СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-10

COMPARATIVE EVALUATION OF DIFFERENT TYPES OF FERTILIZERS AND METHODS OF THEIR APPLICATION WHILE GROWING GRAVES IN THE CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION

T. G. Koleboshina¹, S. D. Fomin², N. B. Ryabchikova¹, O. G. Verbitskaya¹

¹*Bykovsky melon selective experimental station - the branch
of the Federal State Budget Institution «Federal Scientific Center for Vegetable Growing»,
Volgograd*

²*Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

*This work was carried out according to State Assignment No. 0595-2019-0070
of the Federal Scientific-Practical Fund «Fundamental Scientific Research» of the Bykovsky BSOS
- a branch of the Federal State Budget Scientific Institution*

Received 29.07.2020

Submitted 31.08.2020

Summary

The article considers the possibility of using various types of fertilizers for growing table watermelon in the Volgograd region. A comparative assessment is given of the use of loose mineral fertilizers in a continuous and row-wise fashion, of new types of water-soluble fertilizers and organo-mineral preparations for treating plants in the growing season, their influence on yield, fruit quality and economic indicators are determined.

Abstract

Introduction. The article discusses the possibility of using various types of fertilizers when growing table watermelon in the Volgograd region. A comparative assessment of the use of bulk fertilizers, water-soluble fertilizers and organomineral preparations is given, their influence on productivity, fruit quality and economic indicators is determined. The conducted research is aimed at improving the elements of the technology for growing table watermelon in order to increase the efficiency of the melon industry. **Object.** The object of research is the varieties of table watermelon. **Materials and methods.** The research was carried out at the experimental site of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Vegetable Growing». Test setting and accompanying observations were carried out according to methodologies and industry standards. **Results and discussion.** The research results showed a positive effect of the use of fertilizers on the main indicators of the efficiency of growing table watermelon. The maximum yield was observed in the variant with 2-fold treatment of plants with water-soluble fertilizer Hakafof - 12.2 t / ha, which is from 9.9% to 46.9% more compared to other studied variants. The dry matter content, the main indicator of fruit quality, ranged from 8.4% to 11.8%, with 7.9% in the control variant. As studies have shown, an increase in yield, an improvement in its structure when growing table watermelon with the use of fertilizers, can increase the economic performance of the production of this product. **Conclusions.** The advantage of 2-fold treatment of plants with water-soluble fertilizer Hakafof was established, where the maximum yield values were obtained - 12.2 t / ha and the level of profitability - 113.4%.

Key words: table watermelon, types of fertilizers, methods of applying fertilizers, fruit quality, economic efficiency.

Citation. Koleboshina T.G., Fomin S.D., Ryabchikova N.B., Verbitskaya O.G. Comparative evaluation of different types of fertilizers and methods of their application while growing graves in the conditions of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 3(59). 107-116 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-10.

Author's contribution. All authors of this study were directly involved in the planning, implementation, or analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

УДК 635.615/ 631.811/ 631.8.022.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Т. Г. Колебошина¹, доктор сельскохозяйственных наук
С. Д. Фомин², доктор технических наук
Н. Б. Рябчикова¹,
О. Г. Вербитская¹

¹Быковская бахчевая селекционная опытная станция - филиал Федерального научного центра
овощеводства, Волгоградская область, Быковский район

²Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 29.07.2020

Дата принятия к печати 31.08.2020

**Работа выполнена по Государственному заданию № 0595-2019-0070 ФНП "Фундаменталь-
ные научные исследования «Быковской БСОС - филиал ФГБНУ ФНЦО**

