

УДК 633.174

Б. А. САРСЕНБАЕВ

(РГП «Институт биологии и биотехнологии растений» КН МОН РК, Алматы, Казахстан)

СОРГО САХАРНОЕ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА МНОГОЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. В кратком обзоре рассмотрены биологические особенности и вопросы состояния возделывания, а также использования сорго в Республике. Отмечается, что этой важнейшей культуре, некогда популярной в странах Средней Азии, в настоящее время незаслуженно уделяется мало внимания со стороны науки и сельскохозяйственного производства. Обращается особое внимание на высокую продуктивность и, устойчивость сорго, особенно сахарного сорго к биотическим и абиотическим факторам среды. Приводятся обоснованные аргументы необходимости широкого возделывания культуры в связи с возможностью многоцелевого использования растений. Указывается актуальность проблемы в связи с глобальным потеплением климата и развитием технологии получения чистой, альтернативной энергии из растительной биомассы. Представлена информация об использовании зерна и надземной биомассы сахарного сорго в животноводстве и кормопроизводстве, а также в пищевой промышленности.

Ключевые слова: сорго, биопродуктивность, биомасса, засухоустойчивость, сахара, глюкоза, фруктоза.

Тірек сөздер: құмай, биологиялық өнімділік, биомасса, құрғақшылыққа төзімділік, қант, глюкоза, фруктоза.

Keywords: sorghum, biological productivity, biomass, drought sugar, glucose, fructose.

Новая Стратегия развития страны до 2050 года, представленная народу Казахстана Президентом Н. А. Назарбаевым, а также проведение ЭКСПО-2017 в Астане открывают огромные перспективы для развития возобновляемых источников энергии в нашей стране. Как отметил Глава государства, за предстоящие пять лет Казахстан должен совершить инновационный прорыв в области разработок и внедрения чистых видов энергии. Широкое использование растительной биомассы в качестве возобновляемых источников энергии является воистину зеленой энергетикой в прямом и переносном смысле.

Наблюдающееся глобальное изменение климата является одной из ключевых экологических проблем Земли, которое сопровождается увеличением температуры, уменьшением водных ресурсов, снижением выпадения осадков, расширением площадей районов засух и опустыниванием [1-4]. Все это является серьезным основанием для поиска и выявления наиболее засухоустойчивых, жаростойких и в то же время высокопродуктивных культур для обеспечения потребностей пищевой, кормовой промышленности и альтернативной возобновляемой энергетики в новых формирующихся условиях окружающей среды. Одной из таких культур является сорго всех видов – зерновое, сахарное, техническое и травянистое. Однако, в последнее время в связи с ростом дефицита пищи, особенно в развивающихся странах мира, развитием животноводства и обеспечения этой отрасли кормами, а так же в связи с необходимостью разработки технологии зеленой энергетики (производство биотоплива), особое внимание ученых и специалистов занимает сорго сахарное. Потому что, это культура многоцелевого использования, отличающаяся высокой биологической продуктивностью и пластичностью в изменяющихся условиях факторов окружающей среды. К сожалению, в нашей стране этой культуре незаслуженно отводится слишком мало внимания со стороны, как науки, так и производства.

Широкое распространение сорго в африканских странах, а также большое разнообразие встречающихся дикорастущих форм на этом континенте свидетельствует о том, что родиной зернового сорго являются обширные просторы Африки. На египетских древних памятниках, построенных за

