

стью загрязнения ^{90}Sr до $5,55 \text{ кБк/м}^2$ ($0,15 \text{ Ки/км}^2$) и ^{137}Cs – 925 кБк/м (25 Ки/км^2). В отношении клевера красного предел плотности загрязнения кормовых угодий составляет $3,7 \text{ кБк/м}$ ($0,1 \text{ Ки/км}$) для Sr и 925 кБк/м (25 Ки/км^2) – для ^{137}Cs .

Литература

1. Состав и питательность кормов : справочник / И. С. Шумилин [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1986. – 303 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
3. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь / под ред. И. М. Богдевича. – Мн., 2003. – 72 с.
4. Алексахин, Р. М. Защитные мероприятия в агропромышленном производстве при радиационной аварии / Р. М. Алексахин // Атом, энергия. – 1992. – Т. 72, № 2. – С. 206-208.
5. Корнеев, П. А. Основы радиоэкологии сельскохозяйственных животных / П. А. Корнеев, Н. А. Сироткин. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 184 с.
6. Сельскохозяйственная радиоэкология / под ред. Р. М. Алексахина и Н. А. Корнеева. – М. : Экология, 1992. – 400 с.
7. Сироткин, А. Н. Поступление ^{90}Sr в молоко коров с разными уровнями содержания и источниками кальция в рационе / Н. А. Сироткин // Сельскохозяйственная биология. – 1978. – Т. 13. – С. 234-237.
8. McDonald, P. [et al.] // Animal Nutrition. – 1995. – N 5. – P. 235-242.
9. Mineral tolerance of domestic animals / National Research Council. – Washington, 1980. – 219 p.
10. Nutrient requirements of sheep / National Research Council. – Washington, 1985. – 112 p.
11. A review of requirements of dairy and beef cattle for major elements / A. C. Comar [et al.] // Livestock Prod. Sci. – 1983. – Vol. 10. – P. 327-338.
12. Lengemann, F. W. Overall aspects of calcium and strontium absorption / F. W. Lengemann // Transfer of calcium and strontium across biological membranes. – London, 1963. – P. 85-96.

УДК 636.2.086.1:636.2.085.2

Д.В. ШИБКО

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ СОРГО-СУДАНКОВОГО ГИБРИДА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Темпы развития животноводства и рост его экономической эффективности в первую очередь определяются успехами в создании прочной кормовой базы, которая обеспечивает животных до-

статочным уровнем энергетического питания.

Животноводческая продукция (в частности, биологически полноценные продукты питания) зависит, в первую очередь, от высококачественных кормов. Поэтому главное не только увеличивать количество кормов, но и повысить их качество.

В настоящее время необходимо обеспечивать все хозяйства запасами травяных кормов, которые по своим питательным свойствам отвечают биологической полноценности и физиологической потребности животных [1, 2, 3, 4, 5].

В последние годы в связи с участвовавшими засухами (особенно на почвах лёгкого механического состава) возрос интерес к сорговым культурам (сорго, суданская трава и сорго-суданковый гибрид), как к очень засухоустойчивым растениям с низким транспирационным коэффициентом (250-300) и высокой продуктивностью.

В опытах РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» урожайность сорго-суданкового гибрида составила 71,7 т с гектара, а выход кормовых единиц – 14,9 тыс. с гектара. В Беларуси районирован сорго-суданковый гибрид «Почин» украинско-белорусской селекции [6]. В опытах Гродненского государственного аграрного университета урожайность зелёной массы сорго-суданкового гибрида составила 481,1 ц/га, а сбор сухого вещества – 57,1 ц/га [7].

Растения сорго-суданковых гибридов – высокорослые, кустистые, хорошо облиственны, быстро отрастают после укусов, хорошо используют осадки всего тёплого периода года. Высевая сорговые культуры, можно получать зелёный корм в то время, когда под влиянием высокой температуры и засухи естественная растительность и традиционные овсяно-виковые, овсяногороховые смеси выгорают, и ощущается острая потребность в кормах [8].

