

14. Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. Issue 1. General part. Moscow: OOO "More Group of Companies". 2019. 384 p.

15. Catalog of varieties and hybrids bred by the Volga NIISS named after P. N. Konstantinov. <http://www.pniiss.ru/202023-1.pdf>

16. Nizaeva A. A., Volodina I. A., Musin R. R. Productivity of Alfalfa Varieties Variable depending on Soil and Climatic Conditions. Agrochemical Bulletin. 2021. № 3. Pp. 31–35.

17. Dronov A. V., Dyachenko V. V., Belchenko S. A., et al. Yield of alfalfa varia (Medicago varia Mart.) in single-species and heterogeneous crops against the background of prolonged action of Borophoska. Fodder production. 2023. № 2. Pp. 3-8.

Информация об авторах

Володина Ирина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур «Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П. Н. Константинова» (Российская Федерация, 446442, Самарская область, пгт. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, д. 76), e-mail: Volodinalrina1980@yandex.ru

Марунова Людмила Константиновна, старший научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур «Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П. Н. Константинова» (Российская Федерация, 446442, Самарская область, пгт. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, д. 76), e-mail: gnu_pniiss@mail.ru

Author's Information

Volodina Irina Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, researcher at the Laboratory of Introduction, Selection of Forage and Oilseed Crops, Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Volga Region Research Institute of Selection and Seed Production named after P. N. Konstantinov (Russian Federation, 446442, Samara region, Ust-Kinelsky, Shosseynaya str., 76), e-mail: Volodinalrina1980@yandex.ru

Marunova Lyudmila Konstantinovna, senior researcher at the Laboratory of introduction, selection of forage and oilseed crops, Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Volga Region Research Institute of Selection and Seed Production named after P. N. Konstantinov (Russian Federation, 446442, Samara region, Ust-Kinelsky, Shosseynaya str., 76), e-mail: gnu_pniiss@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-02-11

EFFECT OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY OF SORGHUM CROPS ON LIGHT CHESTNUT SOIL OF KALMYKIA

¹Evchuk M. V., ²Petrov N. Y., ¹Batyrev V. A., ¹Dzhirgalova E. A., ¹Khulkhachieva L. ¹Bolaev B. K., ¹Arylov Yu. N.

¹Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov
Elista, Republic of Kalmykia, Russian Federation

²Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation

Corresponding author E-mail: npetrov60@list.ru

Received 11.10.2023

Submitted 13.02.2024

The article was published as part of the activities of the Consortium for the Sustainable Development of Meat Farming in the Russian Federation, established on the basis of the B. B. Gorodovikov KalmSU

Introduction. Currently, with the development of the agro-industrial potential of Kalmykia, as well as, in general, Russia, it is impossible not to think about the development of a feed base for farm animals. Only the development of advanced agrotechnical techniques will not only make up for the shortage of agricultural products, but also multiply it, while preserving both soil fertility and the ecological balance of the environment. The cultivation of adaptive varieties and hybrids, more highly productive and more resistant to various diseases, is becoming increasingly relevant, but most crops are not fully tested and require further careful study and introduction into production. Sorghum crops have the greatest unpretentiousness and plasticity, are able to withstand extreme abiotic factors and lack of soil moisture, which happens very often in the Southern regions of our country. Under such conditions, sorghum crops have significant advantages over other forage crops and can become a basic crop in the production of feed. **Object.** Ecological testing of four varieties of grain, sugar and herbaceous sorghum was carried out at the Agricultural Faculty of KalmSU. **Materials and methods.** The research was carried out on the study of four varieties of grain, sugar and herbaceous sorghum at the educational and experimental field of KalmSU. The plots had a size: width 0.7 m, length 7 m, area 4.9 m² each variant had 4 repetitions without seed treatment and 4 repetitions with seed treatment. Fertilizers were applied in doses of N60P40 and N90P60, the scheme of the experiment also included an option – without fertilizers. The seeding rate for the variants was 0.3 million germinating seeds per 1 ha. To study this issue of the expediency of using biological preparations for the growth and development of sugar sorghum, sorghum seeds were treated 1:30 before sowing. The flow rate of the working solution was 0.02-0.04 l/t. **Results and conclusions.** The conducted analyses have shown that the green mass obtained from sorghum crops has quite good nutritional properties, thanks to the combined use

of nitrogen-phosphorus fertilizers and biostimulants of growth. The content of crude protein in the dry mass without the use of biostimulants in the control ranged from 10.89 – 11.81%. The amount of protein content increased depending on the use of doses of fertilizers N60P60 – 10.95% and N90P90 – 11.09%.