2200 лет до нашей эры, обнаружены рисунки уборки этой культуры и найдены зерна сорго, что свидетельствует о возделывании сорго здесь с незапамятных времен. Древность его подтверждается памятниками старины и в странах Восточной и Южной Азии, поэтому в литературе есть указания на то, что некоторые формы его имеют индийское происхождение, где возделыванием занимались около 3000 лет до нашей эры. В Китае культура сорго была известна за 2000 лет до нашей эры. Поэтому происхождение сорго может быть в равной степени связано с Африкой, Индией и Китаем, где земледельческая культура возникла самостоятельно [5]. В России сорго появился в середине XIX века. Однако, есть сведения о том, что сорго выращивается здесь с XVII века. На территории СНГ культура занимает сравнительно небольшие площади – около 200 тыс. га. Выращивают его в засушливых степных районах Украины, в Молдавии, в республиках Средней Азии, в Нижнем Поволжье, Ростовской области в Северной Осетии, Закавказье, а также в Ставропольском и Краснодарском краях. Промышленное выращивание сорго в Америке началось в 1934 году и распространилось на несколько штатов на северо-востоке продвигаясь на запад страны [6, 13]. Считается, что сорго попало в Америку в XVII веке вместе с рабами из Африки.

Сорго сахарное (*Sorghum saccharatum*Pers.) относится к роду *Sorghum* (L.), Moench. – сорго. Семейство Мятликовые (Poaceae). У сорго, как и у всех мятликовых растений, корневая система мочковатая. Корни не имеют главного стержня и расходятся от узла кушения тонкими, длинными нитями во все стороны на расстояние 60-130 см, проникая на глубину до 250-300 см. Вторичные корни образуются при появлении 3-4-го листочков. К моменту выхода растений в трубку из нижних узлов стебля образуются воздушные (опорные) корни, которые, вытягиваясь в виде тяжей, углубляются в почву, служат для укрепления растений против полегания и обеспечивают дополнительное питание. В отличие от ряда других кормовых культур у сорго после созревания семян корни не отмирают. Сильно развитая и глубоко уходящая корневая система дает возможность сорго получать влагу и питательные вещества из слоев почвы, которые недоступны для многих растений. Этим объясняется большая выносливость и исключительная засухоустойчивость сорго, а также способность к отрастанию после скашивания. Сорго редкая зерновая культура способная к отрастанию надземных органов (отава) после их срезания. Наибольшей отавообразовательной способностью обладают сорго-суданковые гибриды и сахарное сорго. Этот процесс зависит от высоты среза и метеорологических условий.

Стебли сорго прямостоячие, бледно-зеленые, гладкие, с заполненной сердцевинкой. В зависимости от сорта сердцевина стебля сорго бывает заполнена соком различной степени сахаристости (сахарное сорго и некоторые зерновые сорта) или же губчатой паренхимой, наполненной воздухом (веничные и большинство зерновых сортов). Морфологическим признаком, свидетельствующим о сочности или сухости сердцевинки стебля, является окраска центральной жилки листа, анатомическое строение которой аналогично строению стебля. Если центральная жилка листа белая, то губчатая ткань сердцевинки стебля, будучи наполненной воздухом, белая, сухая; серо-зеленая окраска центральной жилки листа свидетельствует о том, что сердцевина стебля сочная, наполненная в основном сладким соком. Стебель сорго состоит из отдельных междоузлий, число и длина которых различна в зависимости от вида культуры и его вегетационного периода. Число междоузлий на главном стебле генотипически обусловлено и является довольно устойчивым признаком. Раннеспелые сорта имеют наименьшее количество междоузлий – 7-10, среднеспелые – 11-15 и позднеспелые – 16-25, длина которых от 0,5-2 см в нижней части, до 40 см и более в верхней части. В зависимости от сорта, густоты посева, а также от степени плодородия почвы и климатических условий высота стеблей и количество их в одном кусте бывают различными. Высокорослые сорта сорго достигают 2-3 м, а в орошаемых условиях до 4-5 м. Карликовые же сорта имеют высоту 0,6-0,8 м. Несмотря на изменчивость, высота стеблей является устойчивым признаком для многих видов и сортов сорго. Из узла кушения у сорго образуется несколько стеблей. Энергия кушения его также зависит от сорта и условий выращивания. Кустовые формы (сахарные сорта и сорго-суданковые гибриды) образуют от 2 до 4 и более вполне развитых стеблей, отходящих из узла кушения. При загущенных посевах сорго не кустится или мало кустится. Имеются сорта одностебельные, не кустящиеся (в основном зерновые).

