

**ИССЛЕДОВАНИЕ СИРОПА САХАРНОГО СОРГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ**

**АЛЬКОГОЛЬСІЗ СУСЫНДАР ӨНДІРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҚАНТТЫ ҚОНАҚ  
ЖҮГЕРІ ШЫРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУ**

**RESEARCH OF SUGAR SORGHUM SYRUP FOR SOFT DRINKS PRODUCTION  
RESEARCH OF SUGAR SORGHUM SYRUP FOR SOFT DRINKS PRODUCTION**

*Г. ЖЕТКІЗГЕНҚЫЗЫ Г.И. БАЙГАЗИЕВА, Э.Б АСКАРБЕКОВ  
Г. ЖЕТКІЗГЕНҚЫЗЫ, Г.И. БАЙГАЗИЕВА, Э.Б АСКАРБЕКОВ  
G. ZHETKIZGENKYZY. G.I. BAYGAZIYEVA, E.B. ASKARBEKOV*

**(Алматинский технологический университет)  
(Алматы технологиялық университеті)  
(Almaty Technological University)**

E-mail: [Gulsaya.91kz@mail.ru](mailto:Gulsaya.91kz@mail.ru)

*Способность растений сахарного сорго аккумулировать большое количество растворимых сахаров делает его потенциальным источником сырья для пищевой промышленности. В связи с этим актуальным является изучение и разработка технологии напитка на основе соргового сиропа. В статье приводится органолептическая оценка и химический состав соргового сиропа, содержащего фруктозу, глюкозу, сахарозу, в соотношении 1:1:0,5. Большинство дегустаторов отметили приятный и мягкий вкус у сиропа сорго с выраженным медовым привкусом и ароматом. По результатам дегустации был сделан вывод о том, что сироп сорго можно рекомендовать для приготовления безалкогольных напитков.*

*Қазіргі таңда қоршаған орта жағдайының нашарлау әсерінен адам ағзасына оңтайландыруда дәстүрлі тағамдарда кездесетін қоректік заттармен қамтамасыз ету қиынға соғады, сондықтан қонақ жүгері шырыны қосылған газдалмаған сусындарды дайындайды. Кейде ағзаға қажетті өзіндік рационды элементтермен толықтыру үшін көп жағдайда химиялық қосымшалар мен дәрумендер пайдалынады. Мұндай жағдайда сусындар ең негізгі технологиялық өнімдер болып табылады. Осыған орай сусын өндірісі технологиясын меңгеру мен дамытуда қонақ жүгері сусынын дайындау өзекті болып табылады. Қонақ жүгері қантты өсімдігінің қабілеттілігі тамақ өндірісінде негізгі шикізат көзін жинақтайтын үлкен мөлшердегі ерігіш қанттар болып табылады. Мақалада сироптың органолептикалық көрсеткіші бағаланады. Онда фруктоза, глюкоза, сахароза 1:1:0,5 қатынаста қарастырылады.*

*Development of new types of soft drinks with addition of sorghum syrup in the modern world, due to the aggravation of environment conditions, it is difficult to provide a human body to optimum amounts of necessary nutrients at the expense of traditional food. To add the diet necessary to an organism with elements, people use chemical additives and vitamins. Drinks are one of the most technological products for the solution of this task. In regard is actual studying development of technology of drink on the basis of sorghum drink. Ability of plants of a sugar sorghum to accumulate a large amount of soluble sugars makes it a potential source of raw materials for the food industry. In the article is considered organoleptic assessment of sorghum syrup, containing fructose, glucose, sucrose, in the ratio 1:1:0,5. Most of tasters noted the pleasant and soft taste at sorghum syrup with the expressed honey smack and aroma.*

**Ключевые слова:** сахарное сорго, сироп сорго, безалкогольные напитки, глюкоза, фруктоза, сахароза.

**Негізгі сөздер: қонақ жүгері, алкогольсіз сусындар, глюкоза, фруктоза, сахароза.**

**Key words: sugar sorghum, sorghum syrup, soft drinks, glucose, fructose, sucrose.**

### ***Введение***

Безалкогольные напитки – это напитки, приготовленные из питьевой, минеральной питьевой воды, соков, их концентратов, продуктов пчеловодства, настоев и экстрактов растительного сырья, ароматизаторов, заменителей сахара и подсластителей с добавлением вкусо-ароматических добавок, красителей и других компонентов.

Безалкогольные напитки классифицируют: по внешнему виду; используемому сырью; применяемой технологии и назначению; по степени насыщения диоксидом углерода; по способу обработки.

По внешнему виду напитки подразделяют на виды: жидкие напитки – прозрачные и замутненные; концентраты напитков в потребительской таре [1, 2].

Напитки, в зависимости от используемого сырья, технологии производства и назначения подразделяют на группы: соко-содержащие напитки; напитки на зерновом сырье; напитки на пряно-ароматическом растительном сырье; напитки на ароматизаторах эссенциях и ароматных спиртах; напитки брожения; напитки специального назначения; искусственно-минерализованные воды.

