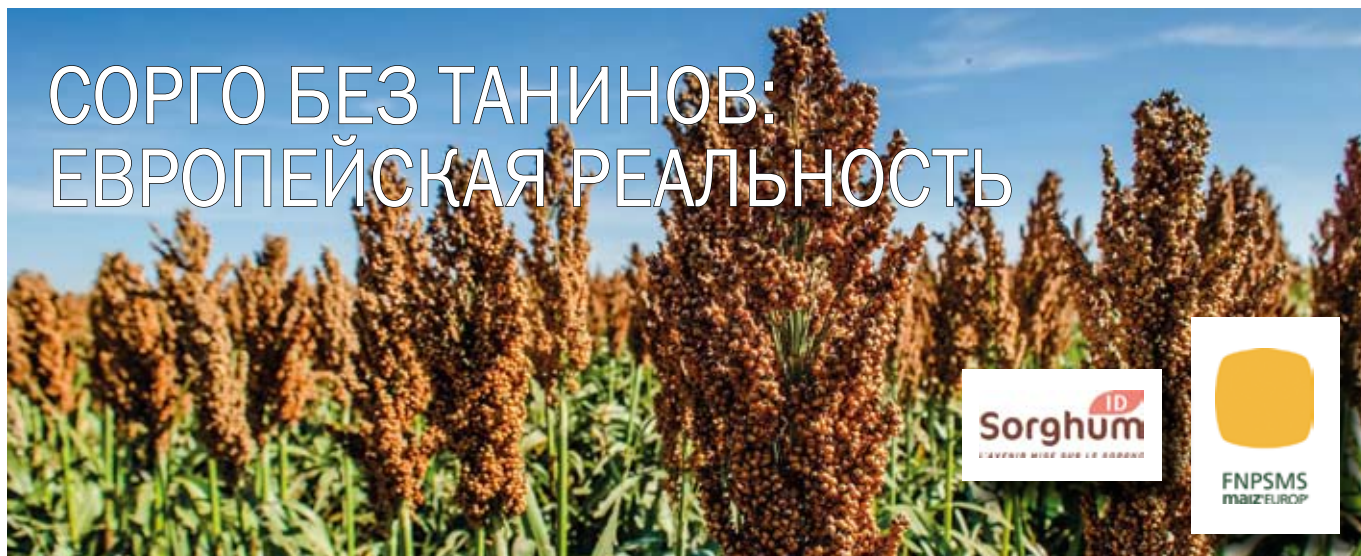


СОРГО БЕЗ ТАНИНОВ: ЕВРОПЕЙСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ



В марте этого года по приглашению Европейской межотраслевой организации Sorghum ID корреспондент журнала «Комбикорма» вместе со специалистами птицеводческих и животноводческих предприятий из России и с Украины принял участие в учебной поездке по использованию сорго в кормлении животных и птицы во Франции. Программа была обширной. В ходе трехдневного визита, в которой группу сопровождали эксперты Sorghum ID и FNPSMS Шарль-Антуан Куртуа (Charles-Antoine Courtois) и Анна Колаковска (Anna Kolakowska), они посетили офис Sorghum ID и FNPSMS в Париже, Институт растениеводства Arvalis в Вильрабле, предприятие по очистке и хранению сорго Granéo в Турени, молочную ферму Gaec de Lathan à Longué-Jumelles в Лонге-Жюмель, премиксный завод Idena в Поншато.

SORGHUM ID: ПРОДВИЖЕНИЕ ЗЛАКОВОЙ КУЛЬТУРЫ СОРГО И РАЗВИТИЕ ЕЕ ПРОИЗВОДСТВА В ЕВРОПЕ

Европейская межотраслевая ассоциация Sorghum ID была учреждена в 2017 г. по инициативе Национальной федерации производителей семян кукурузы и сорго (FNPSMS) для продвижения культуры сорго и ее гибридов европейской генетики для различного назначения: производства продовольственных продуктов, кормов для животных и птицы, биотоплива и др. Данная программа рассчитана на три года и успешно стартовала с самого начала реализации (в мае 2017 г.). Она получила одобрение и финансовую поддержку в большей степени со стороны ЕС (бюджет составляет 1,1 млн евро), что дает прочное основание для работы Sorghum ID и позволяет значительно расширить осведомленность о продовольственном и кормовом сорго и их гибридах в европейских странах (Франция, Италия, Испания, Венгрия, Румыния, Австрия, Болгария), в России и на Украине.

