

cabbage provides more than 100% of the recommended daily intake of vitamin A and more than 40% of vitamin C.

An effective method that allows you to determine vitamins and flavanoids in plant samples is high-performance liquid chromatography - a universal analytical method for separating and analyzing complex mixtures. Currently, interest in the content of quercetin and other flavonoids in various objects has increased markedly, due to their high antioxidant, antimutagenic and anticarcinogenic activity, as well as a number of other beneficial properties that these compounds possess.

Studies have revealed the hybrids most adapted to each of the technologies for the accumulation of quercetin, vitamin A, vitamin C, solids and nutrients in kale leaves when grown on various types of hydroponics. According to research results, the Dwarf green curlet F<sub>1</sub> hybrid is recommended on aquaponics, and the Scarlet F<sub>1</sub> and Nero di Toskana F<sub>1</sub> hybrids are recommended on NFT technology.

**Key words:** introduction, cabbage kale, quercetin, vitamins, hydroponics, chromatography.

МРНТИ 68. 35. 03

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/16>

*Н.И. Филиппова\*, Е. И. Парсаев, И.В. Чилимова,  
Т.М. Коберницкая, Н.М. Мустафина*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева»,  
п. Научный, Республика Казахстан, [filippova-nady@mail.ru](mailto:filippova-nady@mail.ru) \*, [otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru](mailto:otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru), [coronela@mail.ru](mailto:coronela@mail.ru), [tanya.kobernitskya@bk.ru](mailto:tanya.kobernitskya@bk.ru), [nurgull\\_kz84@mail.ru](mailto:nurgull_kz84@mail.ru)*

## СЕЛЕКЦИЯ СОРГО САХАРНОГО НА СЕВЕРЕ КАЗАХСТАНА

### *Аннотация*

В условиях Северного Казахстана проведена комплексная оценка сортов и перспективного селекционного материала сахарного сорго по основным хозяйственно-полезным признакам и свойствам, разработана селекционная модель сорта сорго сахарного для данных климатических условий.

Исследования проводились в Акмолинской области в ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева». Проведена оценка по спелости, засухоустойчивости, высоте растений, урожайности зеленой массы и сухого вещества, урожайности семян, содержанию сахаров в соке стеблей и выделены продуктивный, засухоустойчивый селекционный материал сорго сахарного с коротким вегетационным периодом, с высоким содержанием сахаров в соке стеблей.

По результатам изучения за 2022-2023 годы перспективных селекционных номеров сорго сахарного выделено 2 селекционных номера сорго сахарного: К-16 и К-18-3, превысившие по урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян стандарт Славянское приусадебное (271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га соответственно) на 13,9-42,8%. Лучший перспективный селекционный номер К-16 передан в 2023 году как сорт на государственное сортоиспытание и рекомендуется для использования на зеленый корм, силос, сенаж, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Научная статья подготовлена в рамках программы целевого финансирования МСХ РК BR24892821: «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» по мероприятию «Создание исходного материала и сортов сорго для условий Северного Казахстана».

**Ключевые слова:** сорго сахарное, сорт, селекционный номер, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, сырой протеин, содержание сахаров в соке стеблей, аминокислоты

### ***Введение***

Из-за часто повторяющейся засухи в июне-июле в степной зоне Северного Казахстана снижается производство зеленых и сочных кормов. Для этого необходимо внедрять наиболее засухоустойчивые культуры. Сорго является одной из таких культур и отличается засухоустойчивостью, жаростойкостью, способностью формировать высокие урожаи кормовой массы при недостатке влаги [1].

Сорго - культура универсального использования, дает основные виды кормов: зерно, силос, зеленую массу, сено, сенаж, из него готовят также гранулы и брикеты. Зерно представляет хороший концентрированный корм для всех видов скота и птицы, так как содержит 12-13% протеина, 70-75% крахмала и 3,5 % жира, 1 кг зерна эквивалентен 1.3 корм. ед., а 1 кг силоса – 0,24 корм. ед. Из него получают сырье в крахмало-паточном производстве и для выработки спирта [2].

Сахарное сорго используется на кормовые цели в виде зеленой массы, силоса, моноорма [3–7]. Биологическая способность растений сахарного сорго накапливать в соке стеблей до 22% водорастворимых сахаров способствует использованию культуры в различных областях перерабатывающей пищевой промышленности. Сок стеблей сахарного сорго после очистки и сгущения используется в производстве пива, дрожжей, кваса, спирта [8], а сорговый мед — в приготовлении напитков и кондитерских изделий [9]. Сок и патока служат добавкой в грубые и концентрированные корма [10]. Во многих странах мира производство биоэтанола основано на переработке стеблей сахарного сорго [11, 12].

Выведение и внедрение в производство новых более продуктивных комплексно-ценных сортов сорго является одним из высокоэффективных и экономически наиболее выгодных путей дальнейшей интенсификации сельского хозяйства, повышения урожайности, а также улучшения качества продукции [13].

