

УДК 633.17: 664.6

**Булекова А.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук

**Сунгаткызы С.**, магистр экологии

**Шарафиева Ж.Р.**, магистр экологии

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,

г.Уральск, Республика Казахстан

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОРГО В ПРИГОТОВЛЕНИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

### **Аннотация**

Сорго – древняя зерновая культура (однолетняя трава), которую собирали еще 8000 лет назад в Египте. Сегодня зерновое сорго считается одной из главных продовольственных, технических и кормовых культур. Из него в зависимости от разновидности изготавливают муку и крахмал, силосные смеси и сенаж, сахарный сироп, плетеные изделия и даже биотопливо.

Еще с давних времен этот вид растения у народов Африки считался одним из самых важных продуктов для приготовления пищи. Так как сорго устойчиво к условиям сухого климата, в периоды засухи это растение для африканцев является практически единственным источником питательных веществ. Муку из сорго используют для пищевых целей. Из нее готовят каши, лепешки. Для применения в целях выпечки такую муку обязательно смешивают с пшеничной, так как она не содержит вязкого вещества.

Применение нетрадиционного растительного сырья позволяет не только повышать качество, пищевую ценность и расширять ассортимент пищевых продуктов, но и рационально использовать местные ресурсы. В статье приведены данные по выпечке пшеничного хлеба из нетрадиционного сырья, с добавлением зернового сорго, в пропорциональности 10, 20, 30, 40 и 50%. Хлебобулочные изделия обеспечивают одну треть потребности организма в белке и значительную часть в потребности в углеводах и витаминах группы В.

***Ключевые слова:** нетрадиционное сырье, зерновое сорго, хлеб, органолептические показатели, качество.*

Сорго является одной из перспективных кормовых культур. Зерно сорго очень богато полезными веществами, витаминным комплексом. Но так как в последнее время все больше применяются инновационные технологии возделывания и переработки сельскохозяйственных культур, сорго начинает приобретать и как техническая культура.

В настоящее время накоплен богатый опыт по использованию различных добавок при изготовлении хлебобулочных изделий с целью улучшения вкусовых качеств. Также большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными ингредиентами, придающими ему лечебные и профилактические свойства.

Биологическая ценность пшеничного хлеба определяется в первую очередь его усвояемостью и содержанием, а также дополнительных факторов питания: минеральных элементов, незаменимых аминокислот, витаминов. Но кроме обогащения питательными веществами, необходимо уделять внимание таким показателям качества, как аромат, внешний вид, состояние мякиша. Объем хлеба, структурно-механические свойства зависят от газообразующей и газодерживающей способности теста, а эти факторы зависят от качества используемого сырья при приготовлении пшеничного хлеба. На сегодняшний день качества сырья не всегда отвечает заданным требованиям.

Современным хлебопекарным предприятиям приходится решать такие задачи как: повысить выход хлебобулочных изделий, улучшить качество, товарный вид изделий, обогатить необходимыми питательными веществами, продлить срок хранения продукта. Для этого используют различные комплексные хлебопекарные улучшители. Целенаправленное применение различных добавок позволяет корректировать и улучшать качество сырья с нестабильными свойствами [1,2].

Нельзя оставить без внимания и выдающиеся пищевые качества сорго – в 100 граммах зерен содержится до 15% протеина, порядка 70% полезных углеводов и не более 4% жиров. Этот злак — настоящий клад полезныx микроэлементов (кальция, фосфора, магния, железа, селена, цинка), дубильных веществ и витаминов группы В, благодаря чему он активно используется в изготовлении продуктов питания и в кулинарии, успешно конкурирует с кукурузой и ячменем.

Химический состав сорго объясняет его ценность и многие лечебные характеристики. Сорго обладает такой пользой для организма: эффективный антиоксидант; укрепляет мышцы сердца; стимулирует аппетит; улучшает мозговую деятельность; способствует расщеплению жиров и улучшению процесса обмена веществ; ускоряет синтез белков; участвует в синтезе глюкозы; стабилизирует уровень сахара в крови; стимулирует выработку гемоглобина; выводит соли из организма. Сорго показано к применению при желудочно-кишечных заболеваниях, ревматизме, для профилактики инфарктов, инсультов. Сорго лимонное благотворно влияет на кожу, делает ее упругой и свежей. Поэтому этот вид растения часто применяют при изготовлении омолаживающих и антивозрастных средств. Зерновое сорго полезно беременным и кормящим, так как оно богато фолиевой кислотой. Вред сорго возможен только в случаях индивидуальной непереносимости [3].

