

дәстүрлі емес түрлерін пайдалану" тақырыбы бойынша жобаны іске асыру барысында жүргізілді.

**Кілт сөздер:** сығынды, жасыл жаңғақ қабығы, дәрумендер, минералдар, тағамдық қоспалар

*A. S. Saduakas<sup>1</sup>, M.Zh. Sultanova\*<sup>1</sup>, G. Z. Jahangirova<sup>2</sup>, A. M. Rysbekova<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Astana Branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Astana, Kazakhstan, [aykon96@mail.ru](mailto:aykon96@mail.ru), [sultanova.2012@mail.ru](mailto:sultanova.2012@mail.ru)\*

<sup>2</sup> Tashkent Institute of Chemical Technology, Tashkent, Uzbekistan, [djaxangirova77@mail.ru](mailto:djaxangirova77@mail.ru)

<sup>3</sup> Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine named after Zh.Zhiyembayev, Almaty, Kazakhstan, [rysbekova949r@gmail.com](mailto:rysbekova949r@gmail.com)

## PLANT SOURCES OF VITAMINS AND MINERALS FOR FOOD ENRICHMENT

### Abstract

In recent years, the global market of new technologies and food products has shown a tendency to increase the number of qualitatively new products designed to prevent various diseases and strengthen the body's defenses. Today, there are very few foods and biologically active additives of immunostimulating and restorative effect in the diet. However, from plant raw materials grown in Kazakhstan with appropriate technologies, it is possible to obtain all the necessary biocomponents for the improvement and prevention of human diseases. In this paper, the possibility of using the green walnut peel as a source of vitamins and minerals of plant origin is considered. The healing properties of walnuts can be used even at the stage of ripening. The green peel of such fruits can work wonders in the human body and has been used in folk medicine for a long time. In this paper, the possibility of using the green walnut peel as a source of vitamins and minerals of plant origin in the food industry is considered. The chemical composition of the walnut peel was investigated. The work was carried out during the implementation of the project on the topic "The use of non-traditional types of walnut waste in order to obtain a preventive product" within the framework of the program "Development of high-tech technologies for deep processing of agricultural raw materials in order to expand the range and output of finished products from a unit of raw materials, as well as to reduce the share of waste in production".

**Key words:** extract, green walnut peel, vitamins, minerals, food additive.

МРНТИ 68.35.03

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/21>

*В. И. Коберницкий\*, Т.М. Коберницкая, В. А. Волобаева, О. В. Музыка*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева», п. Научный, Шортандинский р-он, Акмолинская обл., Казахстан, [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)\*, [tanyakober@bk.ru](mailto:tanyakober@bk.ru), [Volobaevavera85@gmail.com](mailto:Volobaevavera85@gmail.com), [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)*

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ СОРГО ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА КАЗАХСТАНА

### Аннотация

Целью представленных исследований является адаптация генетического разнообразия культуры сорго для условий Северного Казахстана. В процессе исследовательской работы проведено изучение коллекционного набора образцов сорго отечественной и зарубежной селекции, представленный сортами различных эколого-географических групп. На основании полевых и лабораторных оценок образцы проранжированы по степени выраженности основных хозяйственно-полезных признаков. Проведенные фенологические наблюдения в

период вегетации выявили существенные различия среди изученных образцов по продолжительности вегетационного периода. Проведена оценка набора сортов по высоте стеблестоя, урожайности зеленой массы и ее структуре. Определены параметры кормовой ценности сортов путем лабораторных анализов по содержанию сырого протеина, клетчатки, сырого жира и золы. Произведен расчет энергетической питательности кормов, выраженной в показателях обменной энергии и кормовых единицах. Валовая энергия корма определена по химическому составу корма. Коллекционный набор сорго оценен по степени устойчивости к болезням и вредителям. В работе показана возможность возделывания изученных сортов сорго кормового и зернового использования в условиях северного Казахстана.

Оценка сортообразцов сорго проведена в полевых и лабораторных условиях, согласно методическим указаниям по селекции многолетних трав ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench*. Лабораторные исследования кормовой массы проведены согласно ГОСТам, регламентирующих качество корма.

По результатам проведенного изучения выделены коллекционные образцы сорго по отдельным, и по комплексу хозяйственно-ценных показателей. Так, высокую продуктивность зеленой массы, максимальный выход сухого вещества и урожайность сена имели образцы сахарного сорго: EUG – 121 F, Ставропольское 36, Гибрид Волгарь, Узбекистан 18, Ramrotarel 1 и K – 393. Среди образцов зернового сорго по урожайности вегетативной массы выделились: Зерста 90, Аюшка, Аванс, Аванс, Галия. Относительную скороспелость в условиях короткого безморозного периода показали образцы Аюшка, Гранат, Бакалавр. Как перспектива для дальнейшей селекционной работы с культурой предложена модель-образец культуры сорго для возделывания в почвенно-климатических условиях Акмолинской области.

Область использования результатов - растениеводство, селекция и семеноводство.

**Ключевые слова:** *сорго, генофонд, образец, кормопроизводство, оценка, биомасса, продуктивность.*

### ***Введение***

Создание прочной кормовой базы для животноводства является актуальной проблемой дальнейшего развития агропромышленной отрасли Республики Казахстан.

В современных условиях решение проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны должно базироваться на максимальном использовании природно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторов сельскохозяйственных регионов. Развитие сельского хозяйства характеризуется возрастанием роли кормопроизводства как системообразующей отрасли АПК, определяющей состояние животноводства и существенно влияющей на повышение эффективности земледелия и растениеводства, сохранение ландшафтов.

Проблема производства кормов с естественных и сеяных кормовых угодий, организация полноценного, сбалансированного кормления молочного и мясного скота с учетом большого количества показателей и применения инновационной технологии приготовления кормов, является одним из основных факторов повышения продуктивности и качества продукции животноводства Республики [1].

Исходя из общей ситуации в кормопроизводстве Казахстана следует, что создание научно-обоснованной кормовой базы в регионах должно начинаться с уточнения сбалансированных кормовых рационов для каждого вида животных с учетом направления продуктивности.