Keywords: *sorghum crops, sorghum yield, plasticity of sorghum crops, sorghum cultivation conditions.*

Citation. Evchuk M. V., Petrov N. Yu., Batyrov V. A., Dzhirgalova E. A., Khulkhachieva L., Bolaev B. K., Arylov Yu. N. Effect of Biological Preparations on Productivity of Sorghum Crops on Light Chestnut Soil of Kalmykia. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2024. 2(74). 95-103 (in Russian). DOI:10.32786/2071-9485-2024-02-11.

Author's contribution. The authors of this study directly participated in the formulation of the program, the planning of the experiment, the accounting and analysis of the data obtained, in the presentation of conclusions and the formation of proposals to production. The authors of this article have studied and approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 633.17(470.47)

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР НА СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ КАЛМЫКИИ

¹Евчук М. В., кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент

²Петров Н. Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Батыров В. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Джиргалова Е. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹Хулхачиева Л., бакалавр

¹Болаев Б. К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Арылов Ю. Н., доктор биологических наук, профессор

¹Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова

г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

Статья опубликована в рамках деятельности Консорциума по устойчивому развитию мясного животноводства в Российской Федерации, созданного на базе ФГБОУ ВО «КалмГУ им. Б. Б. Городовикова»

Актуальность. В настоящее время при развитии агропромышленного потенциала Калмыкии, а также в целом России невозможно не думать о развитии кормовой базы для сельскохозяйственных животных. Только развитие передовых агротехнических приемов позволит не только восполнить дефицит сельхозпродукции, но и также преумножить ее, с сохранением, как почвенного плодородия, так и экологического равновесия окружающей среды. Все больше становится актуальным возделывание адаптивных сортов и гибридов, более высокопродуктивных и более устойчивых к различным заболеваниям, но большинство сельскохозяйственных культур не полностью апробировано и требует дальнейшего внимательного изучения и внедрения в производство. Сорговые культуры обладают наибольшей неприхотливостью и пластичностью, способны противостоять экстремальным абиотическим факторам и нехватке почвенной влаги, что бывает очень часто в южных регионах нашей страны. В таких условиях сорговые культуры имеют значительные преимущества перед другими кормовыми культурами и способны стать базисной культурой при производстве кормов. **Объект.** На аграрном факультете КалмГУ проводились экологическое испытание четырех сортов зернового, сахарного и травянистого сорго. **Материалы и методы.** Исследования проводились по изучению четырех сортов зернового, сахарного и травянистого сорго на учебно-опытном поле «КалмГУ». Делянки имели размер: ширина 0,7 м, длина 7 м, площадь 4,9 м², каждый вариант имел 4-е повторности без обработки семян и 4 повторности с обработкой семян. Вносились удобрения в дозах N₆₀P₄₀ и N₉₀P₆₀, схема опыта включала также вариант – без удобрений. Норма высева по вариантам составила 0,3 млн. всхожих семян на 1 га. Для изучения данного вопроса целесообразности использования биопрепаратов на рост и развитие сахарного сорго до посева произвели обработку семян сорго 1:30. Расход рабочего раствора составил 0,02-0,04 л/т. **Результаты и выводы.** Проведенные анализы показали, что получаемая зеленая масса из сорговых культур обладает достаточно хорошими питательными свойствами, благодаря совместному использованию азотно-фосфорных удобрений и биостимуляторов роста. Содержание сырого протеина в сухой массе без использования биостимуляторов на контроле составило от 10,89-11,81%. Количество содержания протеина возросло в зависимости от использования доз удобрений N₆₀P₆₀ – 10,95% и N₉₀P₉₀ – 11,09%.

Ключевые слова: сорговые культуры, урожайность сорго, пластичность сорговых культур, условия возделывания сорго.

Цитирование. Евчук М. В., Петров Н. Ю., Батыров В. А., Джиргалова Е. А., Хулхачиева Л., Болаев Б. К., Арылов Ю. Н. Влияние биопрепаратов на продуктивность сорговых культур на светло-каштановой почве Калмыкии. *Известия НВ АУК.* 2024. 2(74). 95-103. DOI:10.32786/2071-9485-2024-02-11.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Почвенно-климатические условия Республики Калмыкия относятся к зонам с засушливым и острозасушливым климатом [1-5]. Производство и возделывание сельскохозяйственных культур является трудоемкой задачей, требующей рационалистического подхода к каждой в отдельности взятой культуре, так и агротехнологических приемов в целом и в каждом отдельном случае [6-9].