Листья у сорго широкие, состоят из двух частей – влагалища и листовой пластинки. Влагалищная часть листа плотно охватывает часть или все междоузлие, а у низкорослых сортов даже другие междоузлия, защищая стебель от неблагоприятных условий, и придает ему прочность.

Лист – наиболее важный орган, в котором происходят главные жизненные процессы растений, – фотосинтез, дыхание, транспирация. Лист сорго вследствие ксерофитной структуры, своеобразного строения испаряет значительно меньше влаги в сравнении с другими растениями, поэтому при наличии высоких температур и сухости воздуха растение не страдает от перегрева. Замыкающие клетки устьичного аппарата сорго имеют плотную оболочку, и в случае дефицита влаги они при замыкании долгое время не парализуются, а сохраняют способность восстанавливать жизнедеятельность растения. Вот почему при сильных и долгих засухах, когда у растения сорго затухают все жизненные процессы, то есть оно переходит в анабиотическое состояние, устьичные клетки его способны восстанавливать тургор даже после двухнедельной засухи. Кукуруза эту стихию выдерживает только семь дней. В сильно жаркие дни лист сорго, особенно его влагалищная часть, покрывается восковым налетом, предохраняющим от излишнего испарения.

Соцветие у сорго – метёлка, имеющая большое количество форм, различной плотности, окраски и величины. Метёлка у сорго образуется в зависимости от скороспелости сорта: у раннеспелых через 45-55 дней, у среднеспелых – 60-65 дней, у позднеспелых 75-100 дней после всходов. Выметывание метелок зависит также от условий выращивания. Так, в жаркую и сухую погоду метелки появляются раньше, чем в прохладную и влажную. Сорго является факультативным перекрестноопыляющимся растением. Однако в засушливые годы или во влажные, во время цветения большое значение имеет самоопыление. Раскрываются цветки главным образом в ранние утренние часы.

Плод сорго – зерновка по анатомическому строению существенно не отличается от строения зерен других злаков. Сверху оно покрыто наружной оболочкой, образовавшейся из стенки завязи, под которой залегает внутренняя оболочка, образовавшаяся из стенок яйцеклетки. Под внутренней оболочкой находится стекловидный роговой, богатый белком, так называемый алейроновый слой. Основная часть зерновки заполнена мучнистым белым эндоспермом, преимущественно зернами крахмала, являющимися запасными питательными веществами. В нижней части зерновки, обращенной к веточкам метелки, в затемненном углублении располагается широкий и длинный зародыш со стебельком и зародышевым корешком. Зародыш от эндосперма отделяется щитком. Количество зерен на одной метелке зависит от сорта, гибрида и условий выращивания – от 1800-2190 у сортов, до 3000-5600 у гибридов. Значительное количество зерна с одной метелки у гибридов – проявление высокой степени гетерозиса. При этом, общая урожайность зерна у гибридов в большей степени обусловлена увеличенным числом зерен в одной метелке по сравнению с их родительскими формами. В одном килограмме находится 24-48 тыс. зерен сорго в зависимости от сорта и условий возделывания. Зерно сорго по форме бывает: овальное, яйцевидное, бочковидное, округлое, удлиненное и другие; по величине – крупное (масса 1000 зерен более 30 г), среднее (масса 1000 зерен 25 г) и мелкое (масса 1000 зерен меньше 20 г) [7]. Зерно сахарного сорго пленчатое или слегка открытое, метелка раскидистая. После обмолота оно остается в пленках (как просо), поэтому по кормовым и пищевым достоинствам уступает зерновому сорго.