Основные задачи ассоциации Sorghum ID: организация просветительских мероприятий (коммуникационные кампании, конференции, пресс-туры, учебные поездки), где демонстрируются технические и экономические преимущества сорго на уровне производства; содействие в выводе этой культуры на продовольственные и непродовольственные рынки сбыта; объединение производителей

сорго в общеевропейскую сеть. В состав ассоциации уже входят 25 европейских отраслевых федераций и компаний, представляющих все аспекты производства сорго — от семян до переработки.

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО СОРГО

Объемы производства сорго в мире составляют 60 млн т, или 3% от общего производства злаковых, что соответствует 5 месту после кукурузы, пшеницы, риса, ячменя. Посевные площади под эту культуру насчитывают 40 млн га. Сорго возделывается на всех континентах, но в основном в Восточной Африке (Судан и Эфиопия) — 26 млн т. Более 50% объема сорго используются в питании человека в виде муки, хлопьев, макаронных изделий, алкогольных напитков (прежде всего в странах Африки и Азии), 40–45% приходятся на корма для животных (зерно, силос, сенаж, зеленый корм, растительный покров на пастбищах). Уровень мирового потребления сорго почти соответствует уровню его производства, поэтому объемы запасов минимальные.

6–7 млн т — таков показатель мирового товарооборота сорго. Основными странами-экспортерами являются США, Аргентина и Австралия, основными импортерами — Китай, Япония и Мексика, а также Европа, в которой наблюдается дефицит этого злака. Среднее количество сорго, ежегодного поставляемого в страны ЕС, — 160 тыс. т.



В 2018 г. в Европе сорго возделывалось на 260 тыс. га земель, общий объем производства составил более 1 млн т. Основные европейские страны-производители этой культуры — Франция (61 тыс. га и 326 тыс. т), Украина (43 тыс. га и 145 тыс. т), Италия (42 тыс. га и 309 тыс. т). Россия возделывает сорго на 75 тыс. га и собирает его до 110 тыс. т. Крупными импортерами этой культуры в Европе являются Италия и Испания, поставки в эти страны идут в основном из России, Франции и с Украины. В России за последние три года значительно сократились посевные площади под сорго (в 2016 г. было 230 тыс. га), во Франции — стагнация, в Италии и Румынии наблюдается серьезный рост производства этой культуры.

«Торговая война» между Китаем и США, когда США облагают налогом китайский импорт, а Китай — американский, негативно сказалась на всем рынке сорго. Теперь США должны искать новые рынки для его экспорта, поскольку на китайском оно не конкурентоспособное, а китайские импортеры вынуждены обращаться к иным источникам снабжения — Аргентине, Австралии и др. (Ежегодно Китай импортирует 4–5 млн т сорго.) Так почему бы Европе не занять свое место в этом ряду экспортеров?

Развитие производства сорго в Европе позволит не только уменьшить зависимость от импорта, но даже экспортировать эту культуру для удовлетворения мирового спроса и развития местных рынков сбыта. В Европе сорго используют в основном в кормах для животных, но благодаря высокому содержанию в нем витаминов и антиоксидантов, хорошей переваримости, а также отсутствию глютена растут объемы употребляемого в пищу сорго. Также его все больше используют в качестве биомассы для производства этанола, биогаза и биоматериалов.

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О СОРГО?

У сорго сложилась репутация растения с высоким содержанием танинов, поскольку их наличие в корме для моногастричных животных является антипитательным фактором. Доказано, что 1% танинов сокращает энергетическую ценность сорго на 7% для свиней и на 11% для птицы.

Однако у европейского сорго уже 20 лет как отсутствует этот недостаток. И связано это с принятием постановления, согласно которому содержание танинов в гибриде не должно превышать 0,3%. В противном случае гибрид не регистрируют. Такой уровень танинов не влияет на качество корма, он настолько незначителен, что фактически может быть приравнен к нулевому.