Сельскохозяйственные формирования наряду с производством зерна ежегодно должны обеспечивать растущее население мясной и молочной продукцией. Для этого необходимо увеличивать поголовье всех видов скота, повысить его продуктивность, что в свою очередь потребует значительного расширения существующей кормовой базы. Известно, что доля кормовых культур в зерновых севооборотах на севере Казахстана крайне ограничена, а

продуктивность естественных сенокосов и пастбищ очень мала. В связи с этим возникает необходимость введения в производство новых высокопродуктивных культур.

Высокопродуктивные виды и сорта кормовых культур, адаптированные к конкретным природно-климатическим условиям-основополагающий биологический фактор стабилизации и дальнейшего развития полевого и лугового кормопроизводства. Расширение ассортимента кормовых культур - значительный резерв увеличения производства и улучшения качества кормов.

В представленном исследовании поставлена задача всестороннего изучения культуры сорго на предмет использования его как однолетней кормовой культуры и возможность включения в селекционные программы для создания новых сортов. Объектом изучения послужили сахарного сорго, зернового сорго и сорго-суданковые гибриды. Предметом изучения были продолжительность вегетационного периода, продуктивность зеленой массы, сена, выход сухого вещества.

Выведение новых сортов с максимально возможным уровнем продуктивности является одной из важных задач селекционеров. Известно, что сорта, выведенные в конкретных почвенно-климатических условиях, наиболее адаптированы именно к ним. Изменение зоны выращивания по-разному сказывается на выраженности отдельных признаков, в том числе урожайности, что объясняет необходимость их экологического изучения. Таким образом, продуктивность полностью отражает все биологические особенности образцов и его отношение к условиям возделывания. Поэтому изучение данного показателя у образцов коллекции является важным этапом при создании новых высокопродуктивных сортов и гибридов сорго [2].

#### ***Методы и материалы***

Оценка сортов проводилась в полевых питомниках, согласно методическим указаниям по селекции многолетних трав ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1985) [3] и Широкого унифицированного классификатора СЭВ и международного классификатора СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum Moench* (1982) [4].

В качестве стандарта использовались районированные сорта сорго. Уборка растений на зеленую массу проводилась в фазу полного выметывания растений на 1м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности. Определялась урожайность зеленой массы, отбирались пробы для оценки качества корма. Химический анализ растительных проб в сухом веществе проводился в лабораторных условиях по методикам:

- содержание сырого протеина определялось методом Кьельдаля (ГОСТ 13496.4 -93) (с использованием прибора УДК -142); сырой клетчатки по методу, основанному на удалении из продукта кислоторастворимых веществ и определении массы остатка, условно принимаемого за клетчатку (ГОСТ 13496.2-91); сырого жира по массе извлеченного сырого жира (ГОСТ 13496.15-97); сырой золы по определению массы остатка после сжигания и последующего прокаливании пробы (ГОСТ 26226-95); БЭВ – расчетным методом. Расчет энергетической питательности кормов, выраженной в показателях обменной энергии и кормовых единицах, проводили с учетом содержания массовой доли сырой клетчатки в сухом веществе по уравнениям регрессий, созданным для каждого вида корма. Определение валовой энергии корма по химическому составу проводилось по содержанию энергии в 1 г питательных веществ [5]. Математическая обработка результатов по Доспехову Б.А. (1985), [6]. Экспериментальные данные обрабатывались методами статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции с помощью пакета программ AGROS 2.11 [7].

Для выявления потенциальных возможностей культуры сорго и поиска сортов наиболее приспособленных к произрастанию в условиях региона образцов был изучен набор сортов сахарного, зернового сорго и сорго - суданковых гибридов [8]. В качестве объекта исследования использовали 97 образцов сорго, созданных в различных НИИ ближнего и дальнего зарубежья. Оценка проводилась в 2021-2023 годах в полевых и лабораторных условиях (п. Шортанды, Акмолинская обл.). Климат степного региона отличается умеренной

засушливостью. Среднее годовое количество осадков в зоне составляет 250-320 мм, с резкими колебаниями в разные годы. По многолетним наблюдениям абсолютный минимум достигал 120мм, что типично для зоны пустынь, а максимум достигал 500мм. Недостаток влаги и в период активной вегетации растений: июне - августе определяет засушливость климата. Кроме этого, наблюдается некоторая цикличность в чередовании сухих и влажных лет. Региону присущи резкие контрасты в продолжительности безморозного периода. Сильная атмосферная засуха в сочетании с изменчивостью сроков выпадения и количества осадков – особенности климата зоны.

Характеризуя годы наблюдений, можно охарактеризовать 2021 год, как засушливый со смещением атмосферных осадков на осенние месяцы, благодаря которым растения сформировали достаточный уровень продуктивности. В 2022 году условия сложились довольно благоприятно и способствовали выявлению потенциальной продуктивности образцов за счет достаточного увлажнения в период формирования репродуктивных органов, налива зерна и отсутствия ранних осенних заморозков. 2023 год характеризовался крайней засушливостью во все месяцы вегетации растений.

### **Результаты и обсуждение**

Продуктивность биомассы является основным критерием ценности кормовых культур. Урожайность любой культуры - это потенциальные возможности сорта при взаимодействии с факторами внешней среды, и особенно метеорологическими. Потери из-за неблагоприятных условий в отдельные годы могут составлять до 50-65 %. Определение изменения урожайности зеленой массы суданской травы в различные по метеорологическим условиям годы, позволяет выявить образцы с высокой стабильной продуктивностью [9].

Результаты изучения коллекции сорговых культур позволили выделить формы с высокой урожайностью зеленой массы в течение нескольких лет испытания (таблица 1).