Сорго теплолюбивая культура короткого дня. Минимально необходимая температура для прорастания семян 8-9 °С. Однако, более дружные всходы появляются при температуре 13-15 °С на глубине заделки семян. Оптимальная же температура для прорастания семян – 20-25 °С [8, 9]. Подтверждая статус теплолюбивой культуры, сорго проявляет высокую чувствительность к низким температурам. Отметки в минус 2-3 °С для сорго губительны. Сорго отличается высокой устойчивостью к почвенной и воздушной (атмосферной) засухе благодаря физиологическим особенностям и уникальному механизму влагорегуляции. Прежде всего, у сорго наименьший транспирационный коэффициент, то есть расходование воды на единицу сухого вещества. Например, сорго расходует всего 300 частей воды, тогда как, суданская трава – 340, кукуруза – 388, пшеница – 515, подсолнечник – 895 [10]. Однако, суммарный расход у сорговой культуры всё же будет большим даже чем у кукурузы, в связи со значительной урожайностью зелёной массы. Устойчивость сорго к засухе также связана с низким расходом воды на дыхание, наличием воскового налета на листовом аппарате, увеличением доли коллоидносвязанной воды в тканях и мощной корневой системой, способной осваивать глубокие слои почвы в поисках влаги и питательных веществ. Интенсивный тип развития корневой системы относит сорго к условно ксерофитному (засухоустойчивому) типу растительности. По способности длительно переносить суровые гидротермальные условия сорго достойно занимает лидирующее место среди множества полевых культур.

Не случайно за высокую засухоустойчивость сорго, с «легкой руки» Н. И. Вавилова, в народе называют «верблюдом растительного мира».

К почвам сорго неприхотливо и может произрастать на низкоплодородных суглинках, легких песчаных и хорошо аэрируемых глинистых, но чистых от сорняков почвах. Кроме того, обладая мощной корневой системой, оно может давать хорошие урожаи в течение ряда лет на почве, ставшей бедной и истощенной для других злаков. Сорго не переносит холодных, заболоченных и плохо растет на кислых почвах. Низкая требовательность сорго к почвам позволяет использовать его в качестве первой культуры при освоении эродированных склонов. Сорго, особенно сахарное, легко переносит близость грунтовых вод. Большое достоинство сорго – это его способность произрастать на засоленных и солонцеватых почвах. Эта культура является растением, выдерживающим повышенную концентрацию почвенного раствора. Сорго способно нормально расти и развиваться при концентрации солей в почве в два раза выше, чем того требует кукуруза. Сорго является хорошей мелиорирующей культурой при посеве на солонцах и надежным средством для борьбы с вторичным засолением. Так, сортовые культуры не только обеспечивают высокие урожаи зерна и зеленой массы, но и выносят из почвы от 31 до 75 т/га солей, в том числе вредных, таких, как хлориды и сульфаты. Сорговые культуры настолько солевыносливы, что при поливе их соленой водой из Каспия, урожай зеленой массы составил 52,7, тогда как без орошения – только 4,0 т/га.

Характерной особенностью сорго является низкая интенсивность роста в начальный период, а также способность приостанавливать свой рост в период неблагоприятных условий для роста и развития и оставаться в анабиотическом состоянии до тех пор, пока не наступят благоприятные условия. Сорго, являясь высокопластичной культурой, обеспечивает достаточно высокие урожаи зерна и зеленой массы в большом диапазоне площадей и их конфигураций. При размещении на единице площади малого количества растений сорго интенсивно кустится, формирует крупные метелки, и за счет этого получается хороший урожай. Если посеы загущены, кущение резко ослабляется, уменьшается масса зерна с одной метелки, но урожайность не снижается за счет увеличения продуктивных метелок на единице площади. Такая реакция сорго на изменение величины и формы площади питания обусловила большое разнообразие рекомендуемых способов посева и густоты стояния растений.

Высокая биологическая продуктивность и аккумуляция сахаров у сорго связана с особым, C₄ типом фотосинтеза, позволяющим эффективно ассимилировать углекислый газ атмосферы. В районах с жарким и сухим климатом решить проблему сахара за счет сахарной свеклы трудно, а иногда и невозможно. Сахарное сорго как засухоустойчивая, жаровыносливая и высокоурожайная культура в этих условиях является незаменимым сахароносом.