Возделываемые в настоящее время новые сорта сорго казахстанской селекции (Сүрлем, Тағамдық, Казахстанское 16, КИЗ-7, КИЗ-94, Красноводопадское 246, Казахстанская 20) и зарубежной селекции (Виктория 4, Пищевое 7, Ларец, Сажень, Славянское поле 591 и т.д.) не удовлетворяют возросших требований производства по уровню и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям, болезням и вредителям, а также по технологическим и биохимическим качествам [14].

В связи с этим, необходимо создание и внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов сорго сахарного интенсивного типа, устойчивые к неблагоприятным условиям среды, поражению красной бактериальной пятнистостью и головней, с высоким содержанием сахаров в соке стеблей и улучшенным качеством корма.

Цель исследований - создание селекционного материала и новых высокопродуктивных и адаптированных к стрессовым факторам среды сортов сахарного сорго для условий Северного Казахстана.

Для достижения поставленной цели при создании новых сортов и селекционного материала сорго сахарного в задачи наших исследований входило: создать ультраскороспелые и раннеспелые сорта, селекционный материал с высокой семенной и кормовой продуктивностью, путем сокращения длины вегетационного периода; 2) создать наиболее продуктивные и высокоэнергетические сорта и селекционный материал с улучшенным биохимическим составом сока стеблей и улучшить кормовые достоинства.

### ***Методы и материалы***

Объектами исследований были 11 сортов и перспективных селекционных номеров сорго сахарного, которые были заложены в степной зоне Акмолинской области на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Почва на опытах - южный карбонатный чернозём, тяжелосуглинистый.

Оценка сортов и перспективных селекционных номеров сорго сахарного проводилась в питомнике конкурсного испытания (-далее КСИ) в 2022 - 2023 гг. по хозяйственно-полезным признакам: засухоустойчивости, высоте, урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян согласно методики [15].

Оценку засухоустойчивости сортов и селекционных номеров сорго сахарного проводили глазомерно по 9-ти балльной шкале в критический период развития – в фазу выметывания и цветения.

Технология возделывания сорго зональная. Площадь делянок в питомнике КСИ – 25 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная. Закладка проводилась в соответствии с общепринятыми методиками [16].

За стандарт принят районированный по Акмолинской области сорт сорго сахарного Славянское приусадебное.

Гидротермический коэффициент в годы исследований 2022-2023 гг. составил: 0,0 - 0,4 (среднеголетняя ГТК-0,8). Степень увлажнения вегетационного периода можно оценить, как засушливые условия.

Биохимический анализ проведен в лаборатории биохимии и технологической оценки качества с/х культур в ТОО «НПЦЗХ им. А.И. Бараева». Содержание сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы, сырого жира определяли в зеленой массе и расчет обменной энергии и кормовых единиц согласно методических указаний ЦИНАО по оценке качества и питательности кормов [17] и ГОСТов: ГОСТ 13496.4-93, ГОСТ 13496.15-97, ГОСТ 26226-95, ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 27978-88.

Содержание сахаров в соке стеблей сорго сахарного определяли по рефрактометрическому методу определения растворимых сухих веществ ГОСТ ISO 2173-2013. Показатель преломления анализируемого раствора измеряют при температуре (20,0 + 0,5) °С на рефрактометре. Массовую долю растворимых сухих веществ (в пересчете на сахарозу), соответствующую найденному показателю преломления раствора определяли прямым считыванием массовой доли растворимых сухих веществ по шкале рефрактометра.

Определение протеиногенных аминокислот в зерне сахарного сорго проводили по методике определения массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза КАПЕЛЬ – 105М с программным обеспечением "Эльфوران".

Расчёт аминокислотного сора проведен путем деления количества определенной незаменимой аминокислоты в продукте на количество такой же аминокислоты в идеальном белке (Величко Н.А. Методология науки о пище. Методические указания, 2021г.) Полученные данные затем умножили на 100 и получили аминокислотный скор исследуемой аминокислоты. Если после произведения вычислений полученные по каждой незаменимой аминокислоте цифры больше или равны 100, то белок продукта признается полноценным, меньше 100, то такая аминокислота признается лимитирующей, а сам белок продукта – неполноценным. Наличие в продукте лимитирующей незаменимой аминокислоты означает то, что такой продукт нельзя употреблять в пищу без комбинирования его с другими продуктами, имеющими достаточное количество данной проблемной аминокислоты.

Экспериментальные данные обработаны методом статистического анализа выборки данных с помощью программы «SNEDECOR».

### ***Результаты и обсуждение***

Скороспелость, является одним из важнейших показателей сорта и селекционного материала, особенно для таких районов республики, как северная степь, это районы с резко-континентальным климатом зимой и засушливым летом. Наличие скороспелых сортов способствует повышению качества семян за счет более полного созревания. Поэтому продолжительность вегетационного периода является одним из критериев надежности возделывания сорта.