Среди основных европейских стран-производителей (Венгрии, Испании и Италии) семенного сорго Франция является лидером — более 50%. Под ним ежегодно занято около

500 га посевных площадей. В этой сфере работают приблизительно 130 фермеров-семеноводов (селекционеров), в основном на юго-востоке Франции. Семь семеноводческих предприятий специализируются на производстве гибридов этой культуры — 50–80 видов в год. Средняя урожайность семян сорго — 2 т/га. Ежегодно из Франции экспортируется их 1–1,5 тыс. т.

Сорта сорго, предлагаемые европейскими семеноводами, исключительны по своим качествам — они характеризуются высокой и стабильной урожайностью; раннеспелостью; устойчивостью к низким температурам на стадии всходов и цветения; засухоустойчивостью; устойчивостью к полеганию и ремонтантностью; устойчивостью к заболеваниям и к вредителям; высоким качеством зерна (цвет, текстура, содержание крахмала); богатым питательным составом; оптимальным содержанием сахаров; отсутствием танинов и др. К семенам предъявляются высокие требования: всхожесть — не менее 80% (в ЕС в среднем 90%); влажность — не более 14%; физическая чистота — не менее 98% от массы (в ЕС в среднем 99%); содержание семян других видов (гибридов сорго и других культур) не допускается. В этом году европейские семеноводы предлагают рынку 352 инновационных сорта, среди них 281 сорт двухцветного, 18 сортов многоукосного и 53 сорта двухцветного суданского сорго.

Отсутствие антипитательных факторов в гибридах сорго из стран ЕС далеко не единственное преимущество его использования в рационах животных и птицы. По химическому составу, в том числе по аминокислотному профилю, сорго схоже с кукурузой, но в нем более высокое содержание сырого протеина — 10,6% против 8,7% в кукурузе (в сухом веществе). Это энергонасыщенная злаковая культура. Например, для птицы средняя энергетическая ценность составляет 3730 ккал в 1 кг сухого вещества, что на 100 ккал/кг больше, чем в кукурузе. Содержание крахмала в сорго такое же, как в кукурузе и пшенице. По сравнению с пшеницей в нем, как и в кукурузе, содержится больше жира. Именно уровень крахмала и жира влияет на энергетическую ценность культуры. Зерновое сорго — источник водорастворимых витаминов группы В, но оно не содержит витамин А и ксантофилл — пигмент, окрашивающий яичный желток и куриное мясо, что может быть компенсировано добавлением в рацион при необходимости экзогенного ксантофилла.

Отсутствие танинов в сорго улучшило его энергетическую и протеиновую ценность. Однако идеальная стандартная усвояемость (SID) аминокислот сорго несколько хуже, чем кукурузы. Измельчение зерна сорго позволяет улучшить усвояемость протеина и достичь по данному показателю уровня кукурузы. Поскольку зерно сорго мелкое, необходимо выдерживать технологию его дробления при производстве комбикормов: для птицы размол должен быть очень мелким и не крупным, чтобы не возникло проблем с зобом; для свиней — не мелким, во избежание возник-

содержание
танинов в гибриде
не должно
превышать
0,3%

новения язвы желудка. Коэффициент усвояемости птицей протеина и аминокислот сорго высокий — до 97%.

Исследования питательности сорго без танинов показывают, что эта культура может заменить кукурузу в рационе свиней и птицы без ущерба для продуктивности. Кроме того, частичная замена кукурузы зерном сорго позволяет сократить ввод соевого шрота в комбикорма. При использовании сорго можно наполовину сократить ввод пшеницы.

Сорго отличается относительно высокой переваримостью, следовательно, является подходящим кормовым

сырьем для свиней. Например, в Испании каталонские животноводы часто включают его (до 50%) в рацион свиней на откорме. Зерновое сорго (до 30%) может входить в состав энергетических концентратов для жвачных животных. Стекловидность эндосперма сорго замедляет распад крахмала и протеина в рубце, снижая риск ацидоза. Рекомендуемые уровни ввода сорго в комбикорма для птицы: до 55% для индеек, 25% для кур-несушек, 40% для бройлеров. По сравнению с кукурузой включение зернового сорго в рационы птицы и свиней эффективно с экономической точки зрения.



НИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ARVALIS

Химический состав и энергетическая ценность сорго изучаются во французском НИИ растениеводства Arvalis. Химический состав культуры определяется ежегодно, данные публикуются в специализированном электронном журнале «Квалиталин». Аналогичные исследования проводятся по пшенице и кукурузе. По данным Arvalis, содержание крахмала и протеина в сорго стабильное. Ежегодные исследования института подтверждают, что энергетическая ценность (усваиваемая свиньями и птицей энергия) сорго выше, чем кукурузы. Установлено, что ежегодно средние значения этого показателя

хотя и незначительно, но растут — на 2% (на 50–60 ккал). Предположительно это связано с климатическими условиями в зоне произрастания (регионом



Мария Вилариньо, руководитель отдела оценки качества кормовой продукции для животных института Arvalis



выращивания). Ассоциация Sorghum ID выразила желание проанализировать образцы сорго, выращенного в других странах, в частности в России и на Украине. Исследования планируют начать осенью 2020 г.

Основная сфера деятельности института Arvalis — работа с зерновыми культурами в различных масштабах, начиная с изучения ее генов и до потребления животными в хозяйствах. Институт занимается главным образом прикладными исследованиями. В департаменте научных исследований и разработок института есть отдел оценки

качества продукции, в том числе зерна. Исследуются его санитарное качество, качество хранения, пригодность для питания людей и животных. Отдельное подразделение проводит оценку качества кормовой продукции для животных.

Arvalis имеет 27 подразделений на территории Франции (головной офис в Париже), бюджет на исследовательскую деятельность составляет около 50 млн евро. Институт был создан фермерами и ими же в основном финансируется. В нем работают около 400 человек, в равном соотношении инженеры и техники. Специалисты Arvalis делятся полученными знаниями посредством выступлений на отраслевых мероприятиях, через СМИ, проводят обучающие курсы, оказывают консультационные услуги, а также отвечают на прямые запросы своих клиентов в части кормления животных. Также они тесно сотрудничают со специалистами других национальных научных организаций.

Подразделение Arvalis в Вильрабле — небольшая экспериментальная площадка (здесь работают восемь человек), где определяется питательность различного кормового сырья, в том числе сорго; при изучении переваримости питательных веществ на индейках, петухах, цыплятах, свиньях и поросятах устанавливается энергетическая ценность исходного сырья.

Опытные животные и птица находятся в разных лабораторных помещениях. Количество животных в группе различное, в зависимости от вида исследования. Опыты могут проводиться и на небольших группах животных, чтобы более пристально следить за некоторыми зоотехническими показателями, например за приростом живой массы. Для изучения индивидуальной переваримости, например, одной свиньей с целью определения питательной ценности корма проводят шесть повторов на каждой особи, на поросятах — 20–24 повтора.

Для птицы энергетическая ценность зерновой культуры определяется главным образом на петухах, поскольку они являются образцовой моделью для установления данного



показателя. Петухи по отдельности содержатся в клетках. На них изучается метаболизированная энергия. Цыплята-бройлеры тоже содержатся в клетках. В лаборатории индивидуальных исследований изучается переваримость корма каждым цыпленком при помощи чипа, прикрепленного к птице, который определяет номер особи и считывает необходимую информацию (количество потребленного корма и др.). Такие исследования позволяют выявлять индекс потребления — количество необходимых элементов для набора 1 кг живой массы, то есть устанавливается экономическая эффективность использования корма. Подобные исследования проводятся на свиньях. На поросятах, как и на цыплятах, также проводятся индивидуальные исследования по переваримости. Животных размещают в помещении, оборудованном специальной автоматизированной системой выдачи заданного количества корма, и здесь контролируется поедаемость корма каждым поросенком.

На территории экспериментальной площадки есть операционная, необходимая для выявления кишечной переваримости питательных веществ у свиней. Установлено, что по переваримости лизина в кишечнике свиней не выявлено различий между сорго и кукурузой.