Растение сахарного сорго представляет собой высокорослый куст (200-350 см) с сочными стеблями (до 60% от общей массы). Урожайность стеблей сорго – 20-30 и более т/га. Биологические особенности этой культуры позволяют получать хороший урожай зеленой массы даже на очень бедных почвах и солончаках в условиях выпадения около 200 мм осадков в год. Наиболее интенсивно сахар в стеблях накапливается после цветения. Максимальное количество сахаров растение содержит в фазе восковой и полной спелости зерна. Сорты сахарного сорго с высоким содержанием сахара в соке были выведены в США в начале 1940 годов в связи с тем, что во время Второй мировой войны снизилось производство сахара из сахарного тростника и сахарной свеклы.

В целом культура используется в трех основных направлениях: пищевая промышленность, кормопроизводство и биоэнергетика [11]. Способность растений сахарного сорго аккумулировать большое количество растворимых сахаров делает его потенциальным источником сырья для пищевой промышленности. Удовлетворить потребность населения в сахаре можно за счет расширения посадок сахарного тростника, но в перспективе более рентабельно возделывать сахарное сорго. По содержанию сахаров сок стеблей сахарного сорго не уступает соку сахарного тростника, а вот по составу существенно отличается. Если в соке сахарного тростника содержится только сахароза (кристаллизирующийся сахар), то в соке сахарного сорго кроме сахарозы есть много фруктозы, глюкозы и растворимого крахмала, препятствующего кристаллизации сахара. Поэтому из сока сорго производят не кристаллический сухой сахар, а сорговый мед и патоку, обладающие высокой питательной ценностью благодаря повышенному содержанию моносахаров. Именно поэтому актуальность использования сладких сиропов сорго значительно возрастает. В наше время общество обеспокоено состоянием пищевой промышленности: не хватает продуктов из

натурального сырья, а имеющаяся продукция не соответствует требованиям по количеству минеральных веществ и витаминов. Чтобы дополнить свой рацион необходимыми организму элементами, люди употребляют химические добавки и витамины. Сахар из сорго, в отличие от свекольного, является диетическим продуктом, который можно употреблять больным сахарным диабетом. В состав сладких сорговых сиропов входят легкоусвояемые микроэлементы и витамины, которых нет в сахаре свеклы и тростника. Эти факторы делают сахар из сорго уникальным и напоминают по своему действию на организм человека биологически активные добавки или мед. Если в рецепт приготовления молочных продуктов, детского питания, напитков и другой продукции включить сироп из сорго, эти продукты будут не только вкусными, но и полезными (при низкой себестоимости). Кроме того, при выращивании сорго используется в 3-4 раза меньше пестицидов, чем при выращивании сахарной свеклы. Экономическим рычагом внедрения в производство сорговых сиропов является тот факт, что себестоимость сахара из сорго почти в два раза ниже. Сорго – хорошая альтернатива ввозимому тростниковому сахару. Расчеты показывают, что выведенные сорта сахарного сорго могут обеспечить производство 2,5-2,8 т сахара с гектара на неорошаемых землях и до 4,0-4,5 т/га – в условиях орошения. На сегодня, в различных странах мира создано большое количество пищевых продуктов на основе соргового меда.

Сорго, как было отмечено, культура многостороннего использования. Зерно – ценный концентрированный корм для животных всех видов, птицы и рыб. Сорго, убранное в фазе молочно-восковой и восковой спелости, используют для приготовления гранулированного корма. Зеленую массу сахарного сорго скармливают животным в свежем виде, а также приготавливают из нее силос, сенаж и сено. Сахарное сорго при использовании на силос и сено хорошо поедается животными. В 100 кг зеленой массы, в фазу выбрасывания метёлки, содержится 20-25 к.е., приготовленный из нее силос оценивается на 23-25 к.е. Химический состав стеблей сахарного сорго в процентном соотношении составляет: вода – 65,80; сахароза – 11,25; другие сахара – 2,75; клетчатка – 7,32; крахмал – 5,15; белки – 2,60; камеди – 3,31; пектиновые вещества – 0,60; жир – 0,02. Количество сока составляет 80-85% от массы стеблей (без листьев и метелок). Сорго – весьма перспективная культура для заготовки высококачественного силоса особенно в засушливых южных и юго-восточных районах страны, где по урожаю зеленой массы и сбору перевариваемого протеина превосходит кукурузу.

