

## ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ КУКУРУЗЫ И СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА АГРОСЕРЫХ ПОЧВАХ БРЯНСКОГО ОПОЛЯ

**Бельченко Сергей Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»

**Дронов Александр Викторович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»

**Ториков Владимир Ефимович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а;

тел/Факс: +7(48341) 24-721; e-mail: [cit@bgsha.com](mailto:cit@bgsha.com)

**Ключевые слова:** кукуруза, сорговые культуры, агроценоз, пластичность и стабильность, агроприёмы возделывания.

В статье приведены результаты изучения гибридов кукурузы разных групп спелости и сортимента сорговых культур в агроклиматических условиях Брянской области. В среднем за годы сортоиспытания гибридов кукурузы наибольшая урожайность нормализованного сухого вещества отмечена на посевах среднераннего гибрида Воронежский 279 СВ (16,77 т/га) или свыше 80 т/га зелёной массы. Из сортимента сорговых культур следует выделить высокопродуктивные гибриды сорго сахарного Порумбень 4 и Порумбень 5, урожайность которых составила свыше 15 т/га сухого вещества. Высокой урожайностью зерна кукурузы отличился раннеспелый гибрид Ладожский 181 МВ (8,75 т/га) и гибриды Воронежский 279 СВ (8,46 т/га), Воронежский 185 СВ (7,05 т/га). Из группы зарубежной селекции - гибрид Ирондель, оригинатор RAGT semences (7,03 т/га), MAS14.G (7,44 т/га) - селекции Maisadour semences, Франция. Наибольшей реакцией на условия года характеризовался гибрид сорго сахарного Порумбень 5 ( $b_i=1,2$ ) с наиболее стабильной прибавкой или снижением урожайности ( $S_i^2=5,1$ ). Изучено влияние густоты и способов посева на продукционный процесс гибридов сорго сахарного (Славянское приусадебное), суданской травы (сорт Кинельская 100) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15 F<sub>1</sub>). Установлена различная реакция сортимента кормового сорго на загущенность посевов и фоновое внесение минеральных удобрений. Коэффициент энергетической эффективности кормов из сорго по обменной энергии составил 3,7-6,6, то есть энергии в биомассе накапливается больше, чем расходуется на её производство. Экономическая эффективность возделывания на зерно отечественного гибрида Ладожский 181 МВ оказалась выше на 46,1 %, чем у гибрида зарубежной селекции.

### Введение

Широкое распространение посевов кукурузы и сорго в мире обусловлено их высокой продуктивностью и разносторонним использованием. Большой ценностью этих культур является то, что они решают проблему производства высококачественного зерна и заготовку растительных объёмистых кормов различного хозяйственного направления. Кукуруза и сорго - две культуры, которые дополняют друг друга в разнообразных почвенно-климатических условиях мирового земледелия.

В Российской Федерации с её огромным различием зональных условий посева кукурузы предназначены в основном для производства зерна, семян, зелёного корма и силоса. Зерно кукурузы преимущественно используют на корм скоту и птице, в последние годы растут объёмы его применения для получения крахмала, спирта и масла. По авторитетному мнению академика В.С. Сотченко выявлена большая роль и значение кукурузы в экономике, повыше-

нии продовольственной безопасности страны. Отмечается, что кукуруза по урожайности превосходит возделываемые зерновые культуры, а по сбору и качеству силосной массы является незаменимой культурой. По своим биологическим особенностям кукуруза относится к культурам, которые связаны с уникальным комплексом свойств: C<sub>4</sub>-тип фотосинтеза, особое строение листа, большое количество хлорофилла и высокие фотохимические реакции, интенсивный обмен веществ, хорошее развитие корневой системы [1 - 7].

Расширение видового разнообразия агроценозов с использованием сорговых кормовых культур, которые отличаются высокой пластичностью, нейтральной реакцией на длину дня, стабильной урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным стресс-факторам абиотической среды, является инновационным направлением в производстве высококачественных кормов во многих регионах России. Наиболее распространённой среди сорговых культур сле-

дует отнести группу травянистого сорго - суданскую траву (суданка) и сорго-суданковые гибриды, которые широко районированы в стране от западных областей до Дальнего Востока [8 - 13].