**Таблица 1- Продуктивность коллекционного набора сорговых культур**

Сорт, образец	Происхождение	Высота растения, см.	Урожайность зеленой массы, ц/га	Урожайность сена, ц/га	Выход сухого вещества, %
<b>Сахарное сорго</b>					
Казахстанское 20, st	Казахстан	199	49,3	29,8	60,6
Флагман	Россия	222	57,3	28,9	50,4
Rampotapel 2	Казахстан	203	58,7	27,9	47,6
EUG – 121 F	Казахстан	233	65,3	26,6	40,8
Ставропольское 36	Россия	194	84,0	40,6	48,4
К - 393	Россия	201	65,3	38,6	59,2
Гибрид Волгарь	Россия	189	72,0	48,8	57,2
Узбекистан 18	Узбекистан	235	89,3	60,5	67,8
Кульжа	Китай	213	64,0	29,3	47,8
ICSV 25280	Индия	185	60,0	36,3	60,6
AB – 58	Казахстан	193	64,0	32,3	50,4
Севилья	Россия	230	53,3	29,6	55,6
Rampotapel 1	Казахстан	198	68,0	39,8	58,6
Волжское 51	Россия	242	59,7	30,2	51,6
Чайка	Россия	214	65,1	28,1	43,0
среднее		210	65,0	28,6	53,3
<b>Зерновое сорго</b>					
Славянское поле 591, st	Россия	104	36,0	13,0	36,2
Зерста 90	Россия	195	49,3	17,8	36,2
Кинельское 63	Россия	119	25,3	10,7	38,8
Аюшка	Россия	144	53,3	22,6	42,4
Степной 1 СП	Россия	194	38,7	11,2	29,0
РСК Каскад	Россия	157	32,0	11,5	36,0

Аванс	Россия	145	45,3	21, 0	46, 4
Славянка	Россия	113	30,7	11, 7	38, 2
Гранат	Россия	122	29,3	12, 2	41, 8
Галия	Россия	188	54,7	22, 6	41, 4
Бакалавр	Россия	161	26,7	11, 9	44, 6
среднее		149	38,3	15,1	39,2
Сорго-суданковый гибрид					
Навигатор, st	Россия	242	66,7	32, 1	48, 2
Славянское поле 15	Россия	255	58,7	21, 3	36, 4
Ершовский	Россия	222	65,3	21, 0	32, 2
Солярис	Россия	221	81,3	46, 8	57, 6
среднее		235	68,0	30,3	43,6

Скороспелость - один из наиболее ценных признаков возделываемых культур. Особенно актуально это свойство в регионах с коротким безморозным периодом. Ранее созревание позволяет растениям уходить от осенних заморозков и осеннего ненастья, формировать зерно высокого качества и сокращать сроки уборочных работ. В нашем опыте скороспелость оказалась главным критерием ценности коллекционного набора. Большинство изученных образцов имели продолжительный период вегетации, который выходил за рамки безморозного периода. Селекция зернового сорго во многих НИИ ближнего зарубежья выделена в отдельное направление и в создании новых сортов достигнуты определенные успехи. Исследования проводятся с целью создания сортов зернового сорго пищевого направления для засушливых условий с заданными параметрами: скороспелость низкорослость, урожайность, белозерность, высокопластичность, устойчивость к основным заболеваниям [10,11].

Относительную скороспелость среди коллекционного набора имели сорта зернового сорго Аюшка, Аванс, РСК Каскад, Гранат, Бакалавр. Среди образцов сахарного сорго ни один образец не сформировал полноценного зерна. Структура и продолжительность вегетационного периода представлена в таблице 2.

**Таблица 2 - Продолжительность и структура периода вегетации образцов сорго**

Культура	Продолжительность межфазных периодов, дней до:						
	всходов	кущения	выхода в трубку	выметывания	молочной спелости	восковой спелости	полной спелости
Сорго сахарное	10	14	15	33	44	40	не вызрели
Сорго зерновое	9	14	17	19	29	27	115
Сорго-суданковый гибрид	10	23	16	28	26	29	132

Выход кормовых единиц, валовой энергии, энергетическая и кормовое значение обуславливается биохимическим составом зерна [12]. Изучение питательности кормов основано на учете содержания клетчатки в зеленой массе в фазу выметывания, растворимых углеводов, сырого протеина, обменной энергии и кормовых единиц. [13].

В настоящее время появились работы по использованию методов генетической инженерии и геномного редактирования для улучшения питательной ценности зерна сорго. Результаты работ свидетельствуют о перспективности использования методов РНК-интерференции и геномного редактирования для создания линий сорго с улучшенной питательной ценностью зерна. [14].

По результатам биохимической оценки качественного состава сухой массы образцов сорго по признакам питательной ценности корма установлено, что содержание сырого протеина изменялось по годам в течение вегетации от 7,1 до 13,0 процентов и в среднем по

вегетации составило 9,4 %. Максимальное содержание сырого протеина в сухой массе наблюдалось у линий в фазу выхода в трубку.

В группу легкоусвояемых безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) входят сахара, декстрины, камеди, крахмал, инулин, некоторые органические кислоты. Наибольшее содержание БЭВ 54,7- 56,0 % отмечено в фазы выметывание и цветение при среднем показателе в опыте 3,7%.

Углеводы – связывающее звено между производством качественных кормов и эффективностью их использования. Это объясняется тем, что фракции углеводов являются основным поставщиком энергии при кормлении животных. Повышенное содержание клетчатки - трудноусвояемого углевода значительно снижает питательную ценность кормов, однако и снижение содержания клетчатки ниже 13% сопровождается нарушением процессов пищеварения, изменением соотношения кислот брожения и снижением содержания жира в молоке [15]. При высокой концентрации клетчатки стенки растений становятся более прочными, одревесневают, и питательные вещества, находящиеся в них, плохо усваиваются животными. В процессе вегетации растений процент клетчатки изменялся в сторону увеличения от 27,9 до 32,5 и составил в среднем 30,1.

Жиры – важная составная часть кормовых культур, и хотя их присутствие в вегетативной массе невелико, за счет большого количества поедаемого корма животные обеспечивают себя этими веществами. Содержание жира у растений сорго изменялось незначительно и составило в среднем 1,6 %. Процент содержания сырой золы изменялся по фазам растения от 5,8 до 10,2 при среднем значении 8,0. Максимальное содержание кормовых единиц отмечалось в фазы выхода в трубку и выметывание (таблица 3).