Актуальность. В статье рассмотрена возможность применения различных видов удобрений при выращивании арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья. Дана сравнительная оценка использования сыпучих удобрений, водорастворимых удобрений и органоминеральных препаратов, определено их влияние на урожайность, качество плодов и экономические показатели. Проведенные исследования направлены на усовершенствование элементов технологии выращивания арбуза столового с целью повышения эффективности отрасли бахчеводства. **Объект.** Объектом исследований являются сорта арбуза столового. **Материалы и методы.** Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Закладка опытов и сопутствующие наблюдения проведены согласно методикам и отраслевым стандартам. **Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показали положительное действие применения удобрений на основные показатели эффективности выращивания арбуза столового. Максимальная урожайность была отмечена в варианте с 2-х кратной обработкой растений водорастворимым удобрением Хакафос – 12,2 т/га, что от 9,9 % до 46,9 % больше по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Содержание сухих веществ, основного показателя качества плодов, колебалось от 8,4 % до 11,8 %, при 7,9 % в контрольном варианте. Как показали исследования, увеличение урожайности, улучшение ее структуры при выращивании арбуза столового с использованием удобрений позволяет повысить экономические показатели производства данной продукции. **Выводы.** Установлено преимущество 2-х кратной обработки растений водорастворимым удобрением Хакафос, где были получены максимальные значения урожайности – 12,2 т/га и уровень рентабельности – 113,4 %.

Ключевые слова: арбуз столовый, виды удобрений, способы применения удобрений, качество плодов арбуза, экономическая эффективность возделывания арбузов.

Цитирование. Колебошина Т. Г., Фомин С. Д., Рябчикова Н. Б., Вербитская О. Г. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения при выращивании бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья. Известия НВ АУК. 2020. 3(59). 107-116. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-10.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы данной статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Политика импортозамещения, реализуемая в аграрном секторе в России с 2014 года, позволила добиться существенных результатов: выросло производство отечественной продукции, сократился импорт, повысилась продовольственная незави-

симось страны [10]. Но если зерновая продукция важна для обеспечения жизнеспособности населения, то овощебахчевая продукция, обладая высоким содержанием витаминов и других незаменимых веществ, является основным источником для обеспечения человека данными элементами и, как следствие, сохранения его здоровья [6]. В реестре селекционных достижений представлен достаточно большой сортимент сортов овощебахчевых культур отечественной селекции, использование которых в товарном производстве позволит значительно расширить период потребления свежей продукции и обеспечить потребности рынка [3, 4, 7]. Уровень производства валовой овощебахчевой продукции в России находится ниже значений для обеспечения нормы ее потребления, рекомендованные ВОЗ, что напрямую зависит от урожайности, которая остается на достаточно низком уровне [8]. Ранее проведенными исследованиями определены оптимальные агротехнические приемы выращивания данной продукции [9, 11, 12, 13]. Немаловажное значение в технологии выращивания овощебахчевой продукции является использование различных видов минеральных удобрений, а также способы их применения. Азот необходим для растений как строительный материал органелл растительных клеток. Недостаток или избыток его приводит к снижению продуктивных органов растений и, как следствие, снижению урожайности и их продуктивности. Фосфор, являясь активатором обмена веществ, оказывает положительное действие на формирование корневой системы, повышает семенную продуктивность овощебахчевых культур. Калий выполняет роль транспортировщика пластических веществ в продуктивные органы, что влияет на оптимизацию условий созревания плодов и повышает их сохранность [2]. На рынке минеральных удобрений представлены новые виды водорастворимых удобрений, в состав которых входит целый ряд элементов, способствующих повышению урожайности. Целью исследований было проведение сравнительного анализа использования в технологии выращивания бахчевых культур различных видов удобрений, органоминеральных препаратов, способов их применения, определение их влияния на урожайность, качество плодов и экономические показатели.