Цель данной работы заключалась в изучении особенностей онтогенеза, формирования урожая надземной массы кукурузы и сорговых культур, зерна гибридов кукурузы разных групп спелости и эколого-географического происхождения в зависимости от их биологических особенностей, агротехнических приёмов возделывания в агроклиматических условиях Брянской области. В задачи исследований входило: изучить морфобиологические особенности роста, развития, продукционного процесса посевов гибридов кукурузы и сортифта кормового сорго; выявить реакцию сорговых кормовых культур на загущенность посевов, способ посева, уровни минерального питания; оценить сортифт кормового сорго по параметрам адаптивности, экологической пластичности и стабильности урожая; рассчитать экономическую эффективность возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно и дать агроэнергетическую оценку эффективности возделывания сорговых культур на кормовые цели в регионе.

#### **Объекты и методы исследований**

Полевые эксперименты проводились в период 2014-2017 гг. на стационаре опытного поля Брянского ГАУ со следующими сортами и гибридами сорго сахарного отечественной и зарубежной селекции (5 генотипов): гибриды Славянское приусадебное F<sub>1</sub> (Россия), Порумбень 4 F<sub>1</sub> и Порумбень 5 F<sub>1</sub> (Республика Молдова), сорта Дебют и Лиственит (Россия). Сорго-суданковые гибриды (3 генотипа) селекции ВНИИ сорго и сои «Славянское поле», Ростовская область: Славянское поле 15 F<sub>1</sub>, Славянское поле 18 и Приусадебный F<sub>1</sub>. Опыты по изучению и оценке агроэкологического испытания гибридов кукурузы различных групп спелости и сортифта сорго кормового проводили согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [14].

Почвы - серые лесные, среднесуглинистые, мощность гумусового горизонта - 20-50 см, содержание гумуса - 3,8-4,0 % (по Тюрину). Реакция почвенного раствора - на уровне pH 5,6-5,8; гидролитическая кислотность (Нг) - 2,63 мг-экв. на 100 г почвы. Структура почвы комковато-зернистая, переходящая в верхнем слое в комковато-пылеватую, способная заплывать после дождей. Предшественниками по годам исследований служили озимые зерновые культуры, одно-

летние травы и соя. Агротехника - общепринятая в регионе для кормовых и силосных культур.

Схема опыта по изучению основных элементов технологии возделывания кукурузы включала 62 гибрида различных групп спелости ФАО (100-400). Посев проведен во второй декаде 2016 и 2017 годов сеялкой СПЧ-6 с шириной междурядий 70 см, с густотой стояния растений 80 тыс./га. Внесение минеральных удобрений (нитрофоска) перед посевом азота, фосфора и калия по 160 д.в. каждого элемента на запланируемый уровень урожайности зерна 10,0 т/га. Система защиты посевов: в фазу 3-4 листьев опрыскивание гербицидами – Дублон Голд, вдг (0,07 л/га); Балерина, сз - 0,3 л/га, Адью, ж – 0,2; Гумистим 2 л/га. В фазу 5-6 листьев кукурузы: опрыскивание от сорняков Титус Плюс, вдг-0,384; Тренд-90, ж-0,2 л/га.

В период вегетационного периода гибридов кукурузы проводили фенологические наблюдения, определение высоты растений, параметра листьев, початка и его структуры - длина, число рядов зёрен, число зёрен в ряду, выход зерна с початка, урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность зерна. Для определения выхода нормализованного сухого вещества, структурного и химических анализов отбирались образцы по 10 початков и надземной массы по 1 кг. Лабораторные анализы выполнены в учебно-научной лаборатории полевого кормопроизводства кафедры агрономии, селекции и семеноводства Института экономики и агробизнеса Брянского ГАУ.

