

Зерновое сорго  
От выращивания  
до эффективного  
использования





# РЫНКИ ЗЕРНОВОГО СОРГО

По объемам производства сорго занимает 5-е место в мире среди злаковых. Сорго выращивают на 40 миллионах гектаров.

Его выращивают на всех континентах в зонах с тропическим и умеренным климатом. Чуть больше 40 % этого объема производства используется в рационе людей в странах Африки и Азии, где его употребляют в виде целых зерен (как рис), в виде крупы и муки (не содержит глютен), а также, после некоторой обработки в форме сахара или после солодирования и ферментирования в форме спиртных напитков (пива, крепких алкогольных напитков и т. д.).

СБЫТ В КАЧЕСТВЕ  
ЖИВОТНОГО  
КОРМА

**40-  
45 %**  
ПРОИЗВОДСТВА



**1**ые  
экспор  
теры

**США, АР-  
ГЕНТИНА,  
АВСТРАЛИЯ**



**1**ые  
импор  
теры

**КИТАЙ,  
ЯПОНИЯ,  
МЕКСИКА**

ОСНОВНЫЕ  
СТРАНЫ-  
ПРОИЗВОДИТЕЛИ  
В ЕВРОПЕ

**РОССИЯ**  
**225 000 га**

**УКРАИНА**  
**70 000 га**

**ФРАНЦИЯ**  
**53 000 га**

**ИТАЛИЯ**  
**46 000 га**

Также сорго выращивают в Испании, Румынии, Болгарии и Венгрии.



# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

## Цикл роста сорго

Зерновое сорго представляет собой однолетнее самоопыляющееся растение, у которого фотосинтез эффективно протекает по пути C4, благодаря чему растение хорошо себя проявляет в условиях высокой температуры и засухи.



## Посев

Главной целью обработки почвы является получение ее благоприятной структуры и тщательная подготовка посевного ложа. Конечный результат выращивания в основном зависит от качества всходов. Ширина междурядьев может варьироваться от 30 см до 80 см, но предпочтительное расстояние составляет от 40 см до 60 см. Таким образом удастся добиться лучшего распределения растений. Узкое междурядье хорошо подходит для скороспелых сортов. Предпочтительно использование сеялки односемянного высева.

## Рекомендованная густота высева в количестве зерен на гектар

Рекомендованная плотность высева (на 1000 зерен). С учетом 20 % потерь на всходах.



Сухое выращивание.  
Умеренно глубокие почвы.



Глубокие почвы.  
Выращивание с поливом.

Регионы	Очень скороспелые		Скороспелые Полускороспелые		Полупоздние	
	330-370	350-430	270-330	320-380	270-300	300-350
Западная Европа: Франция, Испания, Италия, Германия, Австрия и т. д.	330-370	350-430	270-330	320-380	270-300	300-350
Центральная Европа: Румыния, Венгрия, Болгария и т. д.	290-320	350-370	270-300	320-350	250-280	300-330
Восточная Европа: Украина, Россия*	250-275	200-240	200-240	250-280	190-220	230-260

\* Плотность посева, скорректированная в зависимости от расстояния между рядами, равного 80 см, обычно используемого в этих странах.



## Выбор сорта

Чем более ранний сорт, тем меньше зерен будет в метелке. Поэтому более скороспелые сорта необходимо высевать более плотно, чем поздние сорта. Это необходимо для более оптимальной производительности.

- Необходимо учитывать, что потери всходов составляют 20 %.
- Посев нужно проводить в хорошо прогретую почву, поскольку жизнестойкость сорго сильно зависит именно от ее температуры. Высевать семена рекомендуется в почву, температура которой составляет не менее 12 °С, и при условии, что погода на следующей неделе будет теплой (в идеале между серединой апреля и серединой мая). Это способствует быстрому прорастанию семян и их равномерному всходу, что облегчает удаление сорняков.
- Семена сорго относительно небольшие, поэтому их следует углублять в свежую почву на расстояние 2–4 см. Посевное ложе должно быть высокодисперсным, чтобы обеспечить полный контакт между почвой и зерном; если есть вероятность уплотнения почвы, мелкие комки лучше оставить на поверхности. Избегайте слишком комковатой почвы, не сажайте семена слишком глубоко.

## Удаление сорняков

Сорго представляет собой культуру, очень чувствительную к раннему появлению сорняков. Успешное удаление сорняков является ключевым аспектом технологии выращивания. Важно справиться со злаковыми сорняками на стадии всхода, когда у них появилось не более 2–3 листьев. Этот же принцип можно также применять и для устранения обычных двудольных сорняков. Влажность поверхности почвы во время обработки и в последующие дни имеет первостепенное значение для успешного удаления сорняков.

В зависимости от присутствующей флоры после посева и на стадии предварительного прорастания (корневой продукт) необходимо выполнять обработку от злаковых сорняков или обработку от злаковых сорняков в сочетании с обработкой от двудольных сорняков на стадии появления 3–4 листов сорго (гербициды, проникающие в корневую и листовую систему).