Материалы и методы. Проводимые исследования на Быковской бахчевой селекционной опытной станции с 2016 года по настоящее время направлены на выполнение поставленной задачи – разработки и усовершенствования агротехнических приемов возделывания бахчевых культур с целью получения гарантированной урожайности с минимальными затратами. Объект исследований – сорта арбуза столового позднего срока созревания селекции станции Холодок и Икар. Научные исследования проводили, руководствуясь методическими указаниями, государственными и отраслевыми стандартами [1, 5] с использованием современных приборов. Были изучены виды удобрений и способы их применения: $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в., способ внесения – сплошной, перед предпосевной обработкой почвы; $N_{20}P_{20}K_{20}$ кг/га д.в., способ внесения – рядковое, во время посева; Гумат калия (0,4 л/га) и Хакафос (900 гр/100 л) – в качестве внекорневой подкормки 2-хкратно в периоды «начало плетевобразования» и «перед смыканием плетей». Норма рабочего раствора 300 л/га. Повторность опытов 3-хкратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева 2,3 х 1,5 м. Предшественник – рожь озимая.

Результаты и обсуждение. Применение удобрений при выращивании арбуза столового в условиях юго-восточной зоны страны, как показали исследования, является достаточно эффективным приемом повышения продуктивности посевов. Биологической особенностью бахчевых культур является медленный рост в начале вегетации, высокая засухоустойчивость, мощное развитие корневой системы, а также достаточно большая, по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, площадь питания, что обусловило высокую их отзывчивость на внесение минеральных удобрений. Изначально использовались сыпучие минеральные удобрения, но в силу экономических и организа-

ционных причин их применение под бахчевые культуры существенно снизилось. Появление на рынке новых видов удобрений (жидких, водорастворимых) ставит вопрос перед товаропроизводителями бахчевой продукции об их эффективности в получении стабильной урожайности и минимизации затрат. Нами была проведена сравнительная оценка использования различных видов удобрений и способов применения в технологии выращивания арбуза столового с целью определения их влияния на урожайность, качество плодов и экономические показатели. В результате проведенных исследований установлено, что использование сыпучих минеральных удобрений сплошным способом внесения дозой $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в. обеспечивает прибавку урожая на 27,7 % по сравнению с контрольным вариантом. Урожайность арбуза столового на 33,7 % больше по отношению к контролю при рядковом внесении минеральных удобрений дозой $N_{20}P_{20}K_{20}$ кг/га д.в. и на 4,7 % больше в сравнении с вариантом сплошного внесения минеральных удобрений дозой $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в. Максимальная урожайность была отмечена в варианте с применением водорастворимого удобрения Хакафос в качестве внекорневой подкормки – 12,2 т/га, что от 9,9 % до 20,8 % больше по сравнению с другими вариантами использования удобрений и органоминерального препарата Гумат калия и на 46,9 % больше по сравнению с контрольным вариантом. Результаты исследований показали положительное действие применения удобрений на структуру урожая, при максимальном выходе стандартной продукции в варианте Хакафос (обработка растений) – 95,7 % и минимальных значениях данного показателя в контрольном варианте – 70,1 %. Одним из показателей товарного спроса бахчевой продукции является величина средней массы плода: чем она больше, тем привлекательнее для потребителей. В результате исследований выявлено, что самые крупные плоды были получены в вариантах с применением водорастворимого удобрения Хакафос и органоминерального удобрения Гумат калия, средняя масса плода на 10,0-30,9 % больше по сравнению с использованием сыпучих минеральных удобрений и почти на 2 кг больше по сравнению с плодами в контрольном варианте (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние различных видов удобрений и способов их применения на урожайность арбуза столового и его структуру (среднее за 4 года)

Table 1 – The effect of various types of fertilizers and methods of their application on the yield of table watermelon and its structure (average for 4 years)

Варианты опыта / Experience Options	Урожайность, т/га / Productivity, t / ha	Выход стандартной продукции, % / The output of stand- ard products, %	Средняя масса плода, кг / The average mass of the fetus, kg
Контроль (без удобрений) / Control (without fertilizer)	8,3	70,1	3,6
$N_{60}P_{90}K_{60}$ (сплошное) / $N_{60}P_{90}K_{60}$ (solid)	10,6	81,1	4,2
$N_{20}P_{20}K_{20}$ (рядковое) / $N_{20}P_{20}K_{20}$ (row)	11,1	84,4	5,0
Гумат калия (обработка растений) / Potassium humate (plant treatment)	10,1	95,3	5,5
Хакафос (обработка растений) / Hakafos (about processing plants)	12,2	95,7	5,5