В период роста и развития сортифта сорговых культур проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием, определение высоты растений, толщины главного стебля, параметров листьев (длина, ширина), метелок, количества побегов кущения по общепринятым методикам согласно Широкому унифицированному классификатору СЭВ и международному классификатору СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench*. Для оценки параметров экологической пластичности и стабильности урожая гибридов кормового сорго нами были рассчитаны коэффициенты линейной регрессии и среднее квадратичное отклонение от линии регрессии по методике S.A. Eberhart, W.A. Russel (1966) в изложении В.З. Пакудина [15]. Учёт урожая надземной массы сорго кормового проводили в фазу молочно-восковой спелости зерна (сенажно-силосный вариант использования) с дальнейшим пересчетом на сухое вещество, питательная ценность которого определялась

Таблица 1

**Характеристика гибридов кукурузы по группам спелости ФАО,  
2016-2017 гг.**

Признак	Раннеспелые (100-200)	Среднеранние (201-300)	Среднеспелые (301-400)
Высота растений перед уборкой, см	230-250	260-285	свыше 290
Количество листьев на гл. побеге, шт.	10-12	12-14	14-18
Длина початка, см	18-20	20-22	18-26
Зерно по консистенции	зубовидное	кремнистое	зубовидное кремнистое кремнисто-зубовидное
Число рядов зёрен	12-14	14-16	16-18
Число зёрен в ряду	26-28	30-36	32-38
Цвет стержня початка	белый красный	красный розовый коричневый	белый красный коричневый
Период всходы-цветение початка	46-53		54-60

Таблица 2

**Урожайность зелёной массы и зерна перспективных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции, 2016 - 2017 гг.**

Название гибрида, оригинатор	Группа спелости (ФАО)	Урожайность нормализованного сухого вещества, т/га	Урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность, т/га	Масса 1000 семян, г
Воронежский 279 СВ	290	16,77	8,46	253,8
Ирондель RAGT, Франция	220	12,14	7,03	282,8
Ладожский 175 МВ	170	12,50	6,25	252,3
Ладожский 181 МВ	180	12,06	8,75	278,0
Ладожский 185 МВ	180	12,95	7,50	277,0
Ладожский 191 МВ	190	11,73	6,98	306,1
Ладожский 221 МВ	220	13,62	7,37	282,0
LG 3285 Limagrain Europe	250	14,53	6,09	250,4
MAS 14.G Maisadour semences, Франция	190	13,42	7,44	226,4

на основании биохимического анализа. Энергетическая оценка эффективности возделывания сорговых культур проведена соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. При этом нами разработаны развернутые технологические карты возделывания сорговых культур - сорго сахарного, суданской травы, сорго-суданковых гибридов.

Методы исследований: полевые, лабораторные, статистические.

Производственную проверку научных разработок осуществляли в ряде хозяйств Брянской области: учхоз ОАО «Кокино», ООО «Брянская мясная компания», Агрохолдинг «Охотно», СПК

«Агрофирма «Культура», СХПК «Кистёрский», «Дружба».

#### **Результаты исследований**

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований характеризовались существенным варьированием как по температуре, так и по количеству осадков. В целом метеорологические условия были благоприятными для формирования достаточно высоких урожаев надземной массы кукурузы и кормового сорго, тогда как формирование зерна кукурузы варьировала по группам спелости и в зависимости от температурного режима и индекса условий среды года ( $I_j$ ).

По оценке морфологических признаков

Таблица 3

## Влияние способов посева на урожайность сорговых кормовых культур(2015-2017 гг.), т/га

Ширина междурядий, см (фактор А)	Культура (фактор В)		
	сахарное сорго Славянское приусадебное F <sub>1</sub>	суданская трава Кинельская 100	сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F <sub>1</sub>
15	82,5	49,9	72,1
45	52,1	28,6	45,5
70	68,9	23,1	35,6
НСР <sub>05</sub> (фактор А) - 2,5			
НСР <sub>05</sub> (фактор В) - 2,4			

и биологических свойств, темпам развития, структуре формирования урожая нами сделана попытка сделать систематику характеристики гибридов кукурузы по группам спелости ФАО (табл.1).

В среднем за 2 года исследований гибриды кукурузы среднеранней группы спелости (ФАО, 201-300) Воронежский 279 СВ, Ладожский 221 АМВ и LG 3285 фирмы Limagrain Europe отличились высокой продуктивностью 13,6; 14,5 и 16,7 т/га нормализованного сухого вещества соответственно. В фазу молочно-восковой спелости зерна выделенные перспективные гибриды кукурузы в среднем по опыту сформировали урожайность 13,3 т/га сухого вещества (индекс условий среды 2016 г.  $I_j = +1,31$ ; индекс условий среды 2017г.  $I_j = -1,20$ ).