Изучению спелости сортов и селекционного материала сорго сахарного в данных исследованиях уделяется значительное внимание, так как большинство сортов имеют растянутый вегетационный период от всходов до созревания зерна - 126 дней и более, в связи с этим возникает очень большой риск получить морозобойное зерно или не получить вообще зерно сорго сахарного. Это связано: с наступлением ранних заморозков в степной зоне Северного Казахстана, при этом сокращается длина вегетационного периода (наступление

осенних холодов в данном регионе начинается в конце августа-начале сентября); проведением поздневесеннего посева (рекомендованные сроки в данном регионе – 30-31 мая до 2 июня), из-за возврата холодов в начале июня (заморозки до -3-6 °С) [18].

Наблюдения за развитием растений показали, что межфазный период вегетации сорго сахарного от всходов до выметывания у раннеспелых сортов и сортообразцов составлял 59-61 день, у позднеспелых – 90-92 дня; от всходов до цветения у раннеспелых сортов и селекционных номера – 67-70 дней, у позднеспелых – 97-98 дней. Вегетационный период от всходов до созревания семян у раннеспелых сортов и сортообразцов составлял 90-104 дня, у среднеспелых – 114-116 дня, у позднеспелых – более 126 дней, при этом семена не успели созреть из-за сильных заморозков.

Высота растений сорго сахарного первого укоса составила от 82 до 157 см, второго - от 73 до 80 см, при средней у стандарта Славянское приусадебное – 135 и 75 см. Сравнительно высокорослыми (132-200 см) были 3 селекционных номера сорго сахарного К-16, К-17-2, К-18-3.

Все изучаемые сорта и селекционные номера сорго сахарного характеризовались очень высокой засухоустойчивостью (4,5-4,9 баллов). Поражений болезнями и вредителями не наблюдалось.

Наиболее важным признаком является продуктивность. В среднем за два года по урожайности зеленой массы и сухого вещества (в сумме за 2 укоса) по сравнению со стандартом Славянское приусадебное выделились 2 селекционных номера сорго сахарного: К-16 и К-18-3, превысившие стандарт (271,0 ц/га; 116,2 ц/га) на 28,6-42,8% соответственно (таблица 1).

Для ведения семеноводства также важны новые сорта с высокой семенной продуктивностью. По урожайности семян селекционный номер сорго сахарного К-16 превышал стандарт (3,6 ц/га) на 13,9%.

Сравнительно высокое содержание сырого протеина (9,51%) и переваримого протеина (5,45%) в сухом веществе было у 2-х селекционных номеров сорго сахарного К-16 и К-18-3, при среднем содержании у стандарта 9,18% и 5,17%. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества составляло 0,64-0,82 кг/кг, обменной энергии – 8,89-10,06 МДж, у стандарта - 0,68 кг/кг и 9,15 МДж, соответственно.

**Таблица 1** - Урожайность биомассы лучших сортов и селекционных номеров сорго сахарного в КСИ в сумме за 2 укоса, в среднем за 2 года

Сорт, номер каталога	Урожайность					
	зеленой массы		сухого вещества		семян	
	ц/га	в % к st	ц/га	в % к st	ц/га	в % к st
Славянское приусадебное, st	271,0	100	116,2	100	3,6	100
К-16	367,4	136,0	141,0	131,3	4,1	113,9
К-17-2	209,4	77,5	80,9	69,6	4,2	116,7
К-5500 с. Галяя	207,9	77,0	106,9	92,0	3,5	97,2
К-18-3	385,6	142,8	149,5	128,6	-	-
К-5503 с. Севилья	219,5	81,3	90,8	78,1	3,7	102,8
НСР <sub>05</sub>	30,2		16,3		0,2	

В наших исследованиях содержание сахара в растениях сорго сахарного повышалось по мере их развития, при этом на всех сортах и селекционных номерах отмечено интенсивное накопление сахаров в соке стеблей сахарного сорго до фазы молочной спелости (таблица 2).

**Таблица 2** - Содержание сахаров в соке стеблей растений сахарного сорго по фазам развития, в среднем за 2 года

Сорт, номер каталога	Содержание сахаров в соке по фазам развития, % ГОСТ ISO 2173 – 2013		
	выход в трубку	цветение	полная спелость
Славянское приусадебное, st	5,3	8,1	12,20

К-5540 с. Рампотарел	7,6	10,0	13,00
К-5504 с. Флагман	8,1	10,1	13,20
К-5503 с. Севилья	9,0	10,8	17,75
К-5556 с. Волжское 51	8,7	9,8	16,00
К-16	9,0	12,5	19,30
К-18-3	8,0	12,3	16,00

Содержание сырого протеина в зерне сахарного сорго перспективных селекционных номеров К-16 составило 13,10% и К-17-2-10,79%.