$НРС_{05} = 0,59$ т/га (урожайность); $НРС_{05} = 0,33$ кг (ср. масса плода)

Учитывая диетические свойства арбуза столового, важное значение приобретает определение влияния изучаемых агроприемов на биохимический состав плодов. Экспериментальные данные показывают, что применение удобрений изменяло содержание сухих веществ в пределах от 8,4 % до 11,8 %. По фону удобрений $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в.

содержание сухих веществ повышалось до 8,4 % при 7,9 % в контрольном варианте, на 2,0 % и на 2,3 % больше от вариантов $N_{20}P_{20}K_{20}$ (рядковое) и Хакафос (обработка растений) соответственно. Самое высокое содержание сухих веществ в плодах арбуза столового было в варианте с 2-х кратной обработкой растений препаратом Гумат калия, на 3,9 % больше по сравнению с контрольным вариантом и на 1,6-3,4 % больше по сравнению с другими изучаемыми удобрениями и способов их применения. По химическому составу углеводы в плодах арбуза столового представлены в виде простых сахаров - моносахариды (глюкоза и фруктоза) и сахарозы. Наибольшая изменчивость от применения удобрений в исследованиях характерна для сахарозы, от 0,83 % до 2,58 % больше по сравнению с контрольным вариантом. В вариантах с применением удобрений отмечено повышенное содержание моносахаридов, которые легче всего усваиваются организмом человека, колебалось от 3,30 % до 5,05 % при 2,47 % в контрольном варианте. Аналогичная тенденция прослеживалась и по содержанию в плодах арбуза столового общего сахара, при максимальных значениях в варианте с применением органоминерального удобрения Гумат калия - 10,9 % и минимальных значениях в контроле – 7,02 %. Витамин С оказывает положительное действие на уровень защитных сил человека, участвует в большинстве биохимических процессов в организме и т.д. Но в организме человека он не синтезируется и не накапливается. Поэтому, так как основным источником витамина С являются овощи, его количество в плодах арбуза столового приобретает важное значение. Как показали результаты биохимического анализа, наибольшее повышение витамина С в плодах арбуза столового отмечено при использовании водорастворимого удобрения Хакафос – 8,23 мг%, что на 1,62-2,04 мг% больше по сравнению с другими изучаемыми удобрениями и способами их применения и на 2,51 мг% превышает его количество в контрольном варианте (таблица 2).

Одним из показателей экологической чистоты продукта является наличие в плодах арбуза столового нитратов и их количество. Экспериментальные данные показали безопасность применения удобрений в представленных дозах при выращивании арбуза столового, количество нитратов во всех изучаемых вариантах не превышает ПДК (60 мг/кг). Максимальное их количество было отмечено в варианте с применением минеральных удобрений сплошным способом дозой $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в. – 50,8 мг/кг, при минимальных значениях от 2-х кратной обработки растений в вегетацию водорастворимым удобрением Хакафос – 38,8 мг/кг (рисунок 1).

Таблица 2 – Влияние различных видов удобрений и способов их применения на качество арбуза столового (среднее за 4 года)

Table 2 – The effect of various types of fertilizers and methods of their application on the quality of table watermelon (average for 4 years)

Варианты опыта / Experience Options	Сухих веществ, % / Dry matter, %	Общий сахар, % / Total sugar %	Сахароза, % / Saha rose %	Моносахара, % / Mono-sugar, %	Глюкоза, % / Glu goat%	Фруктоза, % / Fruit dose, %	Витамин «С», мг% / Vitamin «C», mg%
Контроль (без удобрений) / Control (without fertilizer)	7,9	7,02	2,47	4,55	0,75	3,80	5,72
$N_{60}P_{90}K_{60}$ (сплошное) / $N_{60}P_{90}K_{60}$ (solid)	8,4	8,37	3,3	5,07	1,55	3,52	6,19
$N_{20}P_{20}K_{20}$ (рядковое) / $N_{20}P_{20}K_{20}$	9,9	9,02	3,67	5,35	1,26	4,09	6,19