В настоящее время интерес к сахарному сорго как резервной культуре для производства сахара связан с нехваткой и увеличением стоимости нефти и нефтепродуктов, использованием спирта в качестве горючего [14]. Необходимо отметить, что получение этанола из сахарного сорго, в сравнении с зерном кукурузы, менее затратное и к тому же при этом нет необходимости отчуждать огромное количество семян кукурузы с пищевой и комбикормовой отраслей. В США из сорго вырабатывают столько биоэтанола, сколько из кукурузы. Этот опыт все шире распространяется на другие страны как Бразилия, Канада, Китай, Филиппины, Иран и др. Получение этанола из сорго развивается в трех направлениях. Это, биотопливо, алкогольные напитки и спирт для медицины. Кроме того из отходов биомассы сорго (багасса) готовят брикеты и используют в качестве твердого топлива, изготовления бумаг и экологичных хозяйственных пакетов. И наконец, возделывание сорго значительно улучшает экологическое состояние атмосферы. Если один гектар широколиственного леса поглощает из атмосферы порядка 16–18 т CO₂, то гибридное сахарное сорго – до 55 т. [16].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Итоги работы рабочей группы и межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) от 23.04.2007.
- 2 Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология. – М.: Приор, 2001.
- 3 Родионова И.А. Глобальные проблемы человечества. – М.: Аспект-Пресс, 1994.
- 4 Роун Ш. Озоновый кризис. – М.: Мир, 1993.
- 5 Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? / Под ред. В. И. Данилова-Данильяна. – М.: МНЭПУ, 1997.
- 6 Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции, М.–Л., 1935.
- 7 Alternative field crops manual, Purdue University, Acctssed, 2011.
- 8 Шепель Н.А. Селекция и семеноводство гибридного сорго. – Изд-во Ростовского университета, 1985. – 256 с.

- 9 Гвинджилия С.Т. Подбор и сравнительная оценка продуктивности сортообразцов сахарного сорго в условиях Нижнего Поволжья: Дис. ... канд. сельскохозяйственных наук: 06.01.09, 06.01.05. – Саратов, 2006. – 158 с.
- 10 Пигорев И.Я. Сахарное сорго-перспективная кормовая культура // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 28-30.
- 11 Морару Г.А. Перспективы использования сахарного сорго для обеспечения жизнедеятельности человека // Agricultura Moldovei. – 2000. – № 1. – С. 16-19.
- 12 Шепель Н.А. Потенциал сорговых культур // Кукуруза и сорго. – 1993. – № 1. – С. 4-6.
- 13 Шорин, П.М. Сорго на Северном Кавказе // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 1. – С. 28-30.
- 14 Berenji J., Dahlberg J., Sikora V., Latković D., 2011. Origin, History, Morphology, Production, Improvement, and Utilization of Broomcorn [*Sorghum bicolor*(L.) Moench] in Serbia. *Econ Bot* 65: 190-208.
- 15 Kamrun Nahar, 2011. Sweet Sorghum: an Alternative Feedstock for Bioethanol // *Iranica Journal of Energy & Environment* 2 (1): 58-61.
- 16 Королева О. // Молдавские ведомости. – №57 (1538) 29.05.2012.