Жидкие напитки по степени насыщения двуокисью углерода подразделяют на типы: сильногазированные, среднегазированные, слабогазированные и негазированные.

Жидкие напитки по способу обработки подразделяют на: непастеризованные, пастеризованные, напитки с применением консервантов, напитки без применения консервантов, напитки холодного розлива; напитки горячего розлива [3].

В производстве безалкогольных напитков принято из сахарного песка готовить инвертный сироп для придания напиткам более мягкого и приятного вкуса и снижения потерь сахара. Однако, разрешено проводить только

частичную инверсию сахарозы с получением инвертного сахара не более 55% масс, от общего содержания сахаров в сиропе, т. к. при температуре кипения сиропа с лимонной кислотой разлагается образовавшаяся фруктоза до токсичного оксиметил-фурфурола [4].

На сегодняшний день большой научный и практический интерес в производстве низкокалорийных пищевых продуктов представляют такие интенсивные подсластители, как густой экстракт сахарного сорго, стевия и солодка, которые помимо формирования сладкого вкуса, придают и определенную функциональную направленность продуктам с их использованием [5].

Сироп сорго – это сладкий сироп, который производится экологическим способом из сахарного сорго. Он намного чище, натуральнее и безопаснее традиционного сахара, будь то сахарный песок или кусковой сахар [6,7].

Сироп сорго прозрачен, обладает великолепным мягким вкусом, бархатной консистенцией. Фруктоза, присутствующая в его составе, обогащает гармоничный вкус продукта едва уловимым медовым тоном [8].

Сироп сорго термостабилен, поэтому его можно добавлять в напитки, использовать в выпечке и даже варить из него помадки или карамель – одним словом, использовать как натуральную и безопасную замену рафинированному сахару и сахарному сиропу [9].

Учитывая особенность Республики Казахстан в плане климатическом и хозяйственно-экономическом, сегодня из-за дефицита сахара вновь возрос интерес к сорго.

Ценной биологической особенностью сахарного сорго является способность расти, накапливать сухие вещества и сахар при очень высоких температурах, ограниченном количестве почвенной влаги и осадков [10].

Стебли казахстанского сорго при созревании содержат около 80-90% сока, в котором содержится 16,0-29,0% сахара [11].

Стебли казахстанского сорго известны, как сырье (стебли) для производства сахаристых продуктов таких как: сок, сахаристый сироп, спирт.

ТОО "Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства" в 2010-2012 годах проводил селекционные работы с сахаристыми сортами сорго Казахстанский 16 и Казахстанский 20. Получен урожай и обмолочены зерна из данных сортов в 2014 и 2015 годах.

Целью исследования являлось определение качества физико-химических и органолептических показателей сиропа сорго и разработка рецептуры безалкогольных газированных напитков с полной заменой сахара на сироп сорго.

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

Для выполнения работ использовался сироп из казахстанских сортов сорго.

Анализ качественных показателей соргового сока проводился с использованием общепринятых методик анализа качественных показателей сахаросодержащих соков.

Сок из стеблей сорго получили методом прессования.

Определение содержания общего сахара в сорговых соках проводили на ручном рефрактометре марки АТАГО (производства Япония):

- ГОСТ 6687.2-90 Метод определения массовой доли сухих веществ.

- ГОСТ 6687.4-86 Метод определения кислотности титриметрическим методом.

- ГОСТ Р 51463-99 Метод определения минеральных веществ.

#### **Результаты и их обсуждение**

Исследование химического состава соргового сока. В сравнении с крахмало-содержащим сырьем сорговый сок отличался более низким содержанием титруемых кислот и высоким содержанием сахаров. Различающиеся величины данных, полученные при определении сахаристости разными методами, свидетельствуют о том, что в состав сока входят не только глюкоза и фруктоза, но и сахароза. Результаты исследования химического состава соргового материала показали присутствие остаточного сахара. Вероятно, имеющиеся в достаточном количестве полисахариды, в частности, пентозаны, стали источником образования несбраживаемых сахаров – пентоз [12]. Химический состав соргового сиропа представлен в таблице 1. Содержание минеральных веществ в соке сорго представлено в таблице 2.

Таблица 1 – Химический состав соргового сиропа.

Сорт	Сахаристость, г/100см <sup>3</sup>			Удельный вес, г/дм <sup>3</sup>	Титруемые кислоты, г/дм <sup>3</sup>
	рефрактометрический метод	по Бертрану, инверсией	по Бертрану, без инверсии		
Казахстанский-16	14,2	11,6	9,1	1,0625	4,0
Казахстанский-20	14,8	13,6	8,7	1,0640	4,0

Таблица 2 - Содержание минеральных веществ в соке сорго

Содержание веществ минеральных, мг/дм <sup>3</sup>		
Наименование минеральных веществ	Сок из сорго сорта Казахстанский 16	Сок из сорго сорта Казахстанский 20
-ионы магния и кальция	539,89	528,20
-ионы калия	433,72	404,77

-ионы железа	3,25	4,45
-ионы натрия	810	740

Оценку качества сиропа проводила дегустационная комиссия, в состав которой входило 7 человек, по 19-ти балльной системе (табл.3).