Для повышения питательной ценности зерна необходимо изучение белков и его аминокислотного состава, а именно увеличение доли незаменимых аминокислот в получаемой продукции [19]. Питательные качества белка определяются соотношением незаменимых аминокислот, поскольку они не могут быть синтезированы в организме человека и животных и, следовательно, должны поступать извне. Для нормальной жизнедеятельности необходимо десять аминокислот это - лизин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, тирозин, треонин, триптофан, валин, гистидин и метионин. Для этого нужно вести селекционную работу по созданию высококачественных сортов со сбалансированным аминокислотным составом.

Аминокислотный состав перспективного селекционного номера К-16 составил: лизин – 2,43 г/кг; метионин – 1,82 г/кг; треонин – 4,1 г/кг; серин – 6,0 г/кг; гистидин – 2,25 г/кг; глицин – 3,3 г/кг; аргинин – 4,1 г/кг; аланин – 9,9 г/кг; тирозин – 3,18 г/кг; валин – 5,1 г/кг; лейцин и изолейцин – 9,2 г/кг; фенилаланин – 5,26 г/кг, (рисунок 1).

Аминокислотный состав перспективного селекционного номера К-17-2 составил: лизин – 2,6 г/кг; метионин - 2,37 г/кг; треонин – 4,04 г/кг; серин – 5,69 г/кг; гистидин – 2,04 г/кг; глицин – 3,68 г/кг; аргинин – 4,05 г/кг; аланин – 10,3 г/кг; тирозин – 0,3 г/кг; валин – 6,1 г/кг; лейцин и изолейцин – 11,27 г/кг; фенилаланин – 5,64 г/кг, (рисунок 2).

Как показали лабораторные исследования, в зерне перспективного селекционного номера сорго сахарного К-17-2 сумма незаменимых аминокислот составляет 38,1 г/кг, что выше, чем у селекционного номера К-16 - 37,4 г/кг. По содержанию незаменимой аминокислоты тирозин 3,18г/кг К-16 имеет значительное преимущества перед К-17-2 - 0,03г/кг. По остальным аминокислотам выявлены несущественные различия.

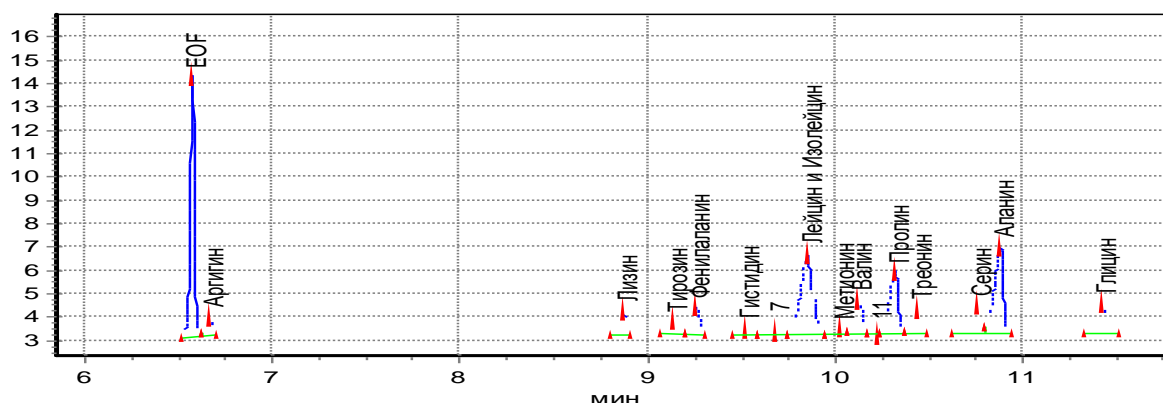
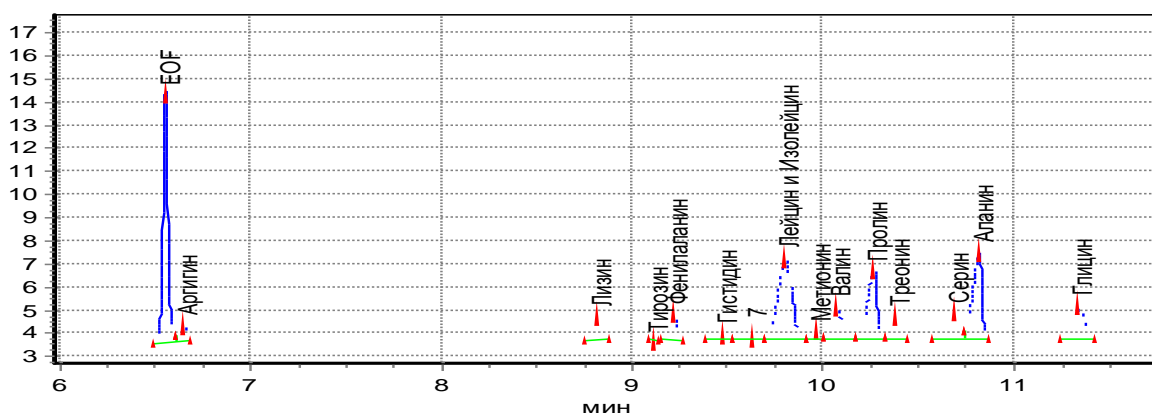


Рисунок 1 – Аминокислотный состав перспективного селекционного номера сорго сахарного К-16



**Рисунок 2** – Аминокислотный состав перспективного селекционного номера сорго сахарного К-17-2

При определении биологической ценности белков был рассчитан аминокислотный скор. Расчет аминокислотного сора в семенах сорго представлен в таблице 3.