В связи с этим одной из ведущих задач выступает обеспечение стабильного производства кормов, которые отвечают потребностям развития промышленного животноводства и его специализации на будущее [10, 11, 12].

В экстремальных условиях сорговые культуры способны проявлять огромную пластичность и при правильном их возделывании всегда обеспечивать стабильные и высокие урожаи [13, 14]. При возделывании и использовании сорговых культур следует, в основном, знать их главные фенологические характеристики, как технологические, так и физиологические.

Сорго представляет собой пластическую культуру, способную обеспечивать достаточно высокие урожайности зеленой массы и зерна в достаточном размере площадей и их конфигураций. При расположении на единице площади незначительного числа растений сорго активно кустится, образует объемные метелки, и путем этого формируется гарантированный урожай. В том случае когда посеы сильно загущены, кушение значительно снижается, понижается масса зерна с 1 метелки, но значения урожайности не снижаются, так как увеличивается количество продуктивных метелок на единице изучаемой площади.

В научно-исследовательской литературе в последние годы появляется много сведений о высокой активности регуляторов роста и их производных на растения. В частности, существенное обширное распространение получили вещества, которые созданы на базе гуминовых кислот. Достаточно высокая их активность установлена в опытах с большинством сельскохозяйственных культур. Но недостаточное и неполноценное их число и разнообразие экспериментов по разным почвенно-климатическим регионам, различия в методологической постановке опыта, применение в качестве субъектов исследований культур, которые относятся к различным хозяйственно-биологическим группам, это еще не позволяют в полной мере считать задачу биорегуляторов роста растений полностью разрешенной. Так, в научной литературе до последнего времени практически недостает сведений об отзывчивости зернового, сахарного, травянистого сорго при комплексном использовании биостимуляторов и минеральных удобрений.

Материалы и методы. Исследования проводили в условиях необеспеченной влагой богары с целью выявить особенности метаболизма сорговых культур в условиях центральной зоны Республики Калмыкия.

Ставилась задача изучить влияние биологически активных и антистрессовых препаратов на рост и развитие сорговых культур. На аграрном факультете КалмГУ проводились экологическое испытание четырех сортов зернового, сахарного и травянистого сорго.

Исследования проводились по изучению четырех сортов зернового, сахарного и травянистого сорго на учебно-экспериментальном поле «КалмГУ».

Делянки имели размер: ширина 0,7 м, длина 7 м, площадь 4,9 м². каждый вариант имел 4-е повторности без обработки семян и 4 повторности с обработкой семян. Вносились удобрения в дозах N₆₀P₄₀ и N₉₀P₆₀, схема опыта включала также вариант – без удобрений. Норма высева по вариантам составила 0,3 млн. всхожих семян на 1 га.

Для изучения данного вопроса целесообразности использования биопрепаратов на рост и развитие сахарного сорго до посева произвели обработку семян сорго 1:30. Расход рабочего раствора составил 0,02-0,04 л/т.

По фактору А – изучали условия минерального питания растений сорго по вариантам: без удобрений – контроль, N₃₀P₃₀; N₆₀P₆₀; N₉₀P₉₀.

По фактору В – изучали эффективность стимуляторов роста.

По фактору С – изучали сорта сорговых культур.

Целью наших исследований является сбор данных о развитии посевов сорговых культур в зависимости от почвенно-климатических условий, удобрений и обработки семян биопрепаратами, а так же целесообразность проведения данных мероприятий при возделывании данных сортов в условиях богары. Наблюдения проводили путем постоянного контроля и учета на объекте.

Результаты и обсуждение. В наших опытах было установлено, что различные приемы обработки семян биологически активными препаратами по-разному влияют на полевую всхожесть семян сорговых культур. Обработка биопрепаратами увеличивает полевую всхожесть в пределах от 17% до 19%. Из таблицы 1 видно, что сортовая чистота у всех сортов сорго высокая, а вот всхожесть семян колеблется от 82,5% до 94,7%. наименьшая всхожесть семян у сорта Сарваши. Высеванных семян в каждом гнезде было по 5 штук. После определения полевой всхожести, сделали прорывку растений в гнездах, оставив при этом по одному растению в каждом гнезде.