Образцы представлялись под номерами, без сообщения дегустаторам названия сиропа. Испытания сиропа проводили по ГОСТ 6687.5 - 86 [7]. Перед определением органолептических показателей сиропа

разводили водой в десять раз по объему. Для этого в мерный цилиндр вместимостью 250см<sup>3</sup> и диаметром 70 мм наливали 25 см<sup>3</sup> сиропа температурой 10 - 14 °С, доливали питьевой водой той же температуры до метки 250 см<sup>3</sup> и тщательно перемешивали. Для объективной оценки все сиропы готовили с начальной концентрацией сахаров 60 % масс.

Таблица 3 - Органолептическая оценка сиропа сорго

Показатель качества	Оценка, баллы			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Прозрачность	Соответствует НТД	Соответствует НТД	Соответствует НТД	Не соответствует НТД
Цвет, внешний вид	7	5	4	1
Вкус, аромат	12 Полный, ярко выраженный, свойственный сиропу	10 Хороший, свойственный сиропу	8 Неполный вкус, слабый аромат	6 Плохо выражен вкус, несвойственный аромат
Общая балльная оценка	19-17	16-14	13-10	Менее 10

Внешний вид, цвет сиропов (после их разбавления) определяли визуально в чистом сухом цилиндре или стакане вместимостью 250 см<sup>3</sup>. По стандарту оттенок и интенсивность окраски оценивают на соответствие ПТД. В данном случае обращали внимание на то, что сиропы должны быть прозрачными, без мути и посторонних включений. При приготовлении сиропов их отфильтровывали через бумажный фильтр.

Аромат и вкус сиропов (после разбавления) определяли органолептически после налива пробы в дегустационный бокал при температуре 10 - 14 °С. В данном случае была важна сравнительная характеристика с точки

зрения индивидуальных предпочтений дегустаторов.

Обрабатывали результаты следующим образом. Рассчитывали среднее арифметическое значение суммы баллов всех дегустаторов по каждому образцу с округлением до первого знака после запятой. Оценки дегустаторов, отличающиеся от рассчитанного среднего значения на величину более трех баллов, отбрасывали. Из оставшегося количества оценок повторно рассчитывают среднее значение, и это является окончательной оценкой.

Результаты дегустации оценки сиропов приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты дегустационной оценки сиропов

Сироп	Сахарный	Сахарный и инвертный в соотношении 1:1	Сироп сорго
Средне- Балльная оценка	18,5	18,4	18,8
Показатель качества	Отлично	Отлично	Отлично

Следует отметить, что такие характеристики, как прозрачность, цвет и внешний вид все три сиропа у всех дегустаторов получили высшие баллы. Разночтения наблюдались по вкусу и аромату. Однако большинство дегустаторов отметили более приятный и мягкий вкус у сиропа сорго с выраженным медовым привкусом и ароматом.

**Выводы.** Проведена органолептическая оценка сиропа сорго, содержащего фруктозу, глюкозу, сахарозу, в соотношении 1:1:0,5. Большинство дегустаторов отметили приятный и мягкий вкус у сиропа сорго с выраженным медовым привкусом и ароматом. По результатам дегустации был сделан вывод о том, что сироп сорго можно рекомендовать для приготовления безалкогольных напитков.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ 28188 - 89. Напитки безалкогольные. Общие технические условия.
- Калуныц К.А., Яровенко В.Л., Домарецкий В.А., Колчева Р.А. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. - М.: Колос, 1992. - 446с.
- Бугаенко И.Ф. Сахар и заменители - М.: ООО«Телер», 2004.- 75с.
- Тихомиров В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. - М.: Колос, 1998. - 448с.
- Ермолаева Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. - М.: РИПО Академия, 2000. - 416 с.
- Коробкина З.В., Страхова С.А.; Товаро-ведение и экспертиза вкусовых товаров.-М.:Колос, 2003.-352с.
- ГОСТ 6687.5 - 86. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объема продукции.
- Иванов, И.И. Производство сорго в США / И.И. Иванов, А.Г. Ишин // Кукуруза.- 1981.- № 6.- С. 29-30.
- Аббас Омар Мохамед Толиба. Выращивание сахарного сорго в условиях дельты Волги и разработка технологии производства напитков функционального назначения на его основе: дисс. канд с-х. наук: 06.01.09, 05.18.01 / Аббас Омар Мохамед Толиба; [Место защиты: Астрахан. гос. ун-т].- Астрахань, 2009.- 243 с.
- Кадыров С.В., Федотов В.А., Большаков А.З., Клепко Ю.Н., Бондаренко С.М., Крицкий А.Н., Усатова О.А. Сорго в ЦЧР (научное издание). - Ростов н/Д: ЗАО "Ростиздат", 2008. - 80 с.
- Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский, Н.Я.Коломиец и др.-Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003-368с.
- Аскарбеков Э.Б., Байгазиева Г.И. Основы получения спирта из сиропа сорго, //Известия НАН РК. Серия аграрных наук - 2015-№4.- С.30.