of mountain state agrarian university. – 2011. – №48. – V. 1. – P. 103-106.
27. Kononenko S. I. Fermented preparation Roxazym G2 in compound feed for pigs /S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2011. – № 71. С. 476 – 486. – <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/55.pdf>
28. Kononenko S. I. Mixed fodders with repeseed oilcake for pigs / S. I. Kononenko , A.E. CHikov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2011. – № 72. - P. 456 – 472. – <http://ej.kubagro.ru/2011/08/pdf/03.pdf>

29. Kononenko S. I. Triticale in hog feeding / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2011. - № 73. - P. 470 – 481. – <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/09.pdf>
30. Kononenko, S.I. Sorghum in compound feeds for broilers /S.I. Kononenko, I.S. Kononenko //Animal Feeding and Forage Production. – 2011. - № 9. – P. 24-27.
31. Kononenko S. I. Replacement of corn with sorghum grain in chicken-broilers` mixed fodders / S. I. Kononenko, I. S. Kononenko // News of mountain state agrarian university. – 2011. – № 48. – V. 2. – P. 71-73.
32. Kononenko S. I. Physiological and biochemical status of the body of a broiler chicken when improving the processing technology of feed grain /S. I. Kononenko, V. V. Tedtova, L. A.Vityuk, F. T. Salbiyev // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – № 84 – P. 482-491. – <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/63.pdf>
33. Kononenko S. I. Feeding efficiency of multienzymatic agent as a component for combined feeds /S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – № 84 – P. 502-519/ – <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf>
34. Kononenko, S.I. Alternative to maize in compound feeds for broilers /S.I. Kononenko, I.S. Kononenko //Scientific symposium with international participation «Scientifical and practical institute of biotechnologies in animal husbandry and veterinary medicine» – Maximovca. – 2011. – P. 403-408.
35. Kononenko, S.I. Rearing of broilers on compound feeds with sorghum /S.I. Kononenko, I.S. Kononenko //Urgent problems of agricultural biotechnology. – Pinsk: Poles SU. – 2011. – P. 93-97.
36. Kononenko, S.I. Use of sorghum in compound feeds for broiler chickens /S.I. Kononenko, I.S. Kononenko //Proc. "Ways of intensification of the production and processing of animal products." – Cherkessk. – 2011. – P. 152-154.
37. Kononenko, S.I., Kononenko I.S. Amino acid composition of different varieties of sorghum grain //Proc. "Scientific basis for the improvement of productivity in farm animals." – Krasnodar. – 2011. - Part 1. - P. 146-148.
38. Kononenko S. I. Method improving forage conversion / S. I. Kononenko // News of mountain state agrarian university. – 2012. – № 49. – V. 1-2. – P. 134-136.
39. Kononenko S. I. Alternative grain components in pig diets /S. I. Kononenko //Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – №79. - P. 402 – 414. – <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/06.pdf>
40. Kononenko S. I. Ways of improvement of protein nutritional value in compound feeds /S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – № 81. - P. 520 – 545. – <http://ej.kubagro.ru/2012/07/pdf/10.pdf>
41. Kononenko S. I. Feeding efficiency of multienzymatic agent as a component for combined / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – № 84. – P. 502 - 519. - <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/08.pdf>
42. Kononenko S. I. Physiological and biochemical status of the body of a broiler chicken when improving the processing technology of feed grain /S. I. Kononenko, V. V. Tedtova, L. A.Vityuk, F. T. Salbiyev // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – № 84 – P. 482-491. – <http://ej.kubagro.ru/2012/10/pdf/63.pdf>

43. Kononenko S. I. Effekt of protein additives feeding on productivity / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2013. - № 85. - P. 254-278. - <http://ej.kubagro.ru/2013/01/pdf/10.pdf>
44. Kononenko S. I. Ways improving the use of nutrients diets / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2013. - T. 86. - № 86. - P. 486-510. - <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
45. Kononenko S. I. Effect of ferments on the productivity / S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2013. - № 87. - P. 408 - 417. - <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/06.pdf>
46. Kononenko S. I. Rapeseed oilcake in pigs feeding / S. I. Kononenko // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - № 1 (36). - S. 178-181.
47. Pyshmantseva, N.A. Effect of probiotic "Bacell" in the compound feed for young laying hens /N.A. Pyshmantseva, I.R. Tletseruk, A.E. Chikov, S.I. Kononenko, D.V. Osepchuk et al. // Bulletin of Maykop State Technological University. - Issue. 4. - 2011. - P. 58-63.
48. Pyshmantseva, N.A. Morphological and biochemical characteristics of blood and blood serum in the chickens fed compound feed with triticale /N.A. Pyshmantseva, I.R. Tletseruk, A.E. Chikov, S.I. Kononenko, D.V. Osepchuk et al. // Bulletin of Maykop State Technological University. - Issue. 4. - 2011. - P. 63-67.
49. Podobed, L.I. It is time to pay attention to the culture of forage sorghum /L.I. Podobed //Efficient animal husbandry. - 2011. - № 2 (64). - P. 44-46.
50. Pospelova, L.S. Perennial sorghum: biology, selection, agrotechnology /L.S. Pospelova, A.P. Pospelov, N.M. Komarov: Stavropol Research Institute of Agriculture. - Stavropol: AGRUS. - 2009. - 96 p.
51. Rakitina, N.V. Sorghum - an important crop of rice rotation /N.V. Rakitina // Stavropol Research Institute of Agriculture. - 100 years in the service of agricultural science and production. - Publishing House "Siyanie". - Stavropol. - 2012. - P. 362-365.
52. Semenov, V.V, Kononenko, S.I., Kononenko I.S. Nutritive value and amino acid composition of sorghum grain varieties used in the feeding of animals //Proceedings of Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production. - 2011. - V.1. - № 4-1. - P. 86-88.
53. Tarasenko, O.A. Improvement of protein conversion in oilcake and oil meal in growing pigs /O.A. Tarasenko, E.N. Golovko, S.I. Kononenko // Problems of biology and productive animals. - 2009. - № 1. - P. 49-57.
54. Titkov, V.I. Sorghum - a valuable insurance fodder crop in Orenburg Region /V. I. Titkov, V.V. Bezuglov, R. H. Galyautdinov //Proceedings of Orenburg State Agrarian University. - 2011. - № 30-1. - V. 2. - P. 51-53.
55. Tletseruk, I.R. Compound feeds with unconventional ingredients / I.R. Tletseruk, A.E. Chikov, S.I. Kononenko //New Technologies. - 2012. - № 2. - P. 109-111.
56. Trukhachev, V.I. Productivity of young cattle fed saccharine sorghum silage mixed with high-protein fodder crops / V.I. Trukhachev, R.I. Kudashev, E.A. Polovets // Achievements in Science and Technology of Agrarian and Industrial Complex. - 2010. - № 11. - P. 68-69.
57. Fitsev, A. Comprehensive evaluation of different varieties of grain sorghum /A. Fitsev // Maize and sorghum. - № 2. - 2009. - P. 21-24.

58. Cheprasova, O.V. Increase of egg production of laying hens when sorghum grain and chickpea is used in rations /O.V. Cheprasova //Proceedings of the Lower Volga Agrarian University Complex. - 2011. - № 1. - P. 139-143.
59. Stephens J. C. Male sterility in sorghum: Its possible utilization in production of hybrid seed. Jour. Amer. Soc. Agron – 1952. - № 44:- P. 231-233.