REFERENCES

- 1 Itogi raboty rabochej grupy i mezhpriatel'svennoj grupy jekspertov po izmeneniju klimata (MGJeIK) ot **23.04.2007** (in Russ.).
- 2 Nikanorov A.M., Horuzhaja T.A. *M.: Prior, 2001.* (in Russ.).
- 3 Rodionova I.A. *M.: Aspekt-Press, 1994.* (in Russ.).
- 4 Roun Sh. *M.: Mir, 1993.* (in Russ.).
- 5 Pod red. V.I. Danilova-Dani'l'jana. *M.: MNJePU, 1997.* (in Russ.).
- 6 Vavilov N.I. *M. L., 1935.* (in Russ.).
- 7 Alternative field crops manual, Purdue University, Acctssed, **2011.**
- 8 Shepel' N.A. *Izdatel'stvo Rostovskogo universiteta, 1985.* 256 s. (in Russ.).
- 9 Gvindzhilija S.T. *Dissertacija kandidata sel'skoxozjajstvennyh nauk: 06.01.09, 06.01.05. Saratov, 2006.* 158 s.: (in Russ.).
- 10 Pigorev I.Ja. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozjajstvennoj akademii. 2010.* №3 s.28, 30. (in Russ.).
- 11 Moraru G.A. *Agricultura Moldovei.* №1, **2000.** s.16, 19 (in Russ.).
- 12 Shepel', H.A. *Kukuruzi i sorgo. 1993.* № 1.S.4, 6., (in Russ.).
- 13 Shorin, P.M. *Kukuruzi i sorgo. 1989.* № 1S. 28, 30. (in Russ.).
- 14 Berenji J., Dahlberg J., Sikora V., Latković D. *Econ Bot* 65: **2011,** 190-208.
- 15 Kamrun Nahar. *Iranica Journal of Energy & Environment* 2 (1): **2011.** 58, 61.
- 16 Koroleva O. *Moldavskie vedomosti №57 (1538)* **29.05.2012.** (in Russ.).

Резюме

Б. А. Сәрсенбаев

(ҚР БҒМ ҒК «Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты» РМК,
Алматы, Қазақстан)

ҚАНТ ҚҰМАЙЫ КӨП ЖАҚТЫ ҚОЛДАНУДА БОЛАШАҒЫ ЗОР ДАҚЫЛ

Шолуда елімізде құмай дақылын пайдалану және өсіру шараларын жасау, сонымен қатар, оның биологиялық ерекшеліктері жайлы деректер келтірілген. Бұл маңызды дақылдың орталық Азия елдерінде аз таралғандығы, қазіргі уақытта ауылшаруашылық өндірісі мен ғылыми бағытта аз көңіл бөлінетіндігін атап көрсетеді. Құмай дақылының жоғары өнімділігі және төзімділігі, әсіресе қант құмайының қоршаған ортаның абиотикалық және биотикалық факторларға төзімділігіне ерекше көңіл бөлінеді. Өсімдікті көпжақты қолдану мүмкіндігіне қарай, кең көлемде тарату қажеттілігінің аргументті негіздерін көрсетеді. Климаттың ғаламдық жылыну проблемасына байланысты таза, баламалы энергияны өсімдік массасынан алу технологиясын дамытудың өзектілігін көрсетеді. Қант құмайының дәнін және жерүсті биомассасын малшаруалығында, жемшөп әзірлеуде және тағам өндірісінде пайдалану туралы ақпарат ұсынылған.

Тірек сөздер: құмай, биологиялық өнімділік, биомасса, құрғақшылыққа төзімділік, қант, глюкоза, фруктоза.

Summary

B. A. Sarsenbayev

(RSE «Institute of plant biology and biotechnology» SC MES RK, Almaty, Kazakhstan)

**SWEET SORGHUM IS A PERSPECTIVE CULTURE
FOR MULTIPURPOSE USE**

In a brief review considers the biological features and issues of the state of cultivation and the using of sorghum in the Republic. It is noted that this important crop, once popular in the countries of Central Asia, now undeservedly receives little attention from science and agricultural production. Particular attention has paid to the high productivity and stability of sorghum, especially resistance to biotic and abiotic stress. Given reasoned arguments of need for broad crop cultivation in connection with the possibility of multipurpose use plants. Indicates the urgency of problem due to global warming and the development of technology of clean, alternative energy from plant biomass. Represented the information on the use of grain and aboveground biomass of sweet sorghum for livestock and fodder, as well as in the food industry.

Keywords: sorghum, biological productivity, biomass, drought sugar, glucose, fructose.

Поступила 20.05.2014г.