

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-47-51>
УДК 635.615:631.82(470.45)

Колёбошина Т.Г., Рябчикова Н.Б.

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный научный центр овощеводства" 404067, Россия, Волгоградская обл., Быковский район, п. Зелёный, ул. Сиреневая, д. 11
E-mail: BBSOS34@yandex.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Колёбошина Т.Г., Рябчикова Н.Б. Эффективность применения водорастворимых удобрений в различных дозах при выращивании арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья. *Овощи России*. 2020;(2):47-51. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-47-51>

Поступила в редакцию: 03.12.2019

Принята к печати: 13.12.2019

Опубликована: 25.04.2020

Tatyana G. Kobileshina,
Natalya B. Ryabchikova

Bykovskaya cucurbits breeding experimental station – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" 11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district, Volgograd region, Russia, 404067
E-mail: BBSOS34@yandex.ru BBSOS.ru

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

For citation: Kobileshina T.G., Ryabchikova N.B. Efficiency of application of water-soluble fertilizers in various doses when growing watermelon under the conditions of the Volgograd region. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):47-51. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-47-51>

Received: 03.12.2019

Accepted for publication: 13.12.2019

Accepted: 25.04.2020

Эффективность применения водорастворимых удобрений в различных дозах при выращивании арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Приведены результаты исследований по определению эффективности использования новых видов водорастворимых удобрений в различных дозах. Полученные результаты будут использованы для разработки новых агроприемов и усовершенствовании технологий выращивания арбуза столового.

Материалы и методы. Исследования проводили в условиях Волгоградского Заволжья на Быковской бахчевой селекционной опытной станции в 2018-2019 годах. Объект исследований - арбуз столовый. Изучали две дозы 600 и 900 г/100 л водорастворимых удобрений Акварин овощной, Новалон Фолиар, Хакафос. Водорастворимые удобрения применялись для обработки растений во время вегетации в период "начало плетения" и перед смыканием плетей. Нормы рабочего раствора 300 л/га.

Результаты. Применение водорастворимых удобрений оказывает положительное действие на величину урожайности и его структуру. Выявлено преимущество использования водорастворимого удобрения Хакафос с содержанием элементов питания в равных пропорциях дозой 900 г/100 л, урожайность на 7,2-10,6% больше по сравнению с другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями с аналогичной дозой и на 44,7% больше по сравнению с чистым контролем (без обработки). Отмечено положительное действие водорастворимых удобрений на товарные качества плодов арбуза столового. В вариантах с применением удобрений плоды более крупные, на 18,1-34,1% больше по сравнению с контролем (без обработки), а также на 4,2-9,2% больше выход стандартной продукции. Применение водорастворимых удобрений не оказывают отрицательного воздействия на качество и экологическую чистоту продукции, количество нитратов в плодах не превышает предельно допустимых значений. Использование данного агроприема в технологии возделывания арбуза столового позволяет значительно улучшить экономические показатели производства данной продукции.

Ключевые слова: арбуз столовый, урожайность, биохимический состав, водорастворимые удобрения, дозы, экономическая эффективность.

Efficiency of application of water-soluble fertilizers in various doses when growing watermelon under the conditions of the Volgograd region

ABSTRACT

Relevance. The article presents the results of studies to determine the effectiveness of the use of new types of water-soluble fertilizers in different doses. The obtained results will be used for the development of new agricultural practices and improvement of technologies for growing table watermelon.

Materials and methods. The studies were carried out in the Volgograd Trans-Volga region at the Bykovskaya melon selection experimental station in 2018-2019. We studied the dose of water-soluble fertilizer on the quality of the watermelon table variety Triumph.

Results. Studies have found that the use of water-soluble fertilizers has a positive effect on the yield and its structure. The advantage of using water-soluble fertilizer Hakafos with the content of nutrients in equal proportions dose of 900 g/100 l, yield 7.2-10.6% more compared to other studied water-soluble fertilizers with a similar dose and 44.7% more compared to pure control (without treatments). Evaluation of the results showed a positive effect of water-soluble fertilizers on the marketable qualities of watermelon fruits. In variants with the use of water-soluble fertilizers, the fruits are larger, 18.1-34.1% more compared to the control (without treatments), and 4.2-9.2% more yield of standard products. Studies have found that the use of water-soluble fertilizers do not have a negative impact on the quality and environmental purity of products, the amount of nitrates in the fruit does not exceed the maximum permissible values. The use of this agricultural technique in the technology of cultivation of table watermelon, as studies have shown, can significantly improve the economic performance of the production of this product.

Keywords: watermelon, productivity, biochemical composition, water-soluble fertilizers, doses, economic efficiency.