Таблица 1 – Качество семян сорговых культур

Table 1 – Quality of sorghum seeds

Сорт / Variety	Сортовая чистота, % / Variety varietal purity, %	Всхожесть, % / Germination, %	Масса 1000 семян, гр / Massa 1000 se-myan, gr	Высеяно семян на 1 м ² /шт. / Seeds sown per 1 m ² /pcs.	Взошло шт./ м ² / Ascend-ed pcs. / m ²	Полевая всхожесть, % / Field germinatio n, %	Обработанные / Processed	
							взошло шт./ м ² / Ascend-ed pcs./ m ²	полевая всхожесть, % / Field germination, %
С.П.-110 S.P.-110	99,7	91,5	24,7	30	15	50	20	67
С.П.-210 S.P.-210	99,6	86,7	24,6	30	10	33	12	40
С.П.-215 S.P.-215	99,5	94,7	24,8	30	14	47	16	53
Сарваши Sarvashi	99,2	82,5	24,1	30	20	66	22	73

*С.П. – Славянское поле

Таблица 2 – КПД входящей ФАР в посевах сахарного сорго в зависимости от ростостимуляторов, %

Table 2 – efficiency of incoming far in sugar sorghum crops depending on the growth of stimulants, %

Фактор В / Factor B	Дата определения / date of determination							За вегетацию / for vegetation
	Апрель / April	Май / May			Июнь / June			
	III	I	II	III	I	II	III	
К К	0,36	0,94	1,46	1,78	1,59	0,98	0,53	1,11
А А	0,44	1,30	2,30	3,22	2,61	1,23	0,58	1,65
В В	0,51	1,90	2,51	3,61	2,73	1,40	0,60	1,91
С С	0,53	2,03	2,66	3,80	2,80	1,45	0,63	1,98
К К	0,33	0,90	1,45	1,76	1,54	0,93	0,52	1,08
А А	0,46	1,29	2,28	3,18	2,63	1,20	0,55	1,62
В В	0,49	1,88	2,47	3,55	2,70	1,36	0,58	1,87
С С	0,51	2,01	2,64	3,78	2,80	1,40	0,61	1,96

В нашем полевом опыте была поставлена одна из основных задач определения основных изменений фотосинтетических показателей в зависимости от биостимуляторов.

Длительность ассимилирующей рабочей поверхности и её размеры учитывает фотосинтетический потенциал посевов (ФП). Величина суточных приростов органического сухого вещества прямым образом влияет на формирование урожая и определяет чистоту продуктивного фотосинтеза (ЧПФ). Ведущей задачей фотосинтетической продуктивности выступает эффективное применение энергии ФАР. Для этого необходим более рациональный подход к регулированию режимов: светового, теплового, водного и пищевого.

В нашем опыте были изучены основные фотосинтетические показатели посевов по сортам и обработанные биостимуляторами. Полевые результаты опытов показали, что на формирование общей листовой поверхности на светло-каштановой почве в посевах сахарного сорго в значительной мере влияют азотно-фосфорные удобрения. Полученные нами полевые данные в опытах утверждают, что с увеличением, соответственно, ассимилирующей поверхности повышается коэффициент эффективности активной фотосинтетической радиации (таблица 3).

Наблюдается это до конкретного этапа, после того как оканчивается активный прирост и начинают закладываться репродуктивные органы. Полученные материалы в ходе проведения эксперимента доказали, что КПД ФАР у взятых сортов на делянках с использованием стимуляторов были выше, по отношению к контролю. Самый высокий КПД ФАР на контроле наблюдается – 2,46 % на варианте с использованием биостимулятора «Альбит».

Таблица 3 – Фотосинтетические показатели в зависимости от ростостимуляторов
Table 3 – Photosynthetic parameters depending on growth stimulators

Фактор В / Factor B	Наибольшая площадь листьев тыс. м ² /га / Maximum leaf area thousand m ² /ha	ФП, млн. м ² ◦ дней/га / FP, mln. m ² ◦ days/ha	ЧПФ, г/м ² ◦ сутки NPF, g/m ² ◦ day	КПД ФАР, % / efficiency headlights, %	Сухая биомасса, т/га / Dry bio- mass, t/ha	Биомасса, т/га / Biomass, t/ha
Кущение / Tillering						
К К	18,2	0,321	1,28	-	1,18	5,80
А А	31,4	0,815	2,15	-	1,26	7,21
В В	33,7	0,960	2,18	-	1,29	7,32
С С	34,1	0,982	2,27	-	1,32	8,60
Трубкование / Piping						
К К	22,4	0,621	1,80	-	1,48	8,77
А А	40,6	1,545	2,20	-	1,79	9,15
В В	41,9	1,580	2,22	-	1,84	9,22
С С	45,3	1,642	2,37	-	1,95	9,64
Начало выбрасывания метелки / The beginning of throwing out the panicle						
К К	29,6	1,221	2,12	1,02	3,10	15,8
А А	52,6	1,615	2,24	2,12	4,36	17,2
В В	53,5	1,660	2,29	2,20	4,49	17,9
С С	64,1	1,952	2,66	2,46	5,12	18,6

В вариантах с обработанными биостимуляторами семенами сорговых культур происходило заметное увеличение по сравнению с контролем площади листьев практически на всех вариантах.