**Таблица 3** - Содержание питательных веществ и кормовых единиц в сухой массе образцов сорго

Фаза роста	Год	Содержание					
		сырого протеина, %	сырого жира, %	сырой клетчатки, %	сырой золы, %	БЭВ, %	кормовых единиц, кг/кг
выход в трубку	2021	13,2	1,8	28,7	9,9	48,9	0,68
	2022	12,7	1,9	27,9	10,2	50,1	0,71
	среднее	13,0	1,9	28,3	10,1	49,5	0,70
выметывание	2021	10,3	1,6	28,9	8,7	54,3	0,69
	2022	9,8	1,5	30,0	8,5	55,1	0,68
	среднее	10,1	1,6	29,5	8,6	54,7	0,69
цветение	2021	7,7	1,3	30,1	7,1	56,0	0,67
	2022	6,9	1,2	30,9	6,8	55,8	0,66
	среднее	7,3	1,3	30,5	7,0	55,9	0,67
молочная спелость	2021	7,5	1,7	31,9	6,4	54,9	0,64
	2022	6,7	1,7	32,5	5,8	54,2	0,61
	среднее	7,1	1,7	32,2	6,1	54,6	0,63
среднее		9,4	1,6	30,1	8,0	53,7	0,67

Результаты проведенных исследований позволили сделать вывод о перспективности возделывания культуры сорго в условиях северного Казахстана. Наличие положительных признаков и свойств у разных образцов говорит о необходимости селекционного улучшения сортов путем гибридизации лучших форм. Предложена модель-образец сорта сорго для условий Акмолинской области (таблица 4).

**Таблица 4** - Модель-образец сорта для условий Акмолинской области

Биологические признаки	Показатели сорта	
	Существующие сорта	Модель-образец
1. Урожай, ц/га	170-190	210-250
- зеленой массы	34-40	55-60
- сена	12-15	18-23

- семян		
2. Высота растений, см.	140-150	150-170
3. Пригодность к механизированной уборке	относительно пригоден	пригоден
4.Облиственность, %	23-27	27-33
5. Засухоустойчивость в баллах	5-7	9
6. Поражаемость - болезнями, % - вредителями, %	слабо устойчив слабо устойчив	устойчив устойчив
7. Вегетационный период, дни - до укосной спелости - на семена	46-50 136-145	40-43 118-123
8. Кормовая ценность - белок,% - клетчатка,%	8-10 27-29	12-14 30-32
9. Зоотехническая оценка (кормовые единицы)	0,60-0,72	0,73-0,82

### **Обсуждение**

Одна из задач сельского хозяйства в засушливых регионах в увеличении производства кормов для животных, улучшение их качества и питательности [16]. Большую роль при этом играют однолетние кормовые культуры [17].

Сорго – одна из важных кормовых, зернофуражных и продовольственных культурой для зон с недостаточным увлажнением. В настоящее время возрастает спрос на зерно и зеленую массу сорговых культур, которые благодаря высокой урожайности и уникальной засухоустойчивости способствуют активному развитию отрасли животноводства в этих регионах. Сорго - ценная кормовая культура, которая по засухо-, жаростойкости и солевыносливости занимает первое место среди всех сельскохозяйственных культур. К почве сорго не требовательно, растет как на легких песчаных, так и тяжелых глинистых почвах. Широкий ассортимент использования сорго позволяет отнести его к универсальным культурам. Зерно сорго является прекрасным концентрированным кормом для свиней, птицы, овец, лошадей, кроликов и прудовых рыб [18, 19].

В связи с изменением климатических условий за последние десятилетия, повышением среднегодовых температур, увеличением вегетационного периода, ростом численности возбудителей болезней и вредителей большое внимание уделяется созданию наиболее устойчивых сортов. Получен принципиально новый селекционный материал кормовых культур с повышенной азотфиксирующей способностью, высокой семенной и кормовой продуктивностью, толерантный к патогенам с учетом прогноза изменения климата на основе методов химического мутагенеза, полиплоидии, гибридизации и сопряженной симбиотической селекции. Адаптационный потенциал новых сортов кормовых культур в связи с локальными и региональными изменениями климата очень высок [20].

Зеленый конвейер-система кормовой базы, которая обеспечивает животных кормом хорошего качества в течение пастбищного периода. Это комплекс организационных, зоотехнических и агрономических мероприятий по определению продуктивности животных и их потребности в зеленом корме, по подбору культур, разработке агротехники, размещению в севообороте, проведению ухода, организации стойлово-лагерного содержания животных. В последние годы появилась необходимость создания конвейеров для обеспечения производства зеленой массы, силоса, сенажа и витаминной муки [21,22]. Зеленую массу сахарного сорго можно использовать для получения зеленого корма, сена, сенажа, силоса, травяной муки, гранул. В настоящее время многие страны активно ведут работу по использованию сорго в пищевой промышленности - сок, сироп, патока, а также получение спирта и биоэтанола. [23].

Сорго является одной из самых засухоустойчивых культур среди хлебных злаков. Транспирационный коэффициент его равен 150-200. Является ценной кормовой культурой. В регионах где сорго вызревает на зерно может использоваться как фуражная культура.

Сорговый силос по качеству не уступает кукурузному. В 100 кг силосной и зеленой массы содержится 22-23,5 кормовых единиц, при содержании белка 7,2-14,3%.

Для нормального роста, развития, воспроизводства и продуцирования животных нужны корма такого качества, в которых наилучшим образом сочетаются все необходимые животным элементы питания: протеин, углеводы, витамины, микроэлементы, аминокислоты, и т.д. В связи со значительным развитием продуктивного животноводства резко возросла потребность в кормах и появилась необходимость в их разнообразии и улучшении. Особое значение в местных условиях имеет более широкое использование на кормовые цели растений семейства злаковых. Наиболее широкое распространение в мире имеет культура сорго. Мировые посевные площади сорго достигают шестидесяти млн.га.

Культура используется по трем основным направлениям: как хлебное, кормовое и техническое. Особое значение приобретает как солеустойчивая культура, способная произрастать на солонцеватых почвах различных модификаций, площадь которых в северных регионах достигает 20-25%.

Следовательно, сахарное сорго является перспективной культурой для многих сельскохозяйственных зон Северного Казахстана. Однако ареал возможного распространения сахарного сорго в качестве силосной культуры здесь изучен недостаточно. В этом отношении ценным является мировой опыт культуры сорго.

В Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан на 2022 год включены сорта сорго на силос (10 сортов), сорго веничное (2 сорта), сорго сахарное (7 сортов) и сорго- суданковые гибриды (6 сортов). Из них рекомендованы для возделывания в условиях Акмолинской области два сорта сахарного сорго Сажень и Славянское приусадебное и 2 сорта сорго-суданкового гибрида Славянское Поле 15 и Солярис. Эти сорта созданы в ООО «Агроплазма» и ООО «Всерусский НИИ сорго и сои «Славянское Поле» Российской Федерации.

Изучение хозяйственно-ценных признаков является главной оценкой коллекционного материала на предмет его адаптации к определенным почвенно-климатическим условиям. В результате проведенных исследований выделяются формы со стабильной семенной продуктивностью, и высокой урожайностью биомассы, эффективно использующие природные ресурсы [24,25].

### **Выводы**

В результате проведенной оценки генетического материала культуры сорго в условиях Акмолинской области установлено, что большинство изученных образцов не соответствовали климатическим условиям региона. Основным отрицательным свойством сортов оказалась их позднеспелость. Абсолютное количество сортов не успели сформировать полноценное зерно. Это, безусловно, сказывается на экономической целесообразности возделывания культуры в условиях короткого безморозного периода. Отдельные хозяйственно-ценные признаки присутствовали у образцов, но разобщены в разных генотипах. Особую ценность представляют образцы сорго, обладающие высоким потенциалом продуктивности зеленой массы в засушливых условиях. Основная масса изученных форм показала высокую устойчивость к болезням и вредителям. К положительным качествам, следует отнести засухоустойчивость, высокую продуктивность растительной массы, хорошую отзывчивость на осадки второй половины летнего периода.

По результатам проведенного изучения выделены коллекционные образцы сорго по отдельным, и по комплексу хозяйственно-ценных показателей. Так, высокую продуктивность зеленой массы, максимальный выход сухого вещества и урожайность сена имели образцы сахарного сорго: EUG – 121 F, Ставропольское 36, Гибрид Волгарь, Узбекистан 18, Rampotapel 1 и K – 393. Среди образцов зернового сорго по урожайности вегетативной массы выделились: Зерста 90, Аюшка, Аванс, Аванс, Галия. Относительную скороспелость в условиях короткого безморозного периода показали образцы Аюшка, Гранат, Бакалавр.

На основании проведенных оценок нами составлена модель-образец сорго для условий Акмолинской области, как руководство для работы селекционеров.



**Благодарность:** Представленная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. BR 10765056 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана» по заданию: «Селекция высокопродуктивных, адаптированных к стрессовым факторам среды сортов, гибридов зернового и кормового сорго».

### Список литературы

1. Алимаев И.И. К вопросам рационального управления кормовыми ресурсами Казахстана [Текст] / И. И. Алимаев, К. Ш. Смаилов, Б. Ж. Есперова//Перспективы развития адаптивного кормопроизводства. Материалы международной научно-практической конференции ГНУ ВИК Россельхозакадемии, 28 января 2011 г.- Москва-Астана-2011.-472 с.
2. Ковтунова Н.А. Сопряженность урожайности зеленой массы сорго с происхождением и количественными признаками [Текст] / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, А. Е. Романюкин, Е. А. Шишова, Г. М. Ермолина.// Зерновое хозяйство России. № 4(64)-2019-С.36-41
3. Методические указания по селекции многолетних трав.- М., 1985.-188с.
4. Якушевский Е.С. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ возделываемых видов рода *Sorghum* Moench [Текст] / Е.С. Якушевский, С.Г. Варадинов, В.А. Корнейчук (СССР), Л. Банья (ВНР) // ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР), - Ленинград. - 1982. - 34 с.
5. Петухова Е. А. Зоотехнический анализ кормов. /Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антонова// -М., Колос.-1981.- 256 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. [Текст] / Б. А. Доспехов// - М.: Колос, 1973. – 332 с.
7. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ AGROS 2.11.- Тверь, 2000. – 101 с.
8. Капустин С. И. Сорго-суданковые гибриды для засушливых условий Центрального Предкавказья [Текст] / С. И. Капустин, А. Б. Володин, А. С. Капустин, М. Ю. Кухарук // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.-№ 4 (90)-2021- С. 38-43.
9. Ковтунова Н.А. Урожайность сорго травянистого в зависимости от метеорологических условий. [Текст] / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, А. Е. Романюкин, Г. М. Ермолина // Аграрная наука евро-северо-востока// № 3(23)-2022-С.334-342
10. Кожаева А. А. Сравнительная продуктивность сортов и гибридов зернового сорго. [Текст] / А. А. Кожаева, В. Г. Васин // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. Кинель, 13-16 декабря 2016 года. С.105-108.
11. Антимонов А. К. Селекция зернового сорго пищевого направления. [Текст] /А. К. Антимонов, Л. Ф. Сыркина, О. Н. Антимонова //Земледелие. № 8-2021-С.28-32
12. Шьурова Н. А. Изучение морфофизиологических и хозяйственно-ценных признаков и свойств сортообразцов зернового сорго. [Текст] / Н. А. Шьурова, А. Г. Субботин, В. И. Жужукин, В. Б. Нарушев, Г. И. Ермолаева, О. С. Башинская //Аграрный научный журнал. № 12 -2019-С.34-41.
13. Седукова Г.В. Питательная ценность зеленой массы сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида, суданской травы в юго-восточной части Беларуси. [Текст] / Г. В. Седукова, Н. В. Крестова, С. Л. Подоляк //Земледелие и селекция в Беларуси. № 58-2022-С.249-255.
14. Элькинин Л.А. Улучшение питательных свойств зернового сорго на основе методов современной генетики и биотехнологии. [Текст] / Элькинин Л.А., Панин В.М., Кенжегулов О.А., Геращенко Г.А // Биотехнология и селекция растений.- № 3-том 2-2019-С.41-48.
15. Григорьев Н.Г. Биологическая полноценность кормов. [Текст] / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков, В. С. Воробьев. -М: Агропромиздат, 1989.-287с.