ПРЕМИКСНЫЙ ЗАВОД IDENA

Специалисты компании Idena консультируют клиентов по вопросам создания оптимальных рационов для животных и птицы, в том числе с использованием сорго, а также разрабатывают рецепты премиксов. Компания Idena, в составе которой собственный премиксный завод, работает в двух направлениях: кормление животных и углубленное изучение свойств растительных компонентов кормов (соя, кукуруза, сорго, эфирные масла, экстракты водорослей и др.). Для молочных коров, например, была создана кормовая добавка для защиты природного протеина, для свиней — увеличивающая содержание мяса по отношению к жиру. А когда в 90-х годах в Европе встал вопрос об уменьшении использования антибиотиков в кормах, специалисты компании Idena смогли предложить альтернативный путь замещения — природные добавки на основе эфирных масел, которые являются фактором роста для птицы.

До создания продукта проводится скрининг. Совместная работа со многими международными институтами, такими как INRA во Франции, или факультетом фармацевтики, позволяют проводить глубокие исследования и получать знания об эфирных маслах, о том, как их лучше смешивать и т.д. Кроме того, все разработки проверяются *in vivo* на местах — в животноводческих и птицеводческих хозяйствах.

Продукция в компании Idena производится в сухом (премиксы) и жидком виде (ветеринарного назначения). Она поставляется в 40 стран, в том числе с недавнего времени в Россию и на Украину. В России на стадии регистрации



Производственная лаборатория



Хранение образцов

находится препарат Vertan для защиты протеина от распада в рубце.

Предприятие по производству премиксов Idena создано в 2002 г., его мощность в месяц составляет 1000 т премиксов различной концентрации. Перед поставками сырья на завод его образцы отбираются у поставщиков и анализируются. При посту-

плении на завод оно также анализируется в лаборатории, проводится его визуальная оценка и ИК-спектрометрия, все результаты заносятся в базу данных. Прошедшим контроль качества партиям сырья присваивается штрих-код, и они направляются на хранение. Макрокомпоненты размещаются в силосах, установленных снаружи производственного здания; поступающее в таре сырье — на складе. Необходимо отметить, что на производстве нет материалопроводов, здесь применяются металлические мобильные контейнеры, которые перемещаются по участкам при помощи тележки. Они используются, чтобы избежать контаминацию между различными партиями. После каждой выработанной партии продукции контейнеры очищаются. Сырье для производства

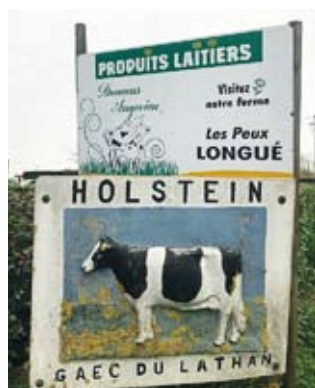


Контейнеры для смешивания



Процесс смешивания

одной партии премиксов формируется в автоматическом режиме. Но предварительно формируются в одном из контейнеров макродоза (250 кг), в трех других — микродозы, в том числе жидкие компоненты. Все контейнеры установлены на платформе весов. Дозировка микрокомпонентов осуществляется двумя способами — вручную из мешков и автоматически из биг-бегов. Затем все сдозированные компоненты помещаются в контейнер-смеситель объемом 2000 л, где они смешиваются в течение 10 мин. Контейнер зафиксирован в раме на специальной установке для смешивания. Оно осуществляется при вращательном движении контейнера. Готовый продукт упаковывается в мешки по 25 кг или в биг-беги.



МОЛОЧНАЯ ФЕРМА

GAEC DE LATHAN À LONGUÉ-JUMELLES

Выращивание силосного сорго, богатого питательными веществами, прекрасное дополнение к силосной кукурузе в рационе жвачных животных. В этом мы смогли убедиться при посещении молочной фермы Gaec de Lathan à Longué-Jumelles. Она входит в состав группы Gaec, которая объединяет четыре хозяйства, расположенные в Долине Луары, с общей площадью территории 330 га, 400 коровами и 200 телятами. Компания работает в трех направлениях — растениеводство, животноводство и переработка сорго (силосование). На 200 га посевных земель выращиваются культуры на корм (100 га отведены под травы, из них 15 га под люцерну, 80 га под кукурузу

на силос и зерно, 20–25 га под сорго) для собственных коров, на остальных площадях — культуры для продажи сторонним хозяйствам. Кроме того, группа Gaec занимается производством семян — в основном кукурузы, фасоли и клубники (семена и кусты). Это приносит наибольшую прибыль ее хозяйствам.