**Материалы и методы исследований:** закладка опыта проводилась на опытном поле ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция», повторность трехкратная, применялись три вида сорго: веничное, зерновое и кормовое.

Для исследований использовалась мука сорго кормового. При исследований хлебопекарных свойств сорго, были взяты следующие соотношения муки сорго и пшеницы:

**Результаты исследований.** Сорго – очень теплолюбивое растение. Для его нормального развития и урожайности необходимо во время роста преобладание температуры 25-30 °С. Заморозки могут привести к гибели культуры. В то же время сорго очень устойчиво к засухам, разного рода вредителям и болезням. Имеет хорошо развитую корневую систему.

Опыт закладывался в 2017 году. При возделывании сорго применялись традиционные виды обработки почвы, посев проводился в наиболее оптимальные сроки: третья декада мая. Всходы появились через 10-15 дней. По следующие фенологические наблюдения проводились с интервалом десять дней. Фаза полное созревание наблюдалось в конце августа – начало сентября. Уборка проводилась прямым комбайнированием (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сорго за 2015-2017 гг

№	Культура	Урожайность, ц/га			
		2015	2016	2017	Среднее за три года
1	Сорго кормовое	16,6	14,5	19,5	16,9
2	Сорго зерновое	18,5	13,6	20,4	17,5
3	Сорго веничное	26,8	22,8	25,2	24,9

По данным урожайности 2017 год был наиболее плодородным. Наиболее низкая урожайность сорго кормового наблюдалась в 2016 году, но по сравнению с сорго зерновым была выше (+0,9).

Зерно кормового сорго имеет овальную форму. Сорго является ценным источником протеина и углеводов. Поэтому наряду с применением зерна сорго в кормовых целях, мы исследовали эту культуру на применение ее в пищевой промышленности.

Сорго отличается высокой калорийностью: в 100 г продукта содержится 339 Ккал, основное их количество приходится на углеводы. 100 г сорго имеют такую пищевую ценность: углеводы – 68, 3 г; вода – 9, 2 г; белки – 11, 3 г; жиры – 3, 3 г; зола – 1, 57 г. Благодаря такому количеству углеводов растение обладает большой энергетической ценностью. Кроме того, в состав сорго входят такие полезные элементы: кальций; калий; фосфор; натрий; магний; медь; селен; цинк; железо; марганец; молибден. Витамины в сорго также присутствуют. Растение обогащено такими витаминными группами: В<sub>1</sub>; В<sub>2</sub>; В<sub>6</sub>; С; РР Н; фолиевая кислота.

Вначале мы размолотили зерно сорго и получили муку. Вкус муки нейтральный, чуть сладковатый, цвет светлый. У нее нет специфического привкуса, как у других видов безглютеновой муки, она больше всего похожа на пшеничную. Затем выпекали хлеб по следующим соотношениям муки сорго и пшеницы: 10%; 20%, 30%, 40%, 50%. По свежесдобытому хлебу провели дегустационную оценку.



Рисунок 1 – Проведение дегустационной оценки свежесдобытого хлеба

Дегустацию провели шесть человек, из них присутствовали магистранты, преподаватели из разных кафедр НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» (рисунок 1). У каждого дегустатора был свой аттестационный лист, после заполнения, которого было подсчитаны баллы и приведены средние значения (таблица 2). По полученным данным можно сказать, что хлеб под №1 и №2 набрали наибольший балл по сравнению с другими образцами.

Таблица 2 - Дегустационная оценка свежесдобытого хлеба (баллы)

Образцы	Форма	Поверхность	Цвет	Пропеченность	Пористость	Вкус и запах	Средний балл
Контроль	5	5	5	5	5	5	5
№ 1 10% сорго муки	5	5	5	5	4,8	4,8	4,9
№ 2 20% сорго муки	4,7	5	5	5	5	4,8	4,9
№ 3 30% сорго муки	4,5	4,5	4,8	4,3	4,2	4,7	4,5
№ 4 40% сорго муки	4,2	4,3	4,3	4,3	4,2	4,7	4,3
№ 5 50% сорго муки	3,5	3,7	3,8	3,3	3,3	4,5	3,8

Затем мы проводили анализы физико-химических показателей хлебов. Анализы проводились магистрантами кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств» в лаборатории А-314 (рисунок 2).



Рисунок 2 – Определение кислотности хлеба

По всем физико-химическим показателям свежеспеченного хлеба образец с 10% сорговой муки наиболее лучший. Тогда как по дегустационной оценке этот же образец составляет 4,9 баллов из 5,0 баллов (таблица 3).