16. Тихвинский С.Ф. Полевые культуры на Северо-Востоке Европейской части России. [Текст] / С. Ф. Тихвинский, С. В. Доронин, А. Н. Дунина, Л. В. Тючкалов // -Киров, 2007.-352 с.
17. Надеждина С. Н. Зеленый конвейер в летний пастбищный период. [Текст]./ С. Н. Надеждина, И. Ю. Кузнецов // Кормопроизводство,2011-№ 3.-С.36-39.
18. Кибальник О.П. Оценка качества зерна и биомассы сорго с целью использования в кормопроизводстве. [Текст] / О. П. Кибальник, И. Г. Ефремова, Д. С. Семин, В. С. Горбунов, О. Б. Каменева, В. И. Старчак, С. С. Куколева//Зерновое хозяйство России. № 4 (64)-2019-С.3-7
19. Ковтунова Н.А. Сорго - засухоустойчивая кормовая культура [Текст] / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, Г. М. Ермолина, А. Е. Романюкин // Фермер Поволжья. № 3(45)-2016-С.44-47.
20. Косолапов В. М. Кормопроизводство в экономике сельского хозяйства России: состояние, проблемы, перспективы. [Текст] / В. М. Косолапов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. -2009.-№9, С.6-10.
21. Болотова А.М. Зеленый конвейер в зоне неустойчивого увлажнения. [Текст] / А. М. Болотова, И. В. Рудин // Кормопроизводство. - №3.-1981.-С.32-33.
22. Шишова Е.А. Создание и хозяйственно-биологическая характеристика сорго-суданковых гибридов [Текст] /Е. А. Шишова, Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, А. Е. Романюкин //Зерновое хозяйство России.- № 2 (62) -2019-С. 27-31
23. Ковтунова Н.А. Использование сорго сахарного в качестве источника питательных веществ для человека (обзор литературы) [Текст] / Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов //Зерновое хозяйство России.- № 3(63)-2019-С.3-9.
24. Бахарева Н.В. Новые сорта и гибриды травянистого сорго и их хозяйственно-полезные признаки [Текст] / Н. В.Бахарева, В. В. Гусев, М. М. Халикова, А. В. Храмов, В. С. Ескова, Т. Ш. Мустафина, И. В. Дустанов // Успехи современного естествознания.-№ 1-2023-С.7-12.
25. Капустин С. И. Хозяйственно ценные признаки конкурсного испытания сахарного сорго[Текст] / С. И. Капустин, А. Б. Володин, А. С. Капустин, М. Ю. Кухарук // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.-№ 3 (89)-2021-С.56-61.

### References

1. Alimaev I.I. К вопросам рационального управления кормовыми ресурсами Казахстана [Текст] / I. I. Alimaev, K. SH. Smailov, B. ZH. Esperova//Perspektivy razvitiya adaptivnogo kormoproizvodstva. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii GNU VIK Rossel'hoz'akademii, 28 yanvarya 2011 g.- Moskva-Astana-2011.-472 s.
2. Kovtunova N.A. Sopyrazhennost' urozhajnosti zelenoj massy sorgo s proiskhozhdeniem i kolichestvennymi priznakami [Текст] / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, A. E. Romanyukin, E. A. SHishova, G. M. Ermolina.// Zernovoe hozyajstvo Rossii. № 4(64)-2019-S.36-41
3. Metodicheskie ukazaniya po selekcii mnogoletnih trav.- М., 1985.-188s.
4. YAkushevskij E.S. SHirokij unificirovannyj klassifikator SEV i mezhdunarodnyj klassifikator SEV vozdeleyvaemyh vidov roda Sorghum Moench [Текст] / E.S. YAkushevskij, S.G. Varadinov, V.A. Kornejchuk (SSSR), L. Banyai (VNR) // VNIIR im. N.I. Vavilova (VIR), - Leningrad. - 1982. - 34 s.
5. Petuhova E. A. Zootekhnicheskij analiz kormov. /E. A. Petuhova, R. F. Bessarabova, L. D. Haleneva, O. A. Antonova// -М., Kolos.-1981.- 256 s.
6. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. [Текст] / B. A. Dospekhov// - М.: Kolos, 1973. – 332 s.
7. Statisticheskij i biometriko-geneticheskij analiz v rastenievodstve i selekcii. Paket programm AGROS 2.11.- Tver', 2000. – 101 s.