Высокой урожайностью зерна кукурузы выделился раннеспелый гибрид Ладожский 181 МВ (8,75 т/га) и гибриды селекции ООО «Росошьгибрид» - Воронежский 279 СВ (8,46 т/га) и Воронежский 185 СВ (7,50 т/га). Из группы зарубежной селекции - гибрид Ирондель, оригинатор RAGT semences (7,03 т/га), MAS 14.G (7,44 т/га) - селекции Maisadour semences, Франция (табл.2).

Средняя урожайность зерна в пересчёте на 14% влажность перспективных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции по опыту составила 7,32 т/га.

Следует отметить, что на основании широкого обобщения научно-производственных опытов возделывания сорговых культур имеются различные и в то же время противоречивые рекомендации по способам, нормам высева семян и площадям питания в зависимости от назначения посевов, почвенно-климатических условий, сортовых особенностей, сроков посева и других факторов. В связи с этим практическое

значение приобретает установление особенностей формирования оптимальной густоты стояния и способов размещения растений с различной шириной междурядий на фоне основных элементов технологии возделывания кормового сорго в нетрадиционных условиях на серых лесных почвах юго-запада Центрального региона России (на примере Брянской области).

В полевых опытах провели изучение норм высева сорго сахарного (Славянское приусадебное F<sub>1</sub>) по вариантам: 500, 600, 700, 800 тыс. шт. всхожих семян на 1 га, что соответствует норме высева 10,12,14 и 16 кг на 1 га. Изучали реакцию сортов и гибридов сорговых культур: сорго сахарного (Славянское приусадебное F<sub>1</sub>), суданской травы (сорт Кинельская 100) и сорго-суданкового гибрида (Славянское поле 15 F<sub>1</sub>) в зависимости от способа посева (ширина междурядий 15, 45, 70 см). Установлено, что наибольшая урожайность в среднем за 3 года 65 т зелёной массы или 14,6 т/га сухой массы с 1 га получена в варианте с нормой высева 800 тыс. шт. всх. семян/га.

По урожайности изучаемых сорговых культур из таблицы 3 следует, что при рядовом посеве отмечена максимальная урожайность зелёной массы: сорго сахарного - свыше 82 т/га, сорго-суданкового гибрида - 72 т/га, суданской травы - до 50 т/га.

При посеве сорго сахарного Славянское приусадебное широкорядным способом (70 см) из-за лучших условий развития (свет, влага, площадь питания) урожайность достигла 70 т/га, поэтому следует сказать, что посев суданской травы и сорго-суданкового гибрида можно высеивать рядовым способом с шириной междурядий 15 см и нормой высева 2,0-2,5 млн. шт. /га, а сорго сахарного - широкорядным способом, что подтверждается коэффициентом детермина-

Таблица 4

## Урожайность и параметры экологической пластичности и стабильности гибридов сорго

Культура, гибрид	Урожайность надземной массы по годам, т/га				b <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
	2014	2015	2016	средняя		
Кукуруза	94,0	72,1	65,8	79,5	1,5	52,2
Славянское приусадебное F <sub>1</sub>	74,5	70,5	80,6	72,5	0,2	38,3
Славянское поле 15 F <sub>1</sub>	84,3	75,6	68,4	74,1	0,8	10,7
Порумбень 5 F <sub>1</sub>	97,7	79,6	78,0	82,6	1,2	5,1
$\sum X_{ij}$	350,5	297,8	292,8	308,7		
X <sub>j</sub>	87,6	74,4	73,2	77,2		
I <sub>j</sub>	+10,4	-2,8	+1,3			