С применением ростостимуляторов коэффициент эффективности ФАР возрастал в сравнении с контролем практически вдвое и эта величина менялась в зависимости от сортовых особенностей.

Интенсивный рост ассимилирующей поверхности активно происходит до фазы выбрасывания метелки, после начинается медленный рост растений в связи с уменьшением активности действия биостимуляторов.

Продукционная площадь листовой поверхности зависела от значений фотосинтетического потенциала (ФП), который отражал не только объемы, но и интенсивность работы листовой поверхности, а именно её длительность.

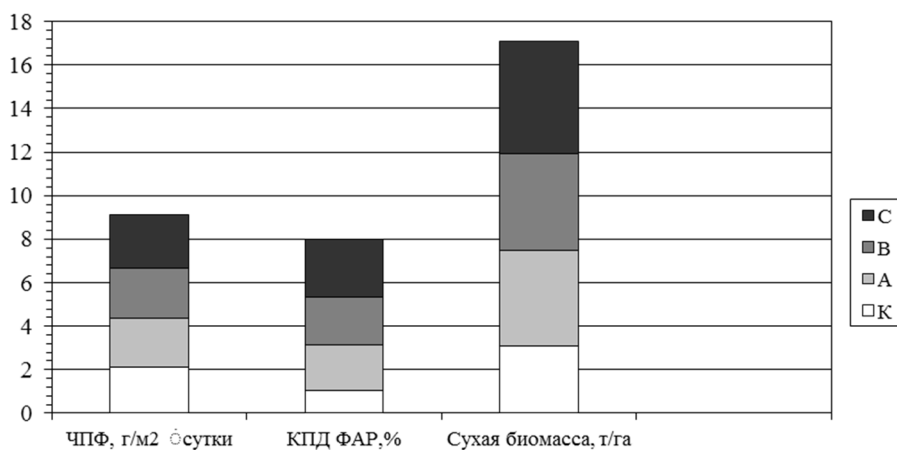


Рисунок 1 – Основные фотосинтетические показатели сорговых культур в зависимости от биостимуляторов

Figure 1 – The main photosynthetic indicators of sorghum crops depending on biostimulators

Величина ЧПФ очень сильно зависит от агрометеорологических условий, а в особенности от радиационных, высокая продуктивность листьев при этом проявляется не только в фазу трубкования, но и в фазу налива зерна. На контроле эти значения составляют от 1,28...2,12 г/м² · сутки, в то время как при ростостимулирующем воздействии она составляет от 2,15...2,66 г/м² · сутки.

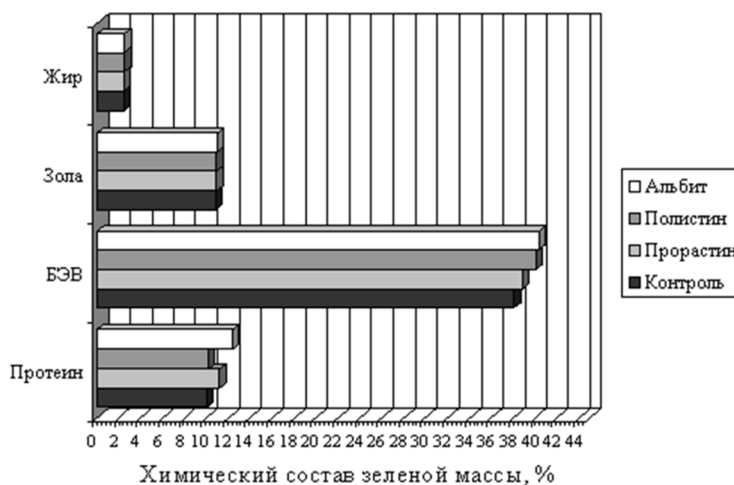


Рисунок 2 – Химический состав зеленой массы, %

Figure 2 – Chemical composition of the green mass, %

Результаты исследований показали, что при возделывании в богарных условиях и в условиях недостаточной увлажненности высоко агроэкономический эффект достигнут только при обработке семян биостимуляторами, который вызывает рост растений даже при температуре 40⁰С и полном отсутствии осадков.