Особенностью выращивания культур в этих хозяйствах является наличие ирригации (из реки Луары, благодаря близкому расположению к ней) с возможностью орошения 200 га. Без ирригации невозможно было бы заниматься растениеводством в этом регионе, поскольку здесь песчаная почва. Сложность возникает с выращиванием семенной кукурузы. Необходима изоляция (минимум 300 м) для опыления цветов этой культуры. Из-за этого рядом с кукурузой

на семена невозможно высаживать фуражную кукурузу на силос, но можно сорго. По этой причине в хозяйствах стали больше заниматься сорго одноукосным. Кукурузу сеют до 15 апреля, сорго — в начале июня, что позволяет равномерно распределить затраты труда на посевную. Урожай обеих культур собирается одновременно. Правда, введение сорго в севооборот создает такие проблемы, как сложность прополки от некоторых однодольных злаковых сорняков и полегание растений при ветреной погоде.

Силос из сорго и силос из кукурузы заготавливаются в хозяйствах Гаес по отдельности. На силос используется зеленая масса кормового сорго с небольшим содержанием зерна, поскольку коровы его не переваривают. Определена

оптимальная длина частиц силоса из сорго — 3 см, с таким размером они лучше пережевываются и перевариваются. По сравнению с кукурузным силос из сорго более насыщен по энергии, по уровню сахаров он также превосходит его.

Большим преимуществом использования сорго в рационе дойных коров является высокое содержание в молоке белка — 34 г/л и жира — до 45 г/л; без сорго — соответственно 31 и 38 г, в зависимости от сезона. Количество соматических клеток составляет 130 тыс. при норме 250 тыс.

В рацион коров, содержащихся на молочной ферме Gaes de Lathan à Longué-Jumelles, входят силос из люцерны (8 кг), из сорго (17 кг) и из кукурузы (28 кг), влажная кукуруза (3 кг), смесь соевого и рапсового шротов в равной пропорции (3,4 кг), мочевины (0,08 кг), минеральные вещества (0,18 кг), морская и каменная соль (0,05 кг). Высокопродуктивная корова потребляет в день 20–22 кг сухого вещества, из них 3–4 кг приходится на силос из сорго. Рацион коров также включает сухую барду из пшеницы, сено, сенаж, концентраты. Солома в основном используется в качестве подстилки. В небольшом количестве она вводится в рацион сухостойных коров. От одной дойной коровы здесь получают в среднем 28 кг молока в день, но могут и больше при корректировке кормления, но пока в этом нет необходимости. Общая продуктивность во всех хозяйствах Гаес — 1,85 млн л молока в год, из них 1,5 млн л поставляются на молокопереработку, 350 тыс. л перерабатываются непосредственно на молочной ферме для производства йогурта и сыра.



ПРЕДПРИЯТИЕ ПО ОЧИСТКЕ И ХРАНЕНИЮ СОРГО GRANÉO

Зерно сорго достигает биологической спелости, когда содержание влажности в нем снижается до 35%. В метелке зерно быстро высыхает, зачастую его убирают с уровнем влажности 18–25%. Рекомендуется проводить уборочную в сентябре, если влажность опускается ниже 20%. Позже возрастает риск набора влаги, а также снижение качества зерна из-за высокой влажности воздуха. Убирать следует на максимально возможном срезе, потому что слишком много стеблей и листьев, проходящих через барабан комбайна, снижают скорость уборки и повышают уровень влажности зерна. Семена сорго должны храниться при влажности не более 15%.

На предприятии Granéo работают со скороспелыми сортами сорго, в том числе с белым, которое используется в кормах для декоративной птицы. Поступающее сюда на хранение зерно сорго самое лучшее по качеству во Франции. Очистка его и сушка осуществляются на самой крупной площадке компании, которую мы посетили. Именно здесь работают специалисты, знающие фактически все об этой культуре. В зависимости от урожая они подрабатывают до 15 тыс. т сорго за сезон. После



очистки и сушки около 4 тыс. т сорго оставляют на хранение на этом предприятии.