8. Kapustin S. I. Sorgo-sudankovye gibridy dlya zasushlivykh usloviy Central'nogo Predkavkaz'ya [Tekst] / S. I. Kapustin, A. B. Volodin, A. S. Kapustin, M. YU. Kuharuk // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.-№ 4 (90)-2021- S. 38-43.
9. Kovtunova N.A. Urozhajnost' sorgo travyanistogo v zavisimosti ot meteorologicheskikh usloviy. [Tekst] / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, A. E. Romanyukin, G. M. Ermolina // Agrarnaya nauka evro-severo-vostoka// № 3(23)-2022-S.334-342
10. Kozhaeva A. A. Sravnitel'naya produktivnost' sortov i gibridov zernovogo sorgo. [Tekst] / A. A. Kozhaeva, V. G. Vasin // Innovacionnye dostizheniya nauki i tekhniki APK. Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Kinel', 13-16 dekabrya 2016 goda. S.105-108.
11. Antimonov A. K. Selekcija zernovogo sorgo pishchevogo napravleniya. [Tekst] /A. K. Antimonov, L. F. Syrkina, O. N. Antimonova //Zemledelie. № 8-2021-S.28-32
12. SH'yurova N. A. Izuchenie morfofiziologicheskikh i hozyajstvenno-cennykh priznakov i svoystv sortoobrazcov zernovogo sorgo. [Tekst] / N. A. SH'yurova, A. G. Subbotin, V. I. ZHuzhukin, V. B. Narushev, G. I. Ermolaeva, O. S. Bashinskaya //Agrarnyj nauchnyj zhurnal. № 12 -2019-S.34-41.
13. Sedukova G.V. Pitatel'naya cennost' zelenoj massy sorgo saharnogo, sorgo-sudankovogo gibrida, sudanskoj travy v yugo-vostochnoj chasti Belarusi. [Tekst] / G. V. Sedukova, N. V. Kristova, S. L. Podolyak //Zemledelie i selekcija v Belarusi. № 58-2022-S.249-255.
14. El'konin L.A. Uluchshenie pitatel'nykh svoystv zernovogo sorgo na osnove metodov sovremennoj genetiki i biotekhnologii. [Tekst] / El'konin L.A., Panin V.M., Kenzhegulov O.A., Gerashchenkov G.A // Biotekhnologiya i selekcija rastenij.- № 3-tom 2-2019-S.41-48.
15. Grigor'ev N.G. Biologicheskaya polnocennost' kormov. [Tekst] / N. G. Grigor'ev, N. P. Volkov, V. S. Vorob'ev. -M: Agropromizdat, 1989.-287s.
16. Tihvinskij S.F. Polevye kul'tury na Severo-Vostoke Evropejskoj chasti Rossii. [Tekst] / S. F. Tihvinskij, S. V. Doronin, A. N. Dunina, L. V. Tyuchkalov // -Kirov, 2007.-352 s.
17. Nadezhdina S. N. Zelenyj konvejer v letnij pastbishchnyj period. [Tekst]./ S. N. Nadezhdina, I. YU. Kuznecov // Kormoproizvodstvo,2011-№ 3.-S.36-39.
18. Kibal'nik O.P. Ocenka kachestva zerna i biomassy sorgo s cel'yu ispol'zovaniya v kormoproizvodstve. [Tekst] / O. P. Kibal'nik, I. G. Efremova, D. S. Semin, V. S. Gorbunov, O. B. Kameneva, V. I. Starchak, S. S. Kukoleva//Zernovoe hozyajstvo Rossii. № 4 (64)-2019-S.3-7
19. Kovtunova N.A. Sorgo - zasuhoustojchivaya kormovaya kul'tura [Tekst] / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, G. M. Ermolina, A. E. Romanyukin // Fermer Povolzh'ya. № 3(45)-2016-S.44-47.
20. Kosolapov V. M. Kormoproizvodstvo v ekonomike sel'skogo hozyajstva Rossii: sostoyanie, problemy, perspektivy. [Tekst] / V. M. Kosolapov // Ekonomika sel'skohozyajstvennykh i pererabatyvayushchih predpriyatij. -2009.-№9, S.6-10.
21. Bolotova A.M. Zelenyj konvejer v zone neustojchivogo uvlazhneniya. [Tekst] / A. M. Bolotova, I. V. Rudin // Kormoproizvodstvo. - №3.-1981.-S.32-33.
22. SHishova E.A. Sozdanie i hozyajstvenno-biologicheskaya harakteristika sorgo-sudankovykh gibridov [Tekst] /E. A. SHishova, N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, A. E. Romanyukin //Zernovoe hozyajstvo Rossii.- № 2 (62) -2019-S. 27-31
23. Kovtunova N.A. Ispol'zovanie sorgo saharnogo v kachestve istochnika pitatel'nykh veshchestv dlya cheloveka (obzor literatury) [Tekst] / N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov //Zernovoe hozyajstvo Rossii.- № 3(63)-2019-S.3-9.
24. Bahareva N.V. Novye sorta i gibridy travyanistogo sorgo i ih hozyajstvenno-poleznye priznaki [Tekst] / N. V. Bahareva, V. V. Gusev, M. M. Halikova, A. V. Hramov, V. S. Eskova, T. SH. Mustafina, I. V. Dustanov // Uspekhi sovremennoego estestvoznaniya.-№ 1-2023-S.7-12.
25. Kapustin S. I. Hozyajstvenno cennye priznaki konkursnogo ispytaniya saharnogo sorgo.[Tekst] / S. I. Kapustin, A. B. Volodin, A. S. Kapustin, M. YU. Kuharuk // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.-№ 3 (89)-2021-S.56-61.

**В.И. Коберницкий\*, Т.М. Коберницкая, В. А. Волобаева, О. В. Музыка**  
«Бараев А.И. атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,  
Научный ауылы, Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан, [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)\*,  
[tanyakober@bk.ru](mailto:tanyakober@bk.ru), [volobaevavera85@gmail.com](mailto:volobaevavera85@gmail.com), [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)

## **ҚАЗАҚСТАННЫҢ СОЛТҮСТІК ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛГЕН СОРГОНЫҢ ЖИНАУ ҮЛГІЛЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ БАҒАЛАУ**

### **Аңдатпа**

Ұсынылған зерттеулердің мақсаты Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін құмай мәдениетінің генетикалық әртүрлілігін бейімдеу болып табылады. Зерттеу жұмысы барысында әртүрлі экологиялық - географиялық топтардың сорттарымен ұсынылған отандық және шетелдік сұрыпталған құмай үлгілерінің коллекциялық жиынтығын зерттеу жүргізілді. Далалық және зертханалық бағалау негізінде үлгілер негізгі шаруашылық-пайдалы белгілердің ауырлық дәрежесі бойынша ұйымдастырылған. Вегетациялық кезеңде жүргізілген фенологиялық бақылаулар зерттелген үлгілер арасында вегетациялық кезеңнің ұзақтығы бойынша айтарлықтай айырмашылықтарды анықтады. Сорттар жиынтығын сабақтың биіктігі, жасыл массаның өнімділігі және оның құрылымы бойынша бағалау жүргізілді. Шикі ақуыздың, талшықтың, шикі майдың және күлдің құрамын зертханалық талдау арқылы сорттардың жемшөп құндылығының параметрлері анықталды. Айырбастау энергиясы мен жем бірліктерінің көрсеткіштерінде көрсетілген жемшөптің энергетикалық қоректілігін есептеу жүргізілді. Жемнің жалпы энергиясы жемнің химиялық құрамы бойынша анықталады. Құмайдың коллекциялық жиынтығы аурулар мен зиянкестерге төзімділік дәрежесі бойынша бағаланады. Жұмыста Солтүстік Қазақстан жағдайында құмай жемшөп және астық пайдаланудың зерттелген сорттарын өсіру мүмкіндігі көрсетілген.