**Таблица 3** – Аминокислотный скор семян сорго сахарного перспективных селекционных номеров

Незаменимые аминокислоты	Перспективных селекционные номера	
	К-16	К-17-2
Лизин	34	44
Фенилаланин и тирозин	107	87
Лейцин и изолейцин	64	95
Треонин	78	94
Валин	78	112

Установлено, что у селекционного номера К-17-2 аминокислотный скор треонина и суммы лейцина и изолейцина приближается к значениям их в идеальном белке. Аминокислотный скор фенилаланина и тирозина у селекционного номера К-16 и валина у номера К-17-2 превышают значения аминокислотного сора в идеальном белке. Лизин является лимитирующей аминокислотой.

По результатам проведенных исследований выделен лучший перспективный селекционный номер К-16, превосходящий районированный сорт Славянское приусадебное по питательной ценности вегетативной массы, урожаю биомассы и семян.

#### **Выводы**

В результате изучения перспективных селекционных номеров сорго сахарного в среднем за 2022-2023 годы выделено 2 селекционных номера: К-16 и К-18-3, превысившие по урожайности зеленой массы, сухого вещества и семян стандарт Славянское приусадебное (271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га соответственно) на 13,9-42,8%. Лучший перспективный селекционный номер К-16 передан в 2023 году как новый сорт на государственное сортоиспытание и рекомендуется для использования на зеленый корм, силос, сенаж, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции. Улучшение питательной ценности зерна сорго – одно из наиболее актуальных направлений селекции злаков.

**Благодарность:** Данная статья подготовлена в рамках программы целевого финансирования МСХ РК BR24892821: «Селекция и первичное семеноводство зерновых культур для повышения потенциала продуктивности, качества и стрессоустойчивости в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» по мероприятию «Создание исходного материала и сортов сорго для условий Северного Казахстана».

### Список литературы

1. Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Старчак В.И., Степанченко Д.А., Куклева С.С. Использование сортообразцов мировой коллекции ВИР в селекции новых сортов и гибридов сахарного сорго для засушливых регионов РФ // Аграрная наука. – 2023. - № 1. - С. 78-82 [https:// doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-78-82](https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-78-82)
2. Алабушев А.В., Анипенко Л.Н., Гурский Н.Г., Коломиец П.И., Мангуш П.А., Алабушева О.И. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.
3. Алабушев А.В., Ковтунова Н.А., Шишова Е.А. Основные направления селекционной работы по сахарному сорго // Кормопроизводство. - 2015.- №11. - С. 33-36.
4. Kapustin S.I., Volodin A.B., Kapustina A.S., Kapustin A.S. Effectiveness of sugar sorghum hybrids in the arid conditions of north caucasus. International Journal of Ecosystems and Ecology Science. 2020; 10(3): 435-440. DOI: 10.31407/ijees10.301
5. Володин А.Б., Жукова М.П., Донец И.А., Голубь А.С., Чухлебова Н.С. Оценка продуктивности и хозяйственно ценных признаков и свойств гибрида сорго сахарного Ярик // Вестник АПК Ставрополя. – 2019.- № 1.- С.74-77.
6. Кибальник О.П., Ефремова И.Г., Семин Д.С., Куколева С.С. Сахарное сорго для возделывания в засушливых регионах РФ // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2022.- № 29 (192).- С.66-75.
7. Kibalnik O.P., Larina T.V., Vyckova V.V., Semin D.S., Efremova I.G. Source material in the selection of Sorghum Saccaratum when used for feed purposes. Journal of Agriculture and Environment. 2022; 1(21) DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2022.1.21.13>
8. Парамонова И.Е., Кравченко Н.Л., Балпанов Д.С., Тен О.А. Культивирование дрожжей-продуцентов кормового белка на соке сахарного сорго // Биотехнология. Теория и практика. – 2013.- №1.- С.52-56.
9. Володин А.Б., Капустин С.И., Саварцев М.А. Новые нетрадиционные источники сырья для производства пищевого и кормового сахара //Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016.- №12.- С. 305-308.
10. Ефремова Е.Н., Петров Н.Ю. Технология переработки сахарного сорго // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012.- № 4(28). – С.1-4.
11. Pavani de Oliveira, Leandro & Silva Cabral, Pablo Diego & Higinio de Lima e Silva, Fernando & Neto, Aurélio Rubio & Silva, Fabiano Guimarães & Danielle Pereira, Laisse, 2022. "Performance and genetic diversity of pre-commercial sweet sorghum hybrids in Central-Western and Southern Brazil," Renewable Energy, Elsevier, vol. 182(C), pages 992-997. DOI: 10.1016/j.renene.2021.11.023
12. Burks P.S., Kaizer C.M., Hawkins E.M., Brown P.J. genomewide Association for Sugar Yield in Sweet Sorghum. Crop Sci. 2015; 55(5): 2138-2148. DOI:10.2135/cropsci2015.01.0057
13. Шеппель Н.А. Селекция и семеноводство гибридного сорго // Монография. – Ростов: Издательство Ростовского университета, 1985. - 256 с.
14. Государственный реестр селекционных достижений, рекомендованных к использованию в Республике Казахстан [Электронный ресурс]. – Астана, 2023. – С.57-58. – URL: [https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654\\_rus\\_20230417.pdf](https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf) (дата обращения 10 апреля 2023)
15. Гончаров П.Л. Методика селекции кормовых трав в Сибири / П.Л. Гончаров. - Новосибирск, 2003. - 396 с.
16. Методика проведения сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. - Астана, 2014. -139 с.
17. Методические указания по оценке качества кормов. - Москва, 2002. - С. 15-23.
18. Филиппова, Н., Парсаев, Е., & Коберницкая, Т. (2023). Изучение сортов и перспективных селекционных номеров суданской травы в конкурсном сортоиспытании в