Полевые наблюдения показали, что изменения площади листьев существенно меняются от погодных условий и площади питания. Фотосинтетические показатели менялись существенным образом в зависимости от стимуляторов, самый максимальный был при обработке «Альбитом» и составил – 1952 млн. м² ⚬ дней/га, при этом чистая продуктивность фотосинтеза была в пределах от 2,37...2,66 г/м² сутки.

Проведенные анализы показали, что получаемая зелёная масса из сорговых культур обладает достаточно хорошими питательными свойствами, благодаря совместному использованию азотно-фосфорных удобрений и биостимуляторов роста. Содержание сырого протеина в сухой массе без использования биостимуляторов на контроле составило от 10,89-11,81%. Количество содержания протеина возрастало в зависимости от использования доз удобрений N₆₀P₆₀ – 10,95% и N₉₀P₉₀ – 11,09%.

Заключение. Анализы выполненной работы показали, что получаемая зелёная масса из сорговых культур обладает достаточно хорошими питательными свойствами, благодаря не только комплексному использованию азотно-фосфорных удобрений, но и биостимуляторов роста. Содержание сырого протеина в сухой массе без использования биостимуляторов роста на контроле составляет от 10,89-11,81%, где его количество возрастает в зависимости от использования азотно-фосфорных удобрений от 10,95-11,09 %.

По результатам полученного химического анализа у сорговых культур содержание сырого протеина было в значительной степени выше на всех вариантах экспериментальных полевых опытов. На контроле без использования биостимуляторов роста содержание сырого протеина в сухой массе составило за весь период проведения опытов в среднем – 10,86%, при внесении N₆₀P₆₀ – 10,93%, при дозе N₉₀P₉₀ – 11,06%.

При совместном использовании азотно-фосфорных удобрений и биостимуляторов роста урожайность зеленой массы сорговых культур возрастает максимально при действии биостимулятора «Альбит».

Conclusions. Analyses of the work performed have shown that the resulting green mass from sorghum crops has quite good nutritional properties, due not only to the complex use of nitrogen-phosphorus fertilizers, but also to biostimulants of growth. The content of crude protein in dry weight without the use of biostimulants in the control is from 10.89-11.81%, where its amount increases depending on the use of nitrogen-phosphorus fertilizers from 10.95-11.09%.

According to the results of the obtained chemical analysis, the crude protein content of sorghum crops was significantly higher in all variants of experimental field experiments. At the control without the use of growth biostimulants, the content of crude protein in dry weight for the entire period of the experiments averaged 10.86%, with the application of N60P60 – 10.93%, with the dose of N90P90 – 11.06%.

With the combined use of nitrogen-phosphorus fertilizers and biostimulants, the yield of green mass of sorghum crops increases as much as possible under the action of the Albit biostimulant.

Библиографический список

1. Гольдварг Б. А., Боктаев М. В. Озимая тритикале и яровой ячмень для кормопроизводства в Республике Калмыкия. Кормопроизводство. 2022. № 5. С. 32-35.
2. Ефремова Е. Н., Тютюма Н. В., Петров Н. Ю. Определение биологической активности и токсичности почвы в посевах сахарного сорго в условиях Астраханской области. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 3 (67). С. 143-152.
3. Оконов М. М., Гольдварг Б. А., Унканжинов Г. Д., Адьяев С. Б., Шабанов Р. М. Продуктивность кормовых культур и основные принципы применения удобрений на мелиорируемых землях Калмыкии. Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2022. № 1 (51). С. 12-16.
4. Оконов М. М., Убушаева С. В., Эрмеков Д. Э., Сталбекова К. Д., Аалиева Ж. Ш., Имашев К. А., Арашаев Э. О., Бембеев С. А. Проблемы орошаемого кормопроизводства в республике Калмыкия. Естественные и технические науки. 2022. № 2 (165). С. 146-148.
5. Энеев М. Д., Кушхов А. С. Продуктивность полевых яровых культур и зернового сорго в богарном севообороте в засушливой зоне КБР. Аграрная Россия. 2020. № 12. С. 26-29.
6. Даниленко Ю. П., Панина Л. В., Фомин С. Д., Володин А. Б. Перспектива внедрения инновационных технологий возделывания сорго с целью импортозамещения продуктов в условиях создания корпоративных объединений. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 1 (37). С. 25-29.
7. Гуляева Т. И., Сидоренко О. В. Развитие зернопродуктового подкомплекса в условиях реализации стратегии по импортозамещению сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Аграрная Россия. 2016. № 1. С. 30-36.