Сорго-суданковые гибриды имеют сочные стебли очень хорошего вкуса, чрезвычайно рано развивающиеся широкие и высокие листья и мощную корневую систему.

По содержанию питательных веществ зелёная масса сорго-суданкового гибрида не уступает другим однолетним культурам, содержит высокий процент углеводов, жиров, минеральных солей и витаминов. Благодаря этому она охотно поедается животными, положительно влияя на их продуктивность. Для животноводства сорго-суданковый гибрид может являться источником получения концентрированных, зелёных и консервированных кормов. За вегетационный период можно получить 2-3 укуса. Продолжительность межжукосного периода в зависимости от гибрида составляет в среднем от всходов до первого укуса 52-65 дней, от первого до второго – 35-45 и от второго

до третьего – 45-50 дней. Высота растений может достигать в зависимости от гибрида 180-250 см. Так же при благоприятных условиях развития зелёную массу сорго-суданкового гибрида можно получить в июле, когда ощущается острая потребность в зелёной подкормке животных [9, 10, 11].

Зелёная масса сорго-суданковых гибридов, убранная до начала выбрасывания метёлок – начала выметывания, содержит в 100 кг 14-16 % сырого протеина и 18-20 к. ед. При уборке в фазу молочно-восковой спелости зерна посеянные широкорядным способом гибриды накапливают до 10-13 % сахара и могут быть использованы для приготовления раннего высококачественного силоса.

Сорго-суданковый гибрид, убранный в фазе восковой спелости, может быть использован для приготовления сенажа. В этот период влажность зелёной массы достигает 62-70 %. Однако в зависимости от сорта и метеорологических условий она может колебаться в очень широких пределах – 57-75 % и более.

Из всех зерновых и кормовых культур сорго-суданковые гибриды лучше всего приспособлены к сухому климату. Они обладают высокой пластичностью, то есть хорошей приспособляемостью к различным почвенно-климатическим условиям, высокой и устойчивой урожайностью. Это неприхотливая культура, устойчивая против засухи, вредителей и грибных заболеваний. В то же время, она отзывчива на высокий агрофон [12, 13, 14, 15].

Целью данной работы явился анализ качества зелёной массы сорго-суданкового гибрида по фазам развития и возможность её применения для приготовления консервированных кормов.

Материалы и методика исследований. В РУСП «Заречье» Смоленского района был заложен полевой опыт с сорго-суданковым гибридом. Исследования проводились на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы следующая: рН (KCL) – 5,92, содержание гумуса – 2,3, P_2O_5 – 210, K_2O – 270.

Фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{90}$) вносились под вспашку, азотные в виде карбамида из расчёта N_{70} кг/га д. в-ва – под предпосевную культивацию.

Посев проводился 5 июня согласно методике проведения полевых опытов. Учётная площадь делянки составляла 100 м².

Учёт урожайности зелёной массы сорго-суданкового гибрида проводили по следующим фазам развития растений: выход в трубку, выметывание, молочно-восковая и восковая спелость методом сплошной уборки зелёной массы со всей учётной (100 кв. м.) площади делянки. В эти же фазы для определения химического состава отбирались образ-

цы зелёной массы на полный зоотехнический анализ (сухое вещество, жир, азот, клетчатка зола, кальций, фосфор, сахар, каротин). Сухое вещество определяли высушиванием навесок, азот – по Кьельдалю, сырой протеин – с использованием коэффициентов пересчёта, сырая клетчатка – методом Геннеберга-Штомана, сырой жир – по Сокслету, кальций – трилометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф., фосфор – по Фиске-Суббороу, зола – сухим озолением в муфельной печи. Отбор растительных проб зелёной массы проводился в трёхкратной повторности. По результатам химического анализа проводился расчёт питательной ценности (кормовые единицы, переваримый протеин, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином) зелёной массы.