Участки, засеянные с помощью сеялки односемянного посева, могут при необходимости многократно очищаться от сорняков механическим способом.

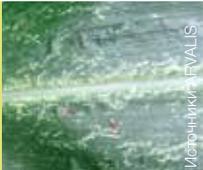
## Вредители

Сорго устойчиво к болезням и паразитам. Поражение паразитами случается, однако чаще всего уровень паразитарного воздействия остается невысоким и не требует вмешательства.

Основные заболевания, которые могут поражать сорго на вегетативной стадии, связаны с грибами типа *Fusarium* или *Macrophomina*. Вероятность заболевания можно уменьшить за счет уменьшения плотности посева. Во избежание появления фузариоза рекомендуется выбирать

сорто с высокой устойчивостью к этому заболеванию. Вредители, поражающие кукурузу (мотылек, совка), также могут повреждать и сорго. Однако наносимый такими вредителями ущерб небольшой, и на сегодняшний день на урожайности это сказывается незначительно. Симптомы поражения проявляются в виде заметных отверстий на листьях во время трубкования, а затем в виде тоннелей в нижней части стебля. В случае сильного заражения допускается применение разрешенного пестицида.

ЦИКАДКИ



Источники: ARVALIS

Проколы цикадок выглядят как мелкие белые пятна на листьях. Симптомы встречаются часто, но на урожай это влияет мало.

ТЛЯ



Источники: ARVALIS

В июне на сорго часто появляется тля, но в основном это длится недолго. Тем не менее, если колонии тли многочисленны и их присутствие длится довольно долго, допускается обработка специальным средством.

## Удобрения

Сорго относится к видам, требующим много фосфора и калия, однако рекомендуется вносить эти удобрения в почву, в которой этих элементов недостаточно. Ниже приведена таблица, в которой указаны нормы азота (N), фосфора

(P) и калия (K). Остальные минеральные элементы необходимы для обеспечения правильного развития растений (Ca, Mg, микроэлементы), но их внесение не требуется, если они присутствуют в почве в достаточном количестве.

	Целевая производительность	< 7 т/га	<b>35–50</b>	Рекомендованное вносимое количество фосфора Единицы или кг P2O5/га
		> 7 т/га	<b>50–70</b>	
	Остатки предшественника	Экспортировано	<b>50–100</b>	Рекомендованное вносимое количество калия Единицы или кг K2O/га
		Импортировано	<b>0–60</b>	

## Количество поглощаемого сорго азота для производства единицы продукции

ВИД ПРОДУКЦИИ	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ	ТРЕБУЕМЫЙ ОБЪЕМ НА ЕДИНИЦУ
кг N/центнер зерна	< 50 ц/га	2,9
	50–80 ц/га	2,5
	80–100 ц/га	2,3
	> 100 ц/га	2,1



## Орошение

Фаза наибольшей чувствительности к водному стрессу приходится на конец трубкования (стеблевания) и на начало формирования зерна. В случае выращивания с поливом именно в период орошения осуществляется подача воды.

# ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

## Уборка и хранение

Для уборки сорго не нужно никакое специальное оборудование, подойдет такой же зерноуборочный комбайн, как и для уборки мелкосемянных злаковых культур.

Сорго достигает стадии физиологической зрелости, когда содержание воды в зерне составляет приблизительно 35 %. Начинать уборку урожая можно и при степени влажности от 30 %, но в целом зерно сохнет быстро, и уборку проводят при влажности 18–25 %.

Для уборки сорго не нужно никакое специальное оборудование

**ВАЖНО ЗНАТЬ** Когда зерно достигает зрелости, листовая часть еще остается зеленой. Поэтому не следует ждать, когда высохнет ботва, чтобы приступить к уборке. Однако сильная засуха осенью

и (или) ранние заморозки могут вызвать быстрое высыхание растений и полегание, которое может возникнуть, если быстро не убрать урожай.

### СОВЕТЫ

- К уборке нужно приступать в сентябре, когда уровень влажности не превышает 20 %.
- Не откладывайте уборку после окончания сентября в надежде получить зерно с очень низким содержанием влаги, поскольку в этом случае возникает опасность повторного набора влаги, и, помимо прочего, качество зерна может ухудшиться под действием сильной влажности воздуха (туман). В случае откладывания уборки увеличивается опасность полегания.
- Убирать сорго нужно таким образом, чтобы не захватывать много стеблей и листьев (это снижает скорость уборки и увеличивает влажность зерна).

**ХРАНЕНИЕ** Зерновое сорго следует хранить при влажности ниже 15 %.

### Совет.

Содержание влаги во время уборки урожая определяет последующие действия. Если содержание влаги во время уборки ниже 16 %, необходимо проветрить зерно, как только вентиляционные трубы будут покрыты. Охлаждающая вентиляция, выполняемая на двух или трех уровнях в зависимости от температуры во время уборки, дает возможность в достаточной степени снизить содержание влаги. Если содержание влаги в убранном зерне превышает 18 %, необходимо пропустить зерно через сушилку. Сушилку следует регулярно чистить в соответствии с указаниями изготовителя. Температура горячего воздуха не должна превышать 90 °С. Сразу после извлечения из сушилки зерно следует охладить.