Таблица 3 - Физико-химические показатели свежеспеченного хлеба

Образцы	Кислотность, град	Влажность, %	Пористость, %	Объем хлеба, см <sup>3</sup>
Контроль	4,1	41,8	76	241
№ 1 10% сорговой муки	4,0	40,4	73	205
№ 2 20% сорговой муки	3,6	40,1	70	189
№ 3 30% сорговой муки	3,7	39,9	71	176
№ 4 40% сорговой муки	3,1	38,0	68	177
№ 5 50% сорговой муки	3,2	39,4	67	175

**Заключение.** Сорго - ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница и другие основные зерновые культуры не могут либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата. В сложных агроклиматических условиях многим сельскохозяйственным культурам часто не удается формировать высокие и стабильные урожаи. В таких засушливых

регионах наиболее перспективными становятся сорговые культуры, которые активно используют инсоляцию и фотосинтетические ресурсы. При условии соблюдения технологии выращивания сорговые всегда обеспечивают стабильный успех. В результате роста в последние годы среднегодовой температуры воздуха вероятно дальнейшее увеличение повторяемости экстремальных условий (температура и влажность), что, безусловно, отрицательно скажется на развитии сельскохозяйственных культур. Снижение урожайности при неблагоприятных климатических условиях может достичь 50-60%. Так, по данным наших исследований, урожайность сорго кормового в среднем за три года составляет 16,9 ц/га, когда урожайность яровой пшеницы даже в самые благоприятные года составляет не выше 10-12 ц/га.

Также из зерна сорго получают крупу и муку, кроме того, это ценный корм для скота и птицы, а также сырье для комбикормовой, крахмалопаточной и спиртовой промышленности. Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы: из муки сорго можно выпекать хлеб, лучшее соотношение: 10% и 20% муки сорго, при этом хлеб не будет отличаться по внешнему виду от пшеничного и будет обеспечивать одну треть потребности организма в белке и значительную часть в потребности в углеводах и витаминах группы В.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. 8-е изд., перераб. доп. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 416 с.
2. Афанасьева О.В. Микробиологический контроль хлебопекарного производства. М.: Пищевая промышленность, 1976. – 142 с.
3. Рекомендации по возделыванию зернового сорго в Самарской области. – Кинель, 2014. – 37 с.

### ТҮЙІН

Құмай-ежелгі астық мәдениеті (бір жылдық шөп), ол осыдан 8000 жыл бұрын Египетте жиналған. Бүгінгі күні дәнді Құмай негізгі азық-түлік, техникалық және жем-шөп дақылдарының бірі болып саналады. Одан әр түріне байланысты ұн мен крахмал, сүрлем қоспалары мен пішендеме, қант шәрбаты, тоқылған өнімдер және тіпті биоотын дайындайды.

Ежелгі уақыттан бері Африка халықтары өсімдігінің бұл түрі тамақ дайындау үшін ең маңызды өнімдердің бірі болып саналды. Сорго құрғақ климатқа төзімді болғандықтан, құрғақшылық кезеңінде африкалықтар үшін бұл зауыт қоректік заттардың бірден-бір көзі болып табылады. Сорго ұнын тағамдық мақсатта пайдаланады. Одан ботқа, лепешки дайындайды. Пісіру мақсатында қолдану үшін мұндай ұнды бидаймен араластырады, өйткені ол құрамында тұтқыр зат жоқ.

Дәстүрлі емес Өсімдік шикізатын қолдану сапасын, тағамдық құндылығын арттыруға және азық-түлік өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге ғана емес, сонымен қатар жергілікті ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Мақалада 10, 20, 30, 40 және 50% пропорционалды астық құмай қосылған дәстүрлі емес шикізаттан бидай нанын пісіру жөніндегі деректер келтірілген. Нан-тоқаш өнімдері ағзаның ақуызға деген қажеттілігінің үштен бірін және көмірсулар мен В тобының витаминдеріне деген қажеттіліктің едәуір бөлігін қамтамасыз етеді.

### RESUME

Sorghum is an ancient grain crop (annual grass), which was harvested 8000 years ago in Egypt. Today, grain sorghum is considered one of the main food, technical and fodder crops. From it, depending on the variety, flour and starch, silage mixtures and haylage, sugar syrup, wicker products and even biofuels are made.