Результаты эксперимента и обсуждения. В результате проведённых исследований были получены следующие результаты (табл. 1) по урожайности зелёной массы и сбору сухого вещества сорго-суданкового гибрида по основным фазам развития.

Таблица 1

Урожайность сорго-суданкового гибрида по фазам развития

Фаза развития	Урожайность зелёной массы, ц/га	Сбор сухого вещества, ц/га
Выход в трубку	252	37,7
Выметывание	386	69,2
Молочно-восковая спелость	432	101,8
Восковая спелость	468	128,0

На протяжении всего вегетационного периода сорго-суданкового гибрида сохранялась тенденция повышения урожайности зелёной массы и сбора сухого вещества от фазы выхода в трубку до восковой спелости. Так, урожайность зелёной массы гибрида в фазу выхода в трубку составила 252 ц/га, в фазу выметывания метёлки, фазу молочно-восковой спелости и в фазу восковой спелости – на 15,3, 71,4 и 85,7 % выше, соответственно. Сбор сухого вещества у сорго-суданкового гибрида составил соответственно 37,7; 69,2; 101,8 и 128 ц/га.

Изучение динамики накопления питательных веществ по фазам развития сорго-суданкового гибрида проводилось по результатам зоотехнического анализа, из которых видно, что существует прямая зависимость в изменении химического состава сорго-суданкового гибрида в зависимости от фазы развития. По мере старения растений в их составе уменьшается содержание протеина, жира и золы, зато безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки возрастает. Так, содержание жира уменьшается с 2,67 до 1,94 %, протеина – с 18,81 до 11,95 %, золы – с 8,21 до 4,86 %. Содержание безазотистых экстрактивных ве-

ществ увеличивается с 43,54 до 50,13 %, а клетчатки – с 26,77 до 32,22% (табл. 2).

Таблица 2
Химический состав сорго-суданкового гибрида по фазам развития

Фаза развития	Содержание сухого вещества, %	Содержится в абсолютно сухом веществе, %					Каротин, мг/кг нат. корма
		Сырой жир	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сахар	
Выход в трубку	14,98	2,67	18,81	26,77	8,21	1,86	14,84
Вымётывание	17,94	1,71	21,13	29,83	5,96	3,00	28,53
Молочно восковая спелость	23,57	1,43	16,31	30,79	5,32	5,73	32,17
Восковая спелость	27,35	1,94	11,95	32,22	4,86	6,59	25,71

Максимальное содержание протеина наблюдается в фазе вымётывания 21,13 %. С возрастом количество протеина и золы закономерно убывает, а углеводов возрастает, но с развитием подгона эта закономерность может уменьшаться. Содержание же каротина за вегетацию в среднем составило 25,31 мг/кг натурального корма.

Наибольшее содержание сухого вещества (27,35 %), сырой клетчатки (32,12 %) и сахара (6,59 %) отмечено в фазе восковой спелости, сырого жира (2,67 %) и сырой золы (8,21 %) – соответственно 2,67 и 8,21 % в фазу выхода в трубку, а содержание сырого протеина (21,13%) – в фазу вымётывания. Максимальное содержание каротина (32,17%) отмечено в фазу молочно-восковой спелости.

Питательность зелёной массы сорго-суданкового гибрида по фазам развития представлена в табл. 3.

Таблица 3
Питательность зелёной массы сорго-суданкового гибрида по фазам развития

Фаза развития	Переваримый протеин, г/кг	Кормовые единицы		Обменная энергия, МДж		ПП:КЕ, г
		в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме	
Выход в трубку	19,16	0,97	0,14	10,10	1,51	136,86
Вымётывание	25,78	0,96	0,17	10,23	1,84	151,65
Молочно-восковая спелость	26,14	0,96	0,23	10,15	2,39	113,65
Восковая спелость	21,55	0,96	0,26	10,08	2,76	82,89

Из таблицы видно, что содержание кормовых единиц в зависимости от фазы развития варьировало от 0,14 до 0,26, а максимальное их содержание было в фазу восковой спелости, что на 85,7 % больше, чем в фазу выхода в трубку.