(row)							
Гумат калия (обработка растений) / Potassium humate (plant treatment)	11,8	10,90	5,05	5,85	1,33	4,52	5,61
Хакафос Hakafofos (about processing plants) (обработка растений)	10,2	10,10	4,60	5,50	1,92	3,58	8,23

НРС₀₅ = 0,47 (сух.в-в); НРС₀₅ = 0,43 (общ. сахар); НРС₀₅ = 0,25 (моносахара);
НРС₀₅ = 0,24 (сахароза); НРС₀₅ = 0,23 (витамин "С")

Рисунок 1 – Содержание нитратов в плодах арбуза столового, мг/кг

Picture 1 – The nitrate content in the fruits of table watermelon, mg / kg

Таблица 3 – Экономические показатели использования различных видов удобрений и способов их применения (среднее за 4 года)

Table 3 – Economic indicators of the use of various types of fertilizers and methods of their application (average for 4 years)

Показатели / Indicators	Контроль (без удобрений) / Control (without fertilizer)	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ (сплошное) / N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ (solid)	N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ (рядко-вое) / N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ (row)	Гумат калия (обработка растений) / Potassium humate (plant treatment)	Хакафос (обработка растений) / Hakafofos (about processing plants)
Урожайность, т/га / Productivity, t / ha	8,3	10,6	11,1	10,1	12,2
Постоянные затраты, тыс. руб/га / Fixed costs thousand rubles / ha	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Прирост урожайности, т/га / Yield increase, t / ha	-	2,3	2,8	2,5	3,9
Дополнительные затраты, тыс. руб/га / Additional costs, thousand rubles / ha	-	3,81	2,49	2,65	3,89
Всего затрат, тыс. руб/га / Total costs, thousand	10,4	14,21	12,89	13,05	14,29

rubles / ha					
Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га / The cost of gross output, thousand rubles / ha	12,45	19,08	23,31	25,25	30,50
Дополнительная выручка, тыс. руб/га / Additional revenue, thousand rubles / ha	-	4,14	5,88	6,25	9,75
Окупаемость дополнительных затрат, р/р / Payback additional costs, r / r	-	1,10	2,36	2,36	2,51
Себестоимость 1 т, руб / Cost of 1 ton, rub	1253,0	1340,1	1161,3	1292,1	1171,3
Прибыль, тыс. руб/га / Profit, thousand rubles / ha	2,05	4,87	10,42	12,20	16,21
Уровень рентабельности, % / Profitability level, %	19,7	34,3	80,8	93,5	113,4

Критерием оценки применяемых элементов технологии выращивания арбуза столового является экономическая эффективность, когда доход от дополнительно полученной продукции превышает расходы, связанные с затратами на дополнительные расходы. Оценка экономических показателей использования различных видов удобрений отражает положительное влияние данных элементов технологии на прирост урожайности, с наибольшим показателем в варианте Хакафос (обработка растений), на 41,4-69,6 % больше по сравнению с другими изучаемыми видами и способами применения удобрений. Несмотря на то, что при обработке растений Хакафосом увеличиваются дополнительные затраты, их окупаемость достаточно высокая и составила 2,51 рубля на рубль, что на 6,35 % больше от применения Гумата калия и $N_{20}P_{20}K_{20}$ кг/га д.в., икратно больше по сравнению с внесением минерального удобрения сплошным способом дозой $N_{60}P_{90}K_{60}$ кг/га д.в. Уровень рентабельности колебался от 19,7 % до 113,4 % при максимальных значениях в варианте Хакафос (обработка растений) и минимальных в контрольном варианте (таблица 3).