Таблица 5

## Биоэнергетическая эффективность производства кормов при одноукосном использовании сорговых культур и кукурузы

Показатель	Сахарное сорго Славянское приусадебное F <sub>1</sub>	Сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F <sub>1</sub>	Суданская трава Кинельская 100	Кукуруза Ладожский 181 МВ
Выход с 1 га:				
Сухое вещество, т	14,72	11,01	7,51	12,60
Кормовые единицы, т	10,77	8,04	5,03	9,65
Валовая энергия, ГДж	214,7	199,0	107,8	233,0
Обменная энергия, ГДж	110,2	104,6	53,2	112,1
Затраты совокупной энергии (СЭ), ГДж/га	16,6	16,4	14,2	19,4
Энергетический коэффициент (ЭК)	12,9	12,1	7,6	11,4
Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ)	6,6	6,4	3,7	5,5
Энергоемкость 1 т, МДж				
сухого вещества	1125	1490	1891	1619
кормовых единиц	1541	2040	2823	2114

Таблица 6

## Экономическая эффективность возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно в условиях Брянской области

Показатель	Воронежский 279 СВ (st)	Ладожский 181 МВ	MAS 14.G (Франция)
Урожайность зерна, т/га	8,46	8,75	7,44
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	78750	80460	69255
Производственные затраты на 1 га, руб.	36686	36946	40338
Производственная себестоимость 1 т, руб.	4336,4	4222,4	5421,8
Чистый доход с 1 га, руб.	42064	43514	28917
Рентабельность производства, %	114,7	117,8	71,7

ции - 51,8% (при общем варьировании урожая в опыте =98,9%).

Для оценки параметров экологической пластичности и стабильности урожая гибридов кормового сорго нами были рассчитаны коэффициенты линейной регрессии и среднее квадратичное отклонение от линии регрессии.

Параметры пластичности (коэффициент регрессии) и стабильности (среднее квадратичное отклонение от линии регрессии) дают возможность представить поведение сорта (гибрида) в производственных условиях. Фактические показатели урожайности надземной массы гибридов сорго сахарного сорго за годы исследований

(2014-2016 гг.) представлены в таблице 4 и теоретические, рассчитанные на основании коэффициента регрессии.

Экспериментальные данные показывают, что урожайность зелёной массы у изучаемых гибридов по реакции на условия года колебалась от 65,8 до 97,7 т с 1 га. Максимальный размах варьирования был у гибрида Порумбень 5 (78,0-97,7 т/га), а минимальный (70,5-80,6 т/га) характер - для гибрида Славянское приусадебное. По годам изучения наиболее урожайными выделились гибриды сахарного сорго Порумбень 5 и кукурузы, в среднем за 3 года урожайность надземной массы составила соответственно 82,6 и 79,5 т/га (при среднесортной - 77,2 т/га).

Таким образом, в изучаемом наборе гибридов наибольшей реакцией на условия года отличались гибриды сахарного сорго Порумбень 5 ( $b_i=1,2$ ) и кукурузы ( $b_i=1,5$ ), которые можно отнести к интенсивным гибридам. У гетерозисного гибрида Порумбень 5 отмечены наиболее стабильные прибавки или снижения урожайности в зависимости от условий года ( $S_i^2=5,1$ ), нестабильным поведением характеризовался гибрид Славянское приусадебное ( $S_i^2=38,3$ ), а также высеваемые в качестве контроля гибриды кукурузы ( $S_i=52,2$ ), которые требуют интенсивного агрофона и соответствующего ухода. На основании коэффициента регрессии пластичным можно назвать и сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F<sub>1</sub> ( $b_i=0,8$ ), в то же время у него и высокий показатель стабильности ( $S_i=10,7$ ), хотя средняя урожайность ниже, чем у гибрида Порумбень 5.

При обосновании методики биоэнергетической эффективности производства сельскохозяйственных культур отмечается, что её критерием является энергетический коэффициент (ЭК), или коэффициент полезного действия технологии, выражающий отношение валовой энергии, полученной всей биомассой урожая, к израсходованной совокупной энергии. Как показали наши исследования и расчеты, энергия, накопленная биомассой изучаемых сортов и гибридов сорговых культур, а также кукурузы на зелёный корм существенно превышала затраты совокупной энергии, израсходованной на их возделывание и уборку (табл. 5).

Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) кормов по обменной энергии составил 3,7-6,6, то есть энергии в биомассе накапливается больше, чем расходуется на ее производство. Таким образом, технологический процесс производства зелёной массы, сенажа, силоса из

сорго можно считать энергетически эффективным.