Содержание обменной энергии в натуральном корме колебалось в пределах от 1,51 до 2,76 мДж, а максимальное содержание было в фазу восковой спелости.

Содержание переваримого протеина по фазам развития изменялось от 19,16 до 21,55 г/кг, наибольшее было отмечено также в фазу молочно-восковой спелости.

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином изменялась в зависимости от фазы развития сорго-суданкового гибрида от 82,89 до 151,65 г/кг, а наибольшая обеспеченность получена в фазу вымётывания.

Исследования показали, что существует тенденция увеличения количества питательных веществ, содержащихся в одном килограмме натурального корма, от фазы выхода в трубку до восковой спелости.

Основными показателями, характеризующими продуктивность той или другой культуры, являются такие, как сбор кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина с гектара (табл. 4).

Таблица 4

Сбор кормовых единиц, обменной энергии и переваримого протеина с гектара

Фаза развития	Кормовые единицы, ц/га	Обменная энергия, мДж/га	Переваримый протеин ц/га
Выход в трубку	35,28	380,52	4,8
Вымётывание	65,62	710,24	10,0
Молочно-восковая спелость	99,36	1032,48	11,3
Восковая спелость	121,68	1291,68	10,1

Наилучшими показателями по сбору питательных веществ характеризуется фаза восковой спелости. Так, сбор комовых единиц составил 121,68 ц/га при сборе переваримого протеина 10,1 ц/га. Наивысший показатель сбора переваримого протеина отмечен в фазу молочно-восковой спелости (11,3 ц/га), незначительно превышавший выход переваримого протеина в фазу восковой спелости на 1,2 ц/га. Однако по выходу кормовых единиц значительно уступал фазе восковой спелости на 22,32 ц/га, или на 22,5 %. Сравнивая показатели сбора питательных веществ восковой спелости сорго-суданкового гибрида с более ранними фазами развития, можно констатировать что сбор кормовых единиц, обменной энергии, переваримого протеина был значительно меньше в фазе выход в трубку.

Заключение. 1. Наибольшая урожайность зелёной массы (468 ц/га) и сбор сухого вещества (128 ц/га) сорго-суданковый гибрид обеспечил в фазу восковой спелости.

2. По мере старения растений в их составе уменьшается содержание протеина, жира и золы, а безазотистых экстрактивных веществ и клетчатки возрастает. Так, количество жира по фазам развития сорго-суданкового гибрида колебалось от 2,67 до 1,94 %, протеина – от 18,81 до 11,95 %, золы – от 8,21 до 4,86 %, безазотистых экстрактивных веществ – от 43,54 до 50,13 %, а клетчатка – с 26,77 до 31,12 %.

3. Наибольшее содержание кормовых единиц и обменной энергии отмечено в фазу восковой спелости, переваримого протеина – в фазу молочно-восковой спелости, обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином – в фазу вымётывания. По данным о питательности зелёной массы сорго-суданкового гибрида наблюдается тенденция увеличения количества питательных веществ, содержащихся в одном килограмме натурального корма, от фазы выхода в трубку до восковой спелости.

4. Наилучшими показателями по сбору питательных веществ с гектара (121,7 ц/га к. ед., 10,1 ц/га переваримого протеина) является фаза восковой спелости.

Литература.