Выводы. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения в технологии выращивания арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья показала положительное их влияние на урожайность. Максимальная урожайность была получена при 2-х кратной обработке растений в вегетацию водорастворимым удобрением Хакафос – 12,2 т/га. Несмотря на увеличение дополнительных затрат, в данном варианте отмечались самые высокие значения стоимости валовой продукции, прибыли и уровня рентабельности. Исследованиями выявлено, что применение удобрений в указанных дозах и способах не оказывает отрицательного воздействия на экологическую чистоту продукта, количество нитратов значительно ниже ПДК (60 мг/кг).

Библиографический список

1. Белик В. Ф., Бондаренко Г. А. Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами. М.: ВНИИО. 1979. 210 с.
2. Борисов В. А. Система удобрений овощных культур. М.: Росинформагротех. 2016. 391 с.
3. Быковский Ю. А., Варивода Е. А. Перспективные сорта бахчевых культур для юга России // Картофель и овощи. 2017. № 9. С. 39-40.
4. Колебошина Т. Г., Варивода Е. А., Малыева С. В. Новые сорта и гибриды арбуза для конвейерного производства товарной продукции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016. № 4 (44). С. 64-70.

5. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия. 2011. 648 с.
6. Овощи в системе продовольственной безопасности России / А. В. Солдатенко [и др.] // Овощи России. 2019. № 2. С. 9-15.
7. Основные направления и результаты селекционной работы в бахчеводстве / С. В. Малеева [и др.] // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: сб. науч. тр. Волгоград. 2018. С. 233-238.
8. Проблемы производства конкурентной овощной продукции / А. В. Солдатенко [и др.] // Овощи России. 2019. № 1. С. 3-7.
9. Рябчикова Н. Б., Колешина Т. Г., Суслова В. А. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество плодов арбуза в условиях открытого грунта Волгоградского Заволжья // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 3(72). С. 315-320.
10. Ушаев И. Г., Маслова В. В., Чекалин В. С. Импортзамещение и обеспечение продовольственной безопасности России // Овощи России. 2019. № 2. С. 3-8.
11. Эффективность применения новых видов и норм водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья / Н. Б. Рябчикова [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 81. С. 173-177.
12. Montelaro J., Taylor J. Grow watermelon more profitably // Louisiana exp. Station, 1977. P. 5-8.
13. NeSmith D. S. Root distribution and yield of direct seeded and transplanted watermelon // I. Am. Soc. Hort. Sc. 1999. Vol. 124. № 5. P. 458-461.

Conclusion. A comparative assessment of various types of fertilizers and methods of their application in the technology of growing table watermelon in the Volgograd Trans-Volga region showed their positive effect on productivity. The maximum yield was obtained with a 2-fold treatment of plants during the growing season with Hakafo water-soluble fertilizer - 12.2 t / ha. Despite the increase in additional costs in this option, the highest values of gross output, profit and profitability were noted. Studies have shown that the use of fertilizers in the indicated doses and methods does not adversely affect the environmental cleanliness of the product, the amount of nitrates is much lower than the MPC (60 mg / kg).