Анализ энергетической эффективности возделывания кормового сорго по одноукосной схеме показал, что при уборке сорговых культур в фазу молочно-восковой спелости наиболее высокий выход валовой энергии с урожаем обеспечили сорго сахарное Славянское приусадебное F<sub>1</sub> и сорго-суданковый гибрид Славянское поле 15 F<sub>1</sub> -199,0-214,7 ГДж/га, а у суданской травы почти в два раза меньше. Соответственно у них и высокий выход обменной энергии - более 105 ГДж/га, тогда как у суданки - 53,2 ГДж/га.

Затраты совокупной энергии на возделывание между культурами различались незначительно и варьировали от 14,2 до 16,6 ГДж/га. При этом очень высокий энергетический коэффициент 12,1-12,9 и коэффициент энергетической эффективности 6,4-6,6 получен для сорго-суданкового гибрида Славянское поле 15F<sub>1</sub> и сорго сахарного Славянское приусадебное F<sub>1</sub>, а энергетическая эффективность одноукосного возделывания суданской травы ниже (3,7).

Расчёт показателей экономической эффективности возделывания перспективных гибридов кукурузы на зерно в условиях Брянской области приведён в таблице 6. Из данных таблицы видно, что эффективность возделывания отечественного гибрида Ладожский 181 МВ выше других высокоурожайных как отечественной селекции (Воронежский 279 СВ), так и зарубежной селекции Maisadour semences (MAS 14.G Франция). Уровень рентабельности составил 117,8%.

### Выводы

Таким образом, в результате исследования нами выделены перспективные гибриды кукурузы раннеспелой (100-200) и среднеранней группы ФАО (201-300) отечественной селекции: Ладожский 181 МВ, Воронежский 279 СВ и гибрид зарубежной селекции - MAS 14.G (Maisadour semences, Франция), обеспечивающие урожай зерна на уровне 7,4-8,8 т/га зерна в пересчете на 14% влажность. Высокой урожайностью нормализованного сухого вещества (13,6-16,7 т/га) отмечены гибриды Ладожский 221 АМВ, Воронежский 279 СВ и LG 3285 (Limagrain Europe). Экономическая оценка эффективности возделывания на зерно отечественного гибрида Ладожский 181 МВ по уровню рентабельности выше на 46,1 %, чем гибрид MAS 14.G (Франция). В условиях региона за время агроэкологического сортоизучения сорго кормового лучшими параметрами адаптивности, экологической пластичности и стабильности выделился наиболее

высокоурожайный гибрид F<sub>1</sub> Порумбень 5 (82,6 т/га зелёной массы или 15,2 т/га сухого вещества), который превосходил кукурузу (доля относительно среднесортной урожайности года составила 107,0 %). Высокоадаптивный гибрид сорго сахарного Порумбень 5 можно рекомендовать для производственного испытания в условиях серых лесных почв Брянского ополья. При рядовом посеве - 15 см у изучаемых сорговых кормовых культур отмечена максимальная урожайность зелёной массы: сорго сахарного - свыше 82 т/га, сорго-суданкового гибрида - 72 т/га, суданской травы - до 50 т/га. Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) кормов из сорговых культур по обменной энергии составил 3,7-6,9, то есть энергии в биомассе накапливается больше, чем расходуется на ее производство, т.е. технологический процесс производства зелёной массы, сенажа, силоса из сорго можно считать энергетически эффективным.