1. Власов, В. Г. Результаты экологического испытания сорговых / В. Г. Власов // Кормопроизводство. – 2005. – № 1. – С. 23.
2. Муслимов, М. Г. Новая технология возделывания сахарного сорго в Дагестане / М. Г. Муслимов // Кормопроизводство. – 2005. – № 11. – С. 16-17.
3. Телих, К. М. Сравнительная оценка продуктивности сорго в тульской области / К. М. Телих // Кормопроизводство. – 2005. – № 2. – С. 19-20.
4. Сорго: первые шаги новой культуры в Беларуси / Р. Ф. Юровский [и др.] // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия : материалы Междунар. науч.-практической конф. В 2-х т. Т. 1. Земледелие и растениеводство / под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Кадырова. – Мн. : УП «ИВЦ Минфина», 2004. – С. 195-203.
5. Полежаев, В. Ф. Продуктивность сортов суданской травы и сорго-суданкового гибрида в зависимости от норм и способов посева / В. Ф. Полежаев, Г. А. Герасименко // Тез. докл. конф. по итогам науч.-исслед. работы ДонГАУ 1991-1995 гг. Январь 1996 г. /Донской гос. аграрный ун-т. – Персиановка, 1996. – С. 50-51.
6. Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / сост. : д-р с.-х. наук проф. М. А. Кадыров, канд. с.-х. наук Д. В. Лужинский, А. Н. Киселева ; под общ. ред. д-ра с.-х. наук М. А. Кадырова. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2005 – 304 с.
7. Янкелевич, Р. К. Продуктивность сорго в Гродненской области / Р. К. Янкелевич, Р. Ф. Юровский, М. Н. Крицкий // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. Т. 1, ч. 1 – Гродно, 2005. – С. 229-232.
8. Химический состав и питательная ценность сорговых культур, возделываемых на зелёный и силосный корм / Г. Е. Комарова [и др.] // Селекционно-генетические исследования кукурузы и сорго в Молдавии. – Кишинев, 1989. – С. 149-158
9. Емельянов, И. Е. Гибридное сорго / И. Е. Емельянов. – М., 1962. – 439 с.

10. Кормопроизводство / А. Ф. Иванов, В. Н. Чурзин, В. И. Филлин. – М. : Колос, 1996. – 400 с.
11. Сорго и его гибриды : учеб. пособие. – Ростов, 1976. – 72 с.
12. Силос / И. А. Даниленко [и др.]. – М. : Колос, 1972. – 336 с.
13. Рекомендации по приготовлению и использованию кормов из сорго. – Ростов-на-Дону, 1976. – 15 с.
14. Тараненко, В. И. Сорго как кормовая культура / В. И. Тараненко. – Харьков, 1969. – 184 с.
15. Костюков, В. В. Сравнительная продуктивность некоторых сортов сорго-суданковых гибридов / В. В. Костюков // Режимы орошения и технологии программированного выращивания с.-х. культур на Северном Кавказе : сб. науч. тр. – Новочеркасск, 1989. – С. 61-65

УДК 636.2.086.1

Н.А. ЯЦКО¹, Т.Л. САПСАЛЁВА¹, А.Н. ШЕВЦОВ¹, И.В. СУЧКОВА²

НОВЫЕ СОРТА РАПСА И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»
²УО «ВГАВМ»

Введение. Рапс – основная масличная культура Республики Беларусь. Увеличение производства рапсового масла – одна из задач, обусловленная дефицитом пищевого растительного масла и постоянным рынком кормового белка. В семенах рапса содержится 40-45 % масла и 21-24 % кормового белка, а в 1 кг маслосемян культуры – 1,95-2,3 к. ед.

Остатки маслоэкстракционного производства жмыхов и шротов являются ценным высокобелковым концентрированным кормом. При использовании рапсовых кормов необходимо иметь ввиду, что они содержат антипитательные вещества. Количество их зависит от сорта, технологии выращивания рапса и его переработки.

В рапсовых жмыхах и шротах содержатся глюкозинолаты. После гидролиза из них образуются изотиоцианаты и другие продукты, которые обладают зобогенным действием. Глюкозиды жмыхов и шротов крестоцветных при смачивании тёплой водой (до + 40°C) способны под влиянием фермента мирозиназы расщепляться до горчичных масел. Поэтому эти корма имеют неприятный вкус и плохо поедаются животными [1].

По данным Баканова В.Н. и Менькина В.К. жмыхи и шроты из семян крестоцветных (горчица, сурепка, рапс) содержат глюкозиды си-