8. Гусев А. Ю., Цыкин В. В. Проблемы организации инновационно-ориентированного кормопроизводства региона. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2014. № 3 (23). С. 65-69.
9. Турко С. Ю., Рыбашлыкова Л. П. Агротехническая характеристика светло-каштановых почв тестового полигона "Сорго". Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 1 (65). С. 180-190.
10. Троц В. Б., Троц Н. М., Бахтияров Т. Х. Химический состав фитомассы сорго, суданской травы и донника белого однолетнего. Аграрная Россия. 2010. № 2. С. 38-40.
11. Барановский А. В., Курдюкова О. Н., Попов А. С. Оценка гибридов зернового сорго на адаптивную способность и экологическую пластичность. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 1 (65). С. 87-99.
12. Троц В. Б., Троц Н. М., Бахтияров Т. Х. Химический состав фитомассы сорго, суданской травы и донника белого однолетнего. Аграрная Россия. 2010. № 2. С. 38-40.
13. Efremova E. N., Lebed N. I., Averina M. B., Mezhevova A. S., Kolmukidi S. V. Influence of agro-technical reception on agro-physical state of soil and efficiency of cultivation of sugared sorghum in conditions of light-chestnut soil of Volgograd region. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019. P. 012030.
14. Semnichenko E. V., Okonov M. M., Kirichkova I. V. Treatments influence on soil water-physical indicators in nizhneje povolzhje dry-steppe zone conditions. Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex": IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. P. 012037.

References

1. Goldvarg B. A., Boktaev M. V. Winter triticale and spring barley for forage production in the Republic of Kalmykia. Forage production. 2022. No 5. Pp. 32-35.
2. Efremova E. N., Tyutyuma N. V., Petrov N. Y. Determination of Biological Activity and Toxicity of Soil in Sugar Sorghum Crops in the Astrakhan Region. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: science and higher professional education. 2022. No 3 (67). Pp. 143-152.
3. Okonov M. M., Goldvarg B. A., Unkanzhinov G. D., Adyaev S. B., Shabanov R. M. Productivity of forage crops and basic principles of fertilizer application on reclaimed lands of Kalmykia. Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. 2022. No 1 (51). Pp. 12-16.
4. Okonov M. M., Ubushaeva S. V., Ermekov D. E., Stalbekova K. D., Aalieva Zh. Sh., Imashev K. A., Arashaev E. O., Bembeev S. A. Problems of irrigated forage production in the Republic of Kalmykia. Natural and technical sciences. 2022. No 2 (165). Pp. 146-148.
5. Eneev M. D., Kushkhov A. S. Productivity of field spring crops and grain sorghum in the rain-fed crop rotation in the arid zone of the CBD. Agrarian Russia. 2020. No 12. Pp. 26-29.
6. Danilenko Yu. P., Panina L. V., Fomin S. D., Volodin A. B. The prospect of introducing innovative technologies for cultivating sorghum for the purpose of import substitution of products in the context of the creation of corporate associations. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and higher professional education. 2015. № 1 (37). Pp. 25-29.
7. Gulyaeva T. I., Sidorenko O. V. Development of the grain-product subcomplex in the context of the implementation of the strategy for import substitution of agricultural products and food. Agrarian Russia. 2016. No 1. Pp. 30-36.
8. Gusev A. Yu., Tsykin V. V. Problems of the organization of innovation-oriented forage production in the region. Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. 2014. № 3 (23). Pp. 65-69.
9. Turko S. Yu., Rybashlykova L. P. Agrochemical characteristics of light chestnut soils of the Sorghum test site. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: Science and higher professional education. 2022. № 1 (65). Pp. 180-190.
10. Trots V. B., Trots N. M., Bakhtiyarov T. H. Chemical composition of phytomass of sorghum, Sudanese grass and annual white clover. Agrarian Russia. 2010. No 2. Pp. 38-40.
11. Baranovsky A. V., Kurdyukova O. N., Popov A. S. Evaluation of grain sorghum hybrids for adaptive ability and ecological plasticity. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity complex: Science and higher professional education. 2022. № 1 (65). Pp. 87-99.
12. Trots V. B., Trots N. M., Bakhtiyarov T. H. Chemical composition of phytomass of sorghum, Sudanese grass and annual white clover. Agrarian Russia. 2010. No 2. Pp. 38-40.
13. Efremova E. N., Lebed N. I., Averina M. B., Mezhevova A. S., Kolmukidi S. V. Influence of agro-technical reception on agro-physical state of soil and efficiency of cultivation of sugared sorghum in conditions of light-chestnut soil of Volgograd region. Conference on Innovations in Agricultural and Rural Development. 2019. P. 012030.
14. Semnichenko E. V., Okonov M. M., Kirichkova I. V. Treatments influence on soil water-physical indicators in nizhneje povolzhje dry-steppe zone conditions. Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex": IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. P. 012037.