Құмай сорттарын бағалау далалық және зертханалық жағдайда В.И. В.Р. Уильямс және СЭВ кең біртұтас классификаторы және Sorghum Moench тұқымының мәдени түрлерінің СМЕА халықаралық жіктеуіші. Жем массасына зертханалық зерттеулер жем сапасын реттейтін ГОСТ бойынша жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері бойынша жеке және экономикалық құнды көрсеткіштер кешені бойынша құмайдың коллекциялық үлгілері анықталды. Сонымен, қант құмайының EUG - 121 F, Stavropolskoye 36, Hybrid Volgar, Uzbekistan 18, Pampotapel 1 және К - 393 үлгілері жоғары жасыл масса өнімділігімен, максималды құрғақ зат шығымдылығымен және пішен өнімділігімен ерекшеленеді. Zersta 90, Ayushka, Advance, Advance, Galia. Қысқа аязсыз кезең жағдайында салыстырмалы ерте жастықты Аюшка, Анар, Бакалавр үлгілері көрсетті. Ауыл шаруашылығы дақылдарымен селекциялық жұмыстарды одан әрі жүргізу перспективасы ретінде Ақмола облысының топырақ-климаттық жағдайында өсіруге арналған құмай дақылының үлгі үлгісі ұсынылған.

Нәтижелерді қолдану саласы өсімдік шаруашылығы, селекциялық және тұқым шаруашылығы.

**Кілт сөздер:** құмай, генофонд, үлгі, мал азығын өндіру, бағалау, биомасса, өнімділік

**V. I. Kobernitsky\*, T.M. Kobernitskaya, V. A. Volobaeva, O. V. Muzyka**  
LLP "Scientific and production center of grain farming named after. A. I. Baraeva, Nauchny village, Shortandinsky district, Akmola region, Kazakhstan, [vkobernitsky@mail.ru](mailto:vkobernitsky@mail.ru)\*,  
[tanyakober@bk.ru](mailto:tanyakober@bk.ru), [volobaevavera85@gmail.com](mailto:volobaevavera85@gmail.com), [ksehea@mail.ru](mailto:ksehea@mail.ru)

## **COMPARATIVE ASSESSMENT OF COLLECTION SAMPLES OF SORGO WHEN CULTIVATED IN THE CONDITIONS OF THE NORTH OF KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The purpose of the presented research is to adapt the genetic diversity of sorghum culture to the conditions of Northern Kazakhstan. In the course of the research work, a collection set of samples of sorghum of domestic and foreign breeding was studied, represented by varieties of various ecological and geographical groups. Based on field and laboratory assessments, the samples were ranked according to the degree of severity of the main economically useful signs. The phenological

observations carried out during the growing season revealed significant differences among the studied samples in the duration of the growing season. The assessment of a set of varieties according to the height of the stem, the yield of the green mass and its structure was carried out. The parameters of the feed value of the varieties were determined by laboratory analyses of the content of crude protein, fiber, crude fat and ash. The calculation of the energy nutritional value of feed, expressed in terms of exchange energy and feed units. The gross energy of the feed is determined by the chemical composition of the feed. The sorghum collection set is evaluated according to the degree of resistance to diseases and pests. The paper shows the possibility of cultivating the studied sorghum varieties for fodder and grain use in the conditions of northern Kazakhstan.

The assessment of sorghum varieties was carried out in the field and laboratory conditions, according to the guidelines for the selection of perennial grasses of the V.I. V.R. Williams and the CMEA Broad Unified Classifier and the CMEA International Classifier of Cultivated Species of the Sorghum Moench Genus. Laboratory studies of the feed mass were carried out in accordance with GOSTs regulating the quality of the feed.

Based on the results of the study, collection samples of sorghum were identified for individual and for a complex of economically valuable indicators. Thus, sugar sorghum samples EUG - 121 F, Stavropolskoye 36, Hybrid Volgar, Uzbekistan 18, Pampotapel 1 and K - 393 had high green mass productivity, maximum dry matter yield and hay yield. Zersta 90, Ayushka, Advance, Advance, Galia. Relative precocity in conditions of a short frost-free period was shown by samples Ayushka, Pomegranate, Bachelor. As a perspective for further breeding work with the crop, a sample model of sorghum culture for cultivation in the soil and climatic conditions of the Akmola region is proposed.

The area of application of the results is crop production, selection and seed production.

**Key words:** sorghum, gene pool, sample, fodder production, assessment, biomass, productivity

МРНТИ 68.35.33

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/23>

*С.Б. Кененбаев, Г.Л. Есенбаева\*, Калдыкозов Н.*

*НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Республика Казахстан, [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:gulvira.yessenbayeva@kaznaru.edu.kz), [Nur88kaz@mail.ru](mailto:Nur88kaz@mail.ru)*

## **ЗЕЛЕНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ И ИХ ВЛИЯНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

### *Аннотация*

В статье приведены результаты исследования по изучению влияния органических и биологических удобрений и биопрепаратов на эффективное плодородие почвы и урожайность кукурузы. Ежегодное применение биологических удобрений и биопрепаратов (обработка семян, листовые обработки растений в период вегетации) способствовали повышению продуктивности и качества кукурузы и к активизации микробиологической деятельности почвенной среды. Отмечено тенденции повышения потенциального и эффективного плодородия почвы, повышение общего гумуса на 0,3-0,04%, подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 5,4-7,7 и K<sub>2</sub>O на 3,4-10,0 мг/кг почвы. Влияние средств биологизации на качество зерна кукурузы показали, что наибольшее содержание протеина в зернах кукурузы было на вариантах с биогумусом, с комплексом HansePlant и Биоэкогум (7,23-8,00%), несколько ниже на вариантах с последствием навоза, с Тумат и с Агрофлорин (6,56-6,82%). На контрольном варианте - 6,34%. Содержание жира в зернах кукурузы контрольного варианта была на уровне 3,50%, на вариантах со средствами биологизации - 3,96-4,60%. Уровень урожайности кукурузы в зависимости от применения средств биологизации составил 127,2-153,6 ц/га, при значении этого показателя на контрольном варианте 104,8 ц/га. Самая