Since ancient times, this kind of plant among the peoples of Africa was considered one of the most important products for cooking. Since sorghum is resistant to dry climate, it is the only source of nutrients for Africans during periods of drought. Sorghum flour is used for food purposes. It is used in cereals, tortillas. For use in baking such flour necessarily mixed with wheat, as it does not contain a viscous substance.

The use of non-traditional vegetable raw materials can not only improve the quality, nutritional value and expand the range of food products, but also the rational use of local resources.

The article presents data on baking wheat bread from non-traditional raw materials, with the addition of grain sorghum, in proportion 10, 20, 30, 40 and 50%. Bakery products provide one third of the body's protein requirements and a significant portion of the need for carbohydrates and b vitamins.

*Авторы выражают благодарность магистрантам группы МТППГ 21 Хамит Гаухар, Елешева Гулназ за оказанную помощь при проведении данного исследования.*

ӘОЖ 611.11 (574.1)

**Габдулов М.А.**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

**Кушенбекова А.К.**, PhD докторы, аға оқытушы

**Махсотов Г.Г.**, агрономия магистрі, аға оқытушы

**Жылқыбаев Б.Б.**, ауыл шаруашылығы магистрі, аға оқытушы

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан Республикасы

## **БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КҮЗДІК БИДАЙ СОРТТАРЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ**

### **Аннотация**

Бидай ауылшаруашылық дақылдардың арасында жетекші орын алады. Қазақстан Республикасының ауылшаруашылық саласының экспорттық әлеуеті осы бидай өндірісімен байланысты. Оның басты себебі қазақстанның табиғи климаттық жағдайына байланысты. Қазақстанның батыс аймағының табиғи климаттық ерекшелігі сапалы бидай өнімін өндіруге мүмкіндік береді. Алайда соңғы жылдары қуаңшылық жылдар жиілеп кету салдарынан жаздық бидайды өсіру бұл өңірде біраз қиындықтарға душар болуда. Сондықтан көпшілік шаруашылықтар күздік бидайға көңіл бөлуде. Батыс Қазақстан облысы жағдайында күздік бидайдың Лютесценс 72, Созвездие, Джангаль, Левобережная 3, Карабалыкская 101, Безенчукская, Комсомольская, Калач, Саратовская 90 сорттары шаруашылықтық-биологиялық белгілері бойынша аудандастырылған Жемчужина Поволжья сортымен салыстырмалы зерттелді. Зерттеу ауыл шаруашылығы дақылдары сорттарына қойылатын міндеттердің барлық тараптарын қамтыды. Тәжірибеде сыналған сорттар жоғары нәтиже көрсетті.

*Түйін сөздер:* күздік бидай, сорт, өнімділік, түптену коэффициенті, дән саны.

Республикамыздың аграрлық мемлекет екенін ескерсек, елімізде маңызды ауыл шаруашылық дақылы ретінде бидайдың алар орны ерекше, себебі Қазақстан астық дақылын өндіруші және сырт мемлекетке шығарушылардың қатарында әлемдік ірі ондыққа енеді. Аталмыш астық дақылдарының басым бөлігін жаздық дәнділер құраса, отанымыздың батыс, оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарында күздік бидайды өсіру кенінен қолданыс табуда.

Күздік бидай дақылы тамыр жүйесінің әлсіздігі, топырақтың фитосанитарлық жағдайы мен сапалы дайындалуына қатысты жоғары деңгейдегі сезімталдығына байланысты алғы егіске деген талабы қатан болып табылады [1].

Кейбір мәліметтерге жүгінсек, Украинаның топырақ-климат жағдайында күздік бидай егісіне аталмыш дақылды қайта себу, яғни екінші дақыл ретінде өсіру мүмкіндігін құптайды. Украинаның «Бескид» шаруашылығындағы күздік бидай егісінің 70 пайызы өте жақсы алғы егістерден соң, атап айтқанда, күздік рапс, асбұршақ және қытай бұршақ дақылдарынан кейін орналастырылса, қалған 30 пайызы екінші дақыл ретінде себіледі [2].

Оңтайлы және ылғал-ресурсүнемдегіш технологияны қолданғанда күздік бидай жаздыққа қарағанда анағұрлым жоғары астық өнімін береді.

Стастикалық деректер бойынша өткен ғасырдың 70-жылдарының бас кезінде тек қана Қостанай облысында күздік бидай 450 мың гектарға дейін егістікті иеленген екен. Біздің ойымызша, ылғал-ресурсүнемдегіш технологияны ең алдымен осы дақылға және мемлекеттік қолдауды да соған бағыттаған дұрыс [3].