условиях Северного Казахстана. Izdenister Natigeler, (4 (100), 166–173. <https://doi.org/10.37884/4-2023/19>

19. Sharma, A., Garg, S., Sheikh, I. *et al.* Effect of wheat grain protein composition on end-use quality. *J Food Sci Technol.* 57, 2771–2785 (2020) <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04222-6>

### References

1. Kibalnik O.P., Yefremova I.G., Semin D.S., Starchak V.I., Stepanchenko D.A., Kukoleva S.S. Ispolzovaniye sortoobraztsov mirovoy kolleksii VIR v seleksii novykh sortov i gibridov sakharnogo sorgo dlya zasushlivykh regionov RF // *Agrarnaya nauka.* – 2023. - № 1. - S. 78-82 <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-366-1-78-82>

2. Alabushev A.V., Anipenko L.N., Gurskiy N.G., Kolomiyets P.I., Mangush P.A., Alabusheva O.I. Sorgo (selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya, ekonomika). – Rostov-na-Donu: ZAO «Kniga», 2003. – 368 s.

3. Alabushev A.V., Kovtunova N.A., Shishova Ye.A. Osnovnyye napravleniya selektsion-noy raboty po sakharnomu sorgo // *Kormoproizvodstvo.* - 2015. - №11. - S. 33-36.

4. Kapustin S.I., Volodin A.B., Kapustina A.S., Kapustin A.S. Effectiveness of sugar sorghum hybrids in the arid conditions of north caucasus. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science.* 2020; 10(3): 435-440. DOI: 10.31407/ijees10.301

5. Volodin A.B., Zhukova M.P., Donets I.A., Golub A.S., Chukhlebova N.S. Otsenka produktivnosti i khozyaystvenno tsennykh priznakov i svoystv gibrida sorgo sakharnogo Yarik // *Vestnik APK Stavropolya.* – 2019. - № 1.- S.74-77.

6. Kibalnik O.P., Yefremova I.G., Semin D.S., Kukoleva S.S. Sakharnoye sorgo dlya vozdeyvaniya v zasushlivykh regionakh RF // *Izvestiya selskokhozyaystvennoy nauki Tavridy.* - 2022. - № 29 (192). - S.66-75.

7. Kibalnik O.P., Larina T.V., Bychkova V.V., Semin D.S., Efremova I.G. Source material in the selection of Sorghum Saccuratum when used for feed purposes. *Journal of Agriculture and Environment.* 2022; 1(21) DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2022.1.21.13>

8. Paramonova I.Ye., Kravchenko N.L., Balpanov D.S., Ten O.A. Kultivirovaniye drozhzhey-produtsentov kormovogo belka na soke sakharnogo sorgo // *Biotekhnologiya. Teoriya i praktika.* – 2013.- №1.- S.52-56.

9. Volodin A.B., Kapustin S.I., Savartsev M.A. Novye netraditsionnyye istochniki syrya dlya proizvodstva pishchevogo i kormovogo sakhara // *Novye i netraditsionnyye rasteniya i perspektivy ikh ispolzovaniya.* – 2016. - №12.- S. 305-308.

10. Yefremova Ye.N., Petrov N.YU. Tekhnologiya pererabotki sakharnogo sorgo // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa.* – 2012.- № 4(28). – S.1-4.