- Указанный метод сушки зерновой массы медленным охлаждением может использоваться в этом случае для повышения эффективности; температура горячего воздуха должна быть доведена до максимально возможного уровня (90 °С).



## Культура двойной урожайности

Сорго двойной урожайности: интересная возможность.

### СОВЕТЫ

- В качестве предшественника выбирайте скороспелые культуры, такие как богатый белком горох, яровой ячмень или рапс.
- Выбирайте раннеспелый сорт сорго.
- Засевайте как можно скорее после уборки урожая предшественника, по возможности до конца июня. Урожайность культуры зависит от степени орошения для обеспечения всхода и удовлетворения потребности в воде во время периода высокой чувствительности к водному стрессу, которые возникают до и после колошения.

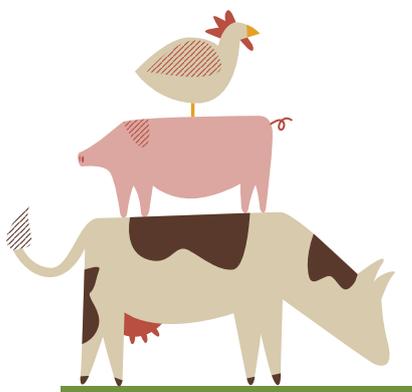
# РЫНОК И ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

## Корм для животных

По химическому составу сорго схоже с кукурузой, но содержит несколько больше белков. Таким образом этот злак подходит для применения в большинстве животноводческих хозяйств.

В большинстве сортов на европейских рынках отсутствуют танины, что способствует эффективному использованию энергии и белков для животных с однокамерным желудком.

## Питательная ценность зернового сорго



### ПТИЦЕВОДСТВО.

Сорго является богатым источником энергии. Его энергетическая ценность для кур равносильно энергетической ценности кукурузы.

### СВИНОВОДСТВО.

Высокая энергетическая ценность и высокое содержание белка обусловлено отсутствием танинов. Содержание усваиваемой энергии достаточно велико для растущих свиней и аналогично кукурузе, но при этом для свиноматок несколько меньше.

### РАЗВЕДЕНИЕ ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ.

Зерновое сорго может входить в состав энергетических концентратов, дополняющих корма и азотистые вещества. В отличие от пшеницы, его следует хорошо измельчать, чтобы обеспечить перевариваемость.

Использование сорго можно оптимизировать, приняв во внимание его технологические характеристики во время производства:

- измельчение, адаптированное к мелкому размеру без цельных зерен и даже для улучшения качества гранулированных кормов;
- во время гранулирования учитывается связующая способность зерна, которая несколько выше, чем у кукурузы, но существенно ниже, чем у пшеницы;
- адаптация к вскармливанию в форме супов во избежание быстрого отставания за счет худшей абсорбции жидкостей по сравнению с другими зерновыми культурами

## Употребление в пищу, новые рынки.

Сорго является новой для Европы и характерной для стран Африки и Азии зерновой культурой, которая готовится точно так же, как рис или киноа. Также сорго может использоваться для создания пива или других спиртных напитков. На сегодняшний день в европейских странах активно знакомятся с вкусовыми и диетическими особенностями этого злака. Оно отличается высокой питательной ценностью, большим содержанием белков, железа, витамина B6 и др. Сорго отличается высокой энергетической ценностью, высоким содержанием антиоксидантов, отсутствием глютена, а значит, не представляет опасности для аллергиков, а также является источником клетчатки и калия.



## Сравнение энергетической ценности сорго и кукурузы для птицы



Сорго 2009–2013 гг. (1) = 3770 ккал/кг СВ  
Кукуруза 2009–2013 гг. (2) = 3725 ккал/кг СВ

## Сравнение энергетической ценности кукурузы и сорго

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ	РОСТ СВИНЕЙ		СВИНОМАТКА	
	Кормовое	Кукуруза	Сорго	Кукуруза
УЭ	3 931	3 924	4 002	4 081

Источник: INRA-AFZ, 2004

## Сравнение состава кукурузы и сорго

СОСТАВ, в % СВ	СОРГО	КУКУРУЗА
Крахмал*	75,1	75,8
Белки*	10,6	8,7
Сухое вещество*	4,1	4,5
Стенки*	8,3	9,3
Общее содержание сахара*	0,8	1,9
Кальций	0,04	0,05
Фосфор	0,32	0,30
Лизин	0,25	0,28
Метионин	0,36	0,35
Мет. + Цис.	0,38	0,43
Триптофан	0,12	0,06

(\*) Результаты исследования кукурузы и сорго ARVALIS/FranceAgriMer (2009–2013 гг.). Остальные значения указаны в таблицах INRA-AFZ 2004.