Введение

Овощная продукция имеет большое значение в развитии агропромышленного комплекса Российской Федерации, а также в обеспечении продовольственной безопасности страны. Национальный норматив потребления овощебахчевой продукции на сегодняшний день достигнут только в семи субъектах Федерации [1]. Бахчевая продукция, в силу своих биологических особенностей, занимает особое место среди овощной продукции. Обладая высокой пищевой ценностью, она напрямую влияет на здоровье, работоспособность и продолжительность жизни человека [2]. Арбуз столовый – наиболее распространенная культура среди бахчевой продукции, обладает высоким мочегонным эффектом, легко усвояемые сахара оказывают положительное действие на печень, клетчатка мякоти стимулирует жизнедеятельность кишечной микрофлоры и т.д. [3]. В связи с пищевой ценностью и высокой отзывчивостью на интенсивные приемы возделывания, данная культура требует особого подхода к условиям выращивания. Темпы развития интенсификации производства товарной бахчевой продукции приводят к ее загрязнению, нарушается баланс между количественными и качественными показателями [4]. Поэтому, помимо эффективного использования сельскохозяйственных угодий, основной прирост овощебахчевой продукции получается за счет повышения урожайности [5]. Для сохранения баланса количественных и качественных показателей бахчевой продукции необходимы приемы возделывания, которые при высокой урожайности позволят до минимума сократить негативное воздействие на агроэкосистему, комплексно использовать природные ресурсы и потенциальные возможности новых сортов арбуза столового интенсивного типа [6,7]. Проведенные исследования и представленные результаты направлены на решение поставленных задач по разработке новых агротехнических приемов возделывания арбуза столового, обеспечивающих получение стабильной урожайности с высоким качеством плодов и экологической чистотой производимой продукции.

Материалы и методика

Исследования проводили в условиях Волгоградского Заволжья на Быковской бахчевой селекционной опытной станции. Период исследований – 2018-2019 годы. Объект исследований – арбуз столовый. Сорт раннего срока созревания Триумф (рис. 1).

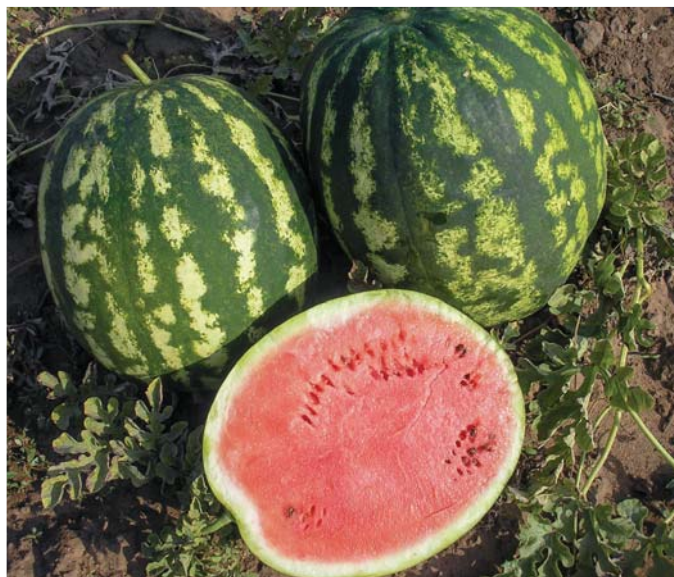


Рис. 1. Сорт арбуза Триумф
Fig. 1. Triumph watermelon variety

Научные исследования проводили с использованием современных приборов: плазменного фотометра, термостата, иономера ЭВ-74, КВК-3, и др., руководствуясь методическими указаниями, государственными и отраслевыми стандартами [8, 9, 10].

Были изучены водорастворимые удобрения в различных дозах для определения их эффективности при выращивании арбуза столового. Водорастворимые удобрения применялись для обработки растений во время вегетации в период "начало плетения" и перед смыканием плетей в дозах 600 и 900 г / 100 л. Норма рабочего раствора 300 л/га.

- Схема опыта: 1. Без обработок – Кч
2. Обработка растений водой – Кв
3. Акварин овощной (0,6)
4. Акварин овощной (0,9)
5. Новалон Фолиар (0,6)
6. Новалон Фолиар (0,9)
7. Хакафос (0,6)
8. Хакафос (0,9)



Рис. 2. Опрыскивание растений водорастворимыми удобрениями
Fig.2. Spraying plants with water-soluble fertilizers

Характеристика изучаемых водорастворимых удобрений:

Акварин овощной – комплексное водорастворимое удобрение. Состав: азот – 19%, фосфор – 6%, калий – 20%, магний – 1,5%, микроэлементы в форме хелатов: Fe – 0,054%, Zn – 0,014%, Cu – 0,01%, Mn – 0,042%, Mo – 0,004%, B – 0,02%. Производитель: ОАО "Буйский химический завод".

Новалон Фолиар – комплексное водорастворимое удобрение. Состав: азот – 9%, фосфор – 12%, калий – 40%, S – 0,4%, Mg – 0,5%, Fe – 0,12%, Mn – 0,06%, Zn – 0,06%, Cu – 0,04%, B – 0,03%, Mo – 0,005%. Производитель: ООО "Терра Дон".

Хакафос – комплексное водорастворимое удобрение. Состав: азот – 20%, фосфор – 20%, калий – 20%, S – 1,2%, Mg – 0,5%, Fe – 0,10%, Mn – 0,10%, Zn – 0,038%, Cu – 0,04%, B – 0,013%, Mo – 0,003%. Производитель: Компо Эксперт ГмбХ.

Результаты и их обсуждение

Исследованиями определена достаточно высокая эффективность использования новых видов водорастворимых удобрений в технологии возделывания арбуза столового. Их применение является перспективным приемом для получения стабильной