11. Pavani de Oliveira, Leandro & Silva Cabral, Pablo Diego & Higinio de Lima e Silva, Fernando & Neto, Aurélio Rubio & Silva, Fabiano Guimarães & Danielle Pereira, Laisse, 2022. "Performance and genetic diversity of pre-commercial sweet sorghum hybrids in Central-Western and Southern Brazil," *Renewable Energy, Elsevier*, vol. 182(C), pages 992-997. DOI: 10.1016/j.renene.2021.11.023

12. Burks P.S., Kaizer C.M., Hawkins E.M., Brown P.J. genomewide Association for Sugar Yield in Sweet Sorghum. *Crop Sci.* 2015; 55(5): 2138-2148. DOI:10.2135/cropsci2015.01.0057

13. Sheppell N.A. Seleksiya i semenovodstvo gibridnogo sorgo // *Monografiya.* – Rostov: Izdatel'stvo Rostovskogo universiteta, 1985. - 256 s.

14. Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, rekomendovannykh k ispolzovaniyu v Respublike Kazakhstan [Elektronnyy resurs]. – Astana, 2023. – S.57-58. – URL: [https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654\\_rus\\_20230417.pdf](https://sortcom.kz/wp-content/uploads/2023/05/179654_rus_20230417.pdf) (data obrashcheniya 10 aprelya 2023)

15. Goncharov P.L. Metodika selektsii kormovykh trav v Sibiri / P.L. Goncharov. – Novosibirsk.-2003. - 396 s.

16. Metodika provedeniya sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur / Goskomissiya po sortoispytaniyu selskokhozyaystvennykh kultur. - Astana, 2014. -139 s.



17. Metodicheskie ukazaniya po ocenke kachestva kormov. – Moskva, 2002. - S. 15-23.

18. Filippova, N., Parsayev, Ye., & Kobernitskaya, T. (2023). Izucheniye sortov i perspektivnykh selektsionnykh nomerov sudanskoй travy v konkursnom sortoispytanii v usloviyakh Severnogo Kazakhstana. Izdenister Natigeler, (4 (100), 166–173. <https://doi.org/10.37884/4-2023/19>

19. Sharma, A., Garg, S., Sheikh, I. *et al.* Effect of wheat grain protein composition on end-use quality. J Food Sci Technol. 57, 2771–2785 (2020) <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04222-6>

**Н.И. Филиппова\*, Е. И. Парсаев, И.В. Чилимова,  
Т.М. Коберницкая, Н.М. Мустафина**

"А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС», Научный к., Қазақстан Республикасы, [filippova-nady@mail.ru](mailto:filippova-nady@mail.ru) \*,  
[otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru](mailto:otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru), [coronela@mail.ru](mailto:coronela@mail.ru), [tanya.kobernitskaya@bk.ru](mailto:tanya.kobernitskaya@bk.ru),  
[nurgull\\_kz84@mail.ru](mailto:nurgull_kz84@mail.ru)

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІГІНДЕ ҚАНТ ҚҰМАЙ СЕЛЕКЦИЯСЫ

### *Аңдатпа*

Солтүстік Қазақстан жағдайында қант құмайының сорттары мен перспективалы селекциялық материалына негізгі шаруашылық-пайдалы белгілері мен қасиеттері бойынша кешенді бағалау жүргізілді, осы климаттық жағдайлар үшін қант құмай сортының селекциялық моделі әзірленді.

Зерттеулер Ақмола облысында "А.И. Бараев атындағы АШҒӨО" ЖШС жүргізілді. Пісуі, құрғақшылыққа төзімділігі, өсімдік биіктігі, жасыл масса мен құрғақ заттардың өнімділігі, тұқым өнімділігі, сабақ шырынындағы қант мөлшері бойынша бағалау жүргізілді және вегетациялық кезеңі қысқа, сабақтарының шырынында қант мөлшері жоғары қант құмайының өнімді, құрғақшылыққа төзімді селекциялық материалы бөлінді.

2022-2023 жылдары қант құмайының перспективалық селекциялық нөмірлерін зерделеу нәтижелері бойынша қант құмайының 2 селекциялық нөмірі бөлінді: К-16 және К-18-3, олар жасыл масса, құрғақ зат және тұқым өнімділігі бойынша Славянское приусадебное стандартынан (тиісінше 271,0 ц/га, 116,2 ц/га, 3,6 ц/га) 13,9-42,8% жоғары болды. Үздік перспективалы селекциялық нөмір К-16 2023 жылы сорт ретінде мемлекеттік сортты сынауға берілді және жасыл мал азығына, сүрлемге, пішенге, сондай-ақ шырыннан сабақтарды немесе құрамында қант бар түрлі өнімдердің мал азықтық массасын алу үшін пайдалануға ұсынылады.

Ғылыми мақала ҚР АШМ BR24892821: "Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында өнімділік, сапа және стресске төзімділік әлеуетін арттыру үшін дәнді дақылдардың селекциясы және бастапқы тұқым шаруашылығы" нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде "Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін құмайдың бастапқы материалы мен сорттарын жасау" іс-шарасы бойынша дайындалды.