#### Библиографический список

1. Сотченко, В.С. Роль кукурузы в повышении продовольственной безопасности страны / В.С. Сотченко // Вестник Российской академии наук. – 2015. – Том 85, №1. – С. 12-14.
2. ФГБНУ ВНИИ кукурузы - 30 лет. Селекция и семеноводство кукурузы / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко, Н.А. Орлянский, Е.Ф. Сотченко, А.Г. Горбачева // Кукуруза и сорго. – 2017.- №4. – С. 3-9.
3. Сотченко, Ю.В. Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Ставропольского края / Ю.В. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, Е.А. Конарева // Кукуруза и сорго. – 2017.- №4. – С. 10-13.
4. Васин, В.Г. Продуктивность и кормовая ценность гибридов кукурузы при применении минеральных удобрений и стимуляторов роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.Г. Васин, И.К. Кошелева // Кормопроизводство. – 2017. - №9. – С. 40-43.
5. Дронов, А.В. Оценка результатов экологического сортоиспытания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Брянской области / А.В. Дронов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - №4(62). – С. 3-7.
6. Бельченко, С. А. Влияние систем удобрения на урожайность и качество зелёной массы кукурузы / С. А. Бельченко, Н.М. Белоус, М. Г. Драганская // Достижения науки и техники АПК. – 2011. - №4. – С. 59-61.
7. Зиновьев, А.В. Кормовая продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от абиотических факторов Среднего Предуралья / А.В. Зиновьев, С.И. Коконов // Кормопроизводство. – 2015. - №12. – С. 31-34.
8. Дронов, Александр Викторович. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России: дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.09/ А.В. Дронов. – Брянск: Брянская ГСХА, 2007. – 404 с.
9. Дронов, А.В. Научные идеи Н.И. Вавилова в интродукции культуры сорго в Нечерноземье России / А.В. Дронов, В.В. Дьяченко // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Том 34, № 1. – С. 251-257.
10. Продуктивность и энергетическая эффективность возделывания новых сортов суданской травы и сорго-суданковых гибридов / С.И. Горпиниченко, Г.В. Метлина, С.А. Васильченко, Н.А. Ковтунова // Зерновое хозяйство России. – 2016. - № 5. – С. 37-41.
11. Возделывание сорго сахарного на силос в условиях Нечерноземья / В.М. Дуборезов, В.Н. Виноградов, И.В. Дуборезов, М.Е. Алтунина // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 3. – С. 33-34.
12. Наумова, Т.В. О семеноводстве суданской травы и сорго сахарного в Приморском крае / Т.В. Наумова, А.Н. Емельянов // Кормопроизводство. – 2013. - № 6. – С. 27-28.
13. Пигарев, И.Я. Эффективность выращивания сорго на корм в условиях лесостепи России / И.Я. Пигарев, И.И. Степкина, И.П. Салтык // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIV Международной научной конференции. – Брянск: Брянский ГАУ, 2017. – С. 512-515.
14. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 2. – М.: Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 197 с.
15. Пакудин, В.З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов / В.З. Пакудин // Теория отбора в популяциях растений. – Новосибирск, 1976. – С.178-189.

## FORMATION OF HIGH-PRODUCTIVE AGROCENOSES OF CORN AND SORGHUM CROPS ON AGRO GREY SOILS OF BRYANSK HIGH PLAINS

**Belchenko S.A., Dronov A.V., Torikov V.E.**  
**FSBEI HE Bryansk State University**  
**243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2a;**  
**tel / fax: +7 (48341) 24-721; e-mail: cit@bgsha.com**

*Key words: corn, sorghum crops, agrocenosis, plasticity and stability, agro-methods of cultivation.*

The article presents results of studying corn hybrids of different ripening groups and the range of varieties of sorghum crops in agroclimatic conditions of Bryansk region. On average, over the years of variety testing of corn hybrids, the highest yield of normalized dry matter was recorded in crops of mid-spring hybrid Voronezhskiy 279 SV (16,77 t / ha) or over 80 t / ha of green mass. High-yield hybrids of sorghum such as Porumben 4 and Porumben 5 should be distinguished from the variety of sorghum crops, their yield was more than 15 t/ha of dry matter. The early hybrid Ladozhskiy 181 MV (8,75 t / ha) and hybrids Voronezhskiy 279 SV (8,46 t / ha), Voronezhskiy 185 SV (7,05 t / ha) were note for high yield of corn grain; from the group of foreign selection - the hybrid Irondel, the originator is RAGT semences (7,03 t / ha), MAS14.G (7,44 t / ha) - the selection of Maisadour semences, France. The greatest reaction to year conditions had a sorghum hybrid Porumben 5 ( $b_1 = 1,2$ ) with the most stable increase or decrease of yield ( $S_1^2 = 5,1$ ). The influence of density and seeding methods on production process of sugar sorghum hybrids (Slavyanskoe Priusadebnoye), sorghum-Sudan hybrid (Kinelskaya 100) and sorghum-Sudan hybrid (Slavyanskoe pole 15 F.) was studied. Different reaction of the variety range of feed sorghum to crop overcrowding and application of mineral fertilizers was established. The coefficient of energy efficiency of sorghum feed of exchange energy was 3,7-6,6, it means that there is more energy in biomass than the energy spent for its production. The economic cultivation efficiency of Russian hybrid Ladoga 181 MV for grain was 46,1% higher than that of the hybrid of foreign selection.