Информация об авторах

Евчук Максим Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры «Агрономия», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А), e-mail: maximus2464@mail.ru

Петров Николай Юрьевич, профессор кафедры "Технология переработки и производства пищевых продуктов", доктор сельскохозяйственных наук, Волгоградский государственный аграрный университет (Российская Федерация, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Батыров Владимир Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой «Агрономия», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А), e-mail: vladimir-ba@mail.ru

Джиргалова Екатерина Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А), e-mail: dzirgea@mail.ru

Хулхачиева Любовь, бакалавр кафедры «Агрономия», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А), e-mail: vladimir-ba@mail.ru

Болаев Баатр Канурович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой «Биотехнологии и животноводства», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А)

Арылов Юрий Нимеевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Биотехнологии и животноводства», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова» (Российская Федерация, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А. С. Пушкина, 11, корп. 1А).

Author's Information

Evchuk Maksim Viktorovich, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of "Agronomy" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A), e-mail: maximus2464@mail.ru

Petrov Nikolay Yuryevich, Professor of the Department "Technology of Processing and Food Production", Doctor of Agricultural Sciences, Volgograd State Agrarian University (Russian Federation, 400002, Volgograd, Universitetskii Prospekt, 26), e-mail: npetrov60@list.ru

Baturov Vladimir Aleksandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of "Agronomy" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A), e-mail: vladimir-ba@mail.ru

Dzhirgalova Ekaterina Alekseevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of "Agronomy" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A), e-mail: dzirgea@mail.ru

Khulkhachieva Lyubov, Bachelor of the Department of "Agronomy" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A), e-mail: vladimir-ba@mail.ru

Болаев Баатр Канурович, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Acting Head of the Department of "Biotechnology and Animal Husbandry" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A).

Арылов Юрий Нимеевич, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department "Biotechnology and Animal Husbandry" of the Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov (Russian Federation, 358000, Republic of Kalmykia, Elista, A. S. Pushkin str., 11, 1A).

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-02-12

**THE USE OF SILIPLANT AS A GROWTH REGULATOR IN POTATO CULTIVATION
IN THE ARID ZONE OF THE NORTHERN CASPIAN REGION**

¹Zakharova E. A., ¹Petrov N. Y., ¹Kuznetsova E. A., ²Petrov Yu. N., ¹Kuznetsova N. V.,
¹Gorbacheva Yu. I.

¹Volgograd State Agrarian University

²Federal State Budgetary Institution Federal Scientific Center "Agroecology,
integrated Land Reclamation and protective afforestation"
Volgograd, Russian Federation

Corresponding author E-mail: npetrov60@list.ru

Received 20.02.2024

Submitted 29.03.2024

The study was carried out within the framework of the State task "Digital technologies for managing agroforestry systems based on mathematical modeling, dynamic characteristics of the bioproductivity of forest strips and agrophytocenoses in the changing climate of Southern Russia"

Introduction. An important element in the technology of cultivation of various crops, including potatoes, contributing to the stimulation and stabilization of yield indicators corresponding to meteorological conditions, is the use of growth regulators and micronutrients in chelated form. The updated correction of the dynamics of plant growth and development, as well as the intensification of their adaptive capabilities with the help of growth stimulants and "chelates", which allow achieving high plant productivity, increases the resistance of plants to adverse agro-climatic factors, leads to an increase in the potential yield of crops. **Object.** Potato varieties were studied: Utenok, Ivan da Marya, Arosa. **Materials and methods.** Studies on the use of the drug Siliplant were conducted at an experimental experimental field site in 2021-2023 on the basis of the farm "Zvolinsky O. V." of the Chernoyarsk district of the Astrakhan region according to the well-known method of B. A. Dospekhov (2011). **Results and conclusions.** An analytical analysis of the obtained material showed that the use of an organomineral preparation is quite effective, it contributes to an increase in yield, at the control it was 27.8 t/ha. The double combined use of Siliplant led to an increase in yield equal to 48.9 t/ha, which is 21.1 t/ha more relative to the control yield. Growth regulators in the processing of vegetative plants have shown their effectiveness in potato cultivation technology. In this study, the chelated organomineral drug Siliplant was studied, the effect on crop yield, on the productive work of the leaf surface, as well as photosynthetic potential, promotes the growth and development of tubers.

Keywords: potato varieties, fertilizer efficiency, silicon-containing chelated microfertilizer, Siliplant, plant growth regulators.