**Кілт сөздер:** қант құмайы, сорт, селекциялық нөмір, өнімділік, жасыл масса, құрғақ зат, шикі ақуыз, сабақтың шырынындағы қант мөлшері, аминқышқылдары

**N.I. Filippiva\*, Ye. I. Parsayev, I.V. Chilimova,  
T.M. Kobernitskaya, N.M. Mustafina**

"Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev" LLP,  
Nauchny settlement, Republic of Kazakhstan, [filippova-nady@mail.ru](mailto:filippova-nady@mail.ru) \*,  
[otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru](mailto:otdel-mnogoletnih-trav@mail.ru), [coronela@mail.ru](mailto:coronela@mail.ru), [tanya.kobernitskaya@bk.ru](mailto:tanya.kobernitskaya@bk.ru),  
[nurgull\\_kz84@mail.ru](mailto:nurgull_kz84@mail.ru)

## BREEDING OF SWEET SORGHUM IN THE NORTH OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

In the conditions of Northern Kazakhstan, a comprehensive assessment of varieties and promising breeding material of sweet sorghum was carried out according to the main economically

useful signs and properties, a breeding model of the sweet sorghum variety for these climatic conditions was developed.

The research was carried out in Akmola region at the “SPC GF named after A.I. Barayev” LLP. An assessment was carried out on ripeness, drought resistance, plant height, yield of herbage and dry matter, seed yield, sugar content in stem sap and a productive, drought-resistant breeding material of sweet sorghum with a short growing season, with a high sugar content in stem sap was identified.

According to the results of the study for 2022-2023 of promising breeding numbers of sweet sorghum, 2 breeding numbers of sweet sorghum were allocated: K-16 and K-18-3, which exceeded the herbage yield, dry matter and seeds of the Slavyanskoe priusadebnoe standard (271.0 c/ha, 116.2 c/ha, 3.6 c/ha, thoroughly) by 13.9-42.8%. The best promising breeding number K-16 was transferred in 2023 as a variety for state variety testing and is recommended for use on green fodder, silage, haylage, as well as for obtaining various sugar-containing products from the sap stems or feed mass.

The scientific article was prepared within the framework of the targeted financing program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan BR24892821: “Breeding and primary seed production of grain crops to increase the potential of productivity, quality and stress resistance in various soil and climatic zones of Kazakhstan” for the activity “Creation of source material and sorghum varieties for the conditions of Northern Kazakhstan”.

**Key words:** sweet sorghum, variety, breeding number, productivity, herbage, dry matter, raw protein, the sugar content in the sap stems, amino acids

FTAMP 502.11

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2024/17>

*Г.К. Сатыбалдиева<sup>1</sup>, Э.С. Бөрібай\*<sup>2</sup>, А.Ш. Утарбаева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ., Қазақстан Республикасы, [g.satibaldieva@kazatu.edu.kz](mailto:g.satibaldieva@kazatu.edu.kz),  
[a.utarbaeva@kazatu.edu.kz](mailto:a.utarbaeva@kazatu.edu.kz)*

<sup>2</sup>*НАРХОЗ университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, [elmira.boribay@narhoz.kz](mailto:elmira.boribay@narhoz.kz)\**

## **ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ АРҚЫЛЫ ЭКОМӘДЕНИЕТТІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ТҰРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНА ҚОЛ ЖЕТКІЗУДІҢ НЕГІЗІ РЕТІНДЕ**

*Андатпа*

Қазіргі экологиялық және жалпы жаһандық дағдарыс жағдайында оны еңсеру үшін жалпыға бірдей және үздіксіз экологиялық білімнің маңызы артып келеді. Рио-де-Жанейрода 1992 жылы өткен Қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық конференцияда қабылданған Күн тәртібі 21 құжатында, адамзаттың жаңа дүниетанымы ретінде тұрақты даму тұжырымдамасын бекіткен болатын. Аталған құжат экологиялық білім беру басты мақсат емес, сәйкесінше, тұрақтылыққа қол жеткізу үшін қажетті білімді, құндылықтарды, мінез-құлық пен өмір салтын өзгертудің, мәдениетті қалыптастырудың негізгі тетігі ретінде көрсетілген.

Экологиялық білім беру арқылы экологиялық мәдениетті көтеру, қоғамдық экобелсенділікті қалыптастыру тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізудің тетігі ретінде айқындалған. Мақалада Қазақстанда жүргізіліп жатқан мемлекеттік экологиялық саясаттың басым бағыттары қарастырылып, экологиялық білім беру бойынша шетелдік озық тәжірибелерге талдау жасалынған. Отбасылық тәрбиеден бастап жоғарғы оқу орындары және барлық топтағы азаматтарға арналған үздіксіз білім беру бағдарламаларын жүйелі түрде жүргізбейінше қоғамда экологиялық мәдениетті қалыптастыру мүмкін еместігі сипатталған. Халықтың экологиялық жауапкершілігінің артуына байланысты тұрмыстық экобелсенділік