Reference

1. Belik V. F., Bondarenko G. A. Metodicheskie ukazaniya po agrotehnicheskim i fiziologicheskim issledovaniyam s ovoschnymi i bahchevymi kul'turami. M.: VNIIO. 1979. 210 p.
2. Borisov V. A. Sistema udobrenij ovoschnyh kul'tur. M.: Rosinformagroteh. 2016. 391 p.
3. Bykovskij Yu. A., Varivoda E. A. Perspektivnye sorta bahchevych kul'tur dlya yuga Rossii // Kartofel' i ovoschi. 2017. № 9. P. 39-40.
4. Koleshina T. G., Varivoda E. A., Maleeva S. V. Novye sorta i gibridy arbuza dlya konvejnogo proizvodstva tovarnoj produktsii // Izvestiya Nizhevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2016. № 4 (44). P. 64-70.
5. Litvinov S. S. Metodika polevogo opyta v ovoshevodstve. M.: Rossel'hozakademiya. 2011. 648 p.
6. Ovoschi v sisteme prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii / A. V. Soldatenko [i dr.] // Ovoschi Rossii. 2019. № 2. P. 9-15.
7. Osnovnye napravleniya i rezul'taty selekcionnoj raboty v bahchevodstve / S. V. Malueva [i dr.] // Mirovye nauchno-tehnologicheskie tendencii social'no-jekonomicheskogo razvitiya APK i sel'skih territorij: sb. nauch. tr. Volgograd. 2018. P. 233-238.
8. Problemy proizvodstva konkurentnoj ovoschnoj produktsii / A. V. Soldatenko [i dr.] // Ovoschi Rossii. 2019. № 1. P. 3-7.
9. Ryabchikova N. B., Koleshina T. G., Suslova V. A. Vliyanie stimulyatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo plodov arbuza v usloviyah otkrytogo grunta Volgogradskogo Zavolzh'ya // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 3(72). P. 315-320.
10. Ushachev I. G., Maslova V. V., Chekalin V. S. Importozameschenie i obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii // Ovoschi Rossii. 2019. № 2. P. 3-8.

11. Jefferktivnost' primeneniya novyh vidov i norm vodorastvorimyh udobrenij v tehnologii vyraschivaniya arbuza stolovogo v usloviyah Volgogradskogo Zavolzh'ya / N. B. Ryabchikova [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 81. P. 173-177.

12. Montelaro J., Taylor J. Grom watermelon more profitably // Louisiana exp. Station, 1977. P. 5-8.

13. NeSmith D. S. Root destribution and yield of direct seeded and transplanted watermwlon // I. Am. Soc. Hortic. Sc. 1999. Vol. 124. № 5. P. 458-461.

Authors Information

Koleboshina Tat'yana Gennad'evna, manager Bykovsky melon selective experimental station - the branch of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (404067 Volgogradskaya obl., Bykovskij r-on, p. Zelyonyj), doctor of agricultural sciences, leading researcher, tel.: 8-84495-3-55-88, e-mail: BBSOS34@yandex.ru

Fomin Sergej Denisovich, Head of the Center for Scientometric Analysis and International Indexing Systems, Professor of the Mechanics Department, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Volgograd, Universitetsky prospect, 26), Doctor of Technical Sciences, Associate Professor. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9284> E-mail: fsd_58@mail.ru

Ryabchikova Natal'ya Borisovna, junior researcher Bykovsky melon selective experimental station - the branch of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (404067 Volgogradskaya obl., Bykovskij r-on, p. Zelyonyj), tel.: 8-84495-3-55-88, e-mail: BBSOS34@yandex.ru

Verbitskaya Ol'ga Gennad'evna, junior researcher Bykovsky melon selective experimental station - the branch of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" (404067 Volgogradskaya obl., Bykovskij r-on, p. Zelyonyj), tel.: 8-84495-3-55-88, e-mail: BBSOS34@yandex.ru

Информация об авторах

Колёбошина Татьяна Геннадьевна, руководитель Быковская БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО (404067 Волгоградская обл., Быковский р-он, п. Зелёный), доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, тел. 8-84495-3-55-88
e-mail: BBSOS34@yandex.ru

Фомин Сергей Денисович, заведующий Центром наукометрического анализа и международных систем индексирования, профессор кафедры «Механика» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор технических наук, доцент. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9284> E-mail: fsd_58@mail.ru

Рябчикова Наталья Борисовна, младший научный сотрудник Быковская БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО (404067, Волгоградская обл., Быковский р-он, п. Зелёный), тел. 8-84495-3-55-88, e-mail: BBSOS34@yandex.ru

Вербитская Ольга Геннадьевна, младший научный сотрудник Быковская БСОС – филиал ФГБНУ ФНЦО (404067, Волгоградская обл., Быковский р-он, п. Зелёный), тел. 8-84495-3-55-88, e-mail: BBSOS34@yandex.ru