В регионе Турень, где расположено предприятие по хранению зерна Granéo, культурой сорго стали заменять подсолнечник, поскольку перестали действовать меры по защите последнего от таких вредителей, как голуби, кролики и зайцы. «Конечно, поменять представление фермера, работающего с кукурузой, на сорго достаточ-

но сложно, — говорит руководитель предприятия Granéo. — У кого достаточно водных ресурсов, предпочтет полить 5–6 раз кукурузу. Но ирригация становится дороже, что с экономической точки зрения не привлекательно. Сорго и для нас является новой культурой, несмотря на то, что занимаемся его культивацией 20 лет. Технологии культивации кукурузы тоже не стоят на месте, развиваются колоссальными темпами. В прошлом году кукурузы собрали 160 ц с 1 га. Генетика сорго развивается, но и генетика кукурузы улучшается мощными темпами».

Granéo — это частная компания, которая закупает урожай злаковых и масличных культур у французских фермеров (более 800 тыс. т ежегодно). Затем реализует его через посредников — торгового представителя или кооператив, главным образом через интернет. Granéo входит в компанию SYNOA, оборот которой составляет 47 млн евро в год. У SYNOA шесть площадок на территории Франции с общим объемом производства 140 тыс. т зерновых культур в год, 6 тыс. т приходится на сорго. Компания работает с 1200 фермерами, у которых общая посевная площадь составляет 35 тыс. га. Также компания занимается производством кормов для животных (480 тыс. т в год). В структуре компании 99 производственных площадок для хранения зерна. Отдельное направление — исследования в области растениеводства.

В свою очередь компания SYNOA входит в крупную сельскохозяйственную корпорацию Terrena с общим годовым оборотом 5,1 млрд евро и 467 сотрудниками. ГК Terrena разработала собственную марку продуктов «Новое сельское хозяйство», которые отвечают жестким требованиям законов и возрастающим требованиям общества — использовать больше органической продукции. Объединение предприятий в кооператив позволяет создать замкнутый цикл — от производства до прилавка, чтобы отследить всю цепочку создания пищевого продукта. Это важно для французских потребителей, сила влияния которых в стране огромная, и сельхозпроизводителю теперь приходится думать, купят ли они именно его продукцию. Кроме того, объединение позволяет фермерам быть конкурентоспособными с промышленными производителями.



ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО

Сорго — одна из самых неприхотливых к воде культур. Его выращивание особенно благоприятно в регионах с ограниченными водными ресурсами. Особенностью сорго является так называемый C4-фотосинтез, который также характерен для кукурузы и сахарного тростника. Этот механизм поглощения CO₂ повышает эффективность фотосинтетических процессов в растении даже в условиях засухи и повышенных температур. Кроме того, благодаря плотной корневой системе, глубина залегания которой может достигать 2 м на участке с глубоким и хорошо подготовленным почвенным слоем, сорго эффективно извлекает и поглощает воду и питательные вещества, содержащиеся в почве. Его общие потребности в воде умеренные — около 400–500 мм. Культура хорошо переносит водный стресс.

Сорго неприхотливо к удобрениям. Для достижения наилучшей урожайности достаточно 100–150 кг азота и 60 кг фосфора и калия. После сбора урожая большая их часть возвращается в почву: 40% азота, 80–85% калия и 20–30% фосфора. Количество вносимых веществ определяется в зависимости от целевого показателя урожайности.

Добавление сорго в севооборот помогает уменьшить воздействие некоторых вредителей. В частности, оно является известным средством борьбы с круглыми червями. Кроме того, его можно выращивать в зонах с высоким уровнем воздействия жуков *Diabrotica* (в Западной Европе) и гриба вида *Macrophomina* (в Восточной Европе). Сорго устойчиво к болезням и вредителям. Поражение вредителями случается, но зачастую уровень паразитарного воздействия невысокий и не требует вмешательства. Сорго меньше подвержено воздействию микотоксинов по сравнению с пшеницей и кукурузой.

В Европе сорго выращивают в небольшом количестве (около 1 млн т), в основном его импортируют, хотя эта культура и обладает всеми свойствами для приспособления к местным климатическим условиям. Тем не менее она становится все более востребованной. Сельхозпроизводители называют ее надежной, поскольку она обладает множеством преимуществ с точки зрения различных рисков: климата, вредителей, колебания цен на сырье и др. В этот убедились агрономы, которые выращивают сорго уже несколько лет подряд. ■

Э. АБДУЛЛИНА