### Bibliography

1. Sotchenko, V.S. The role of corn in improving the country food security / V.S. Sotchenko // Vestnik of the Russian Academy of Sciences. - 2015. - Volume 85, No. 1. - P. 12-14.
2. FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Corn is 30 years old. Selection and seed production of corn / V.S. Sotchenko, Yu.V. Sotchenko, N.A. Orlyanskiy, E.F. Sotchenko, A.G. Gorbacheva // Corn and Sorghum. - 2017.- No. 4. - P. 3-9.
3. Sotchenko, Yu.V. Study of corn hybrids of different ripeness groups in the conditions of Stavropol Territory / Yu.V. Sotchenko, E.F. Sotchenko, E.A. Konareva // Corn and Sorghum. - 2017.- No. 4. - P. 10-13.
4. Vasin, V.G. Efficiency and feed value of corn hybrids in case of application of mineral fertilizers and growth stimulators in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga Region / V.G. Vasin, I.K. Kosheleva // Feed production. - 2017. - No. 9. - P. 40-43.
5. Dronov, A.V. Evaluation of the results of ecological variety testing of corn hybrids of various ripeness groups in Bryansk region / A.V. Dronov // Vestnik of Bryansk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 4 (62). - P. 3-7.
6. Belchenko, S.A. Influence of fertilizer systems on yield and quality of corn green mass / S.A. Belchenko, N.M. Belous, M.G. Draganskaya // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2011. - No. 4. - P. 59-61.
7. Zinoviev, A.V. Feed efficiency of corn hybrids depending on the abiotic factors of the Middle Cis-Ural region / A.V. Zinoviev, S.I. Kokonov // Feed production. - 2015. - No. 12. - P. 31-34.
8. Dronov Alexander Viktorovich. Agrobiological substantiation of introduction of sorghum crops in the southwestern region of the Non-Black Soil Region of Russia: dissertation of Doctor of Agriculture: 06.01.09 / A.V.Dronov. - Bryansk: Bryansk State Agricultural Academy, 2007. - 404 p.
9. Dronov, A.V. Scientific ideas of N.I. Vavilov about introduction of sorghum in the Non-Black Soil Region of Russia / A.V. Dronov, V.V. Dyachenko // Fruit and berry breeding of Russia. - 2012. - Volume 34, No. 1. - P. 251-257.
10. Productivity and energy efficiency of cultivation of new varieties of Sudan grass and sorghum-Sudan hybrids / S.I. Gropinichenko, G.V. Metlina, S.A. Vasilchenko, N.A. Kovtunova // Grain economy of Russia. - 2016. - No. 5. - P. 37-41.
11. Cultivation of sugar sorghum for silage in the conditions of the Non-Black Soil Region / V.M. Duborezov, V.N. Vinogradov, I.V. Duborezov, M.E. Altunina // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2012. - No. 3. - P. 33-34.
12. Naumova, T.V. On the issue of seed production of Sudan grass and sugar sorghum on Primorsk Territory / T.V. Naumova, A.N. Emelyanov // Feed production. - 2013. - №6. - P. 27-28.
13. Pigarev, I.Ya. Efficiency of growing sorghum for feed in the conditions of the forest-steppe of Russia / I.Ya. Pigarev, I.I. Stepkina, I.P. Salytk // Agroecological aspects of stable development of agro-industrial complex. Materials of the XIV International Scientific Conference. - Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2017. - P. 512-515.
14. The method of state variety testing of agricultural crops. Issue 2. - M.: State Commission for the Variety Testing of Agricultural Crops, 1989. - 197 p.
15. Pakudin, V.Z. Parameters for assessing ecological plasticity of varieties and hybrids / V.Z. Pakudin // Selection theory in plant populations. - Novosibirsk, 1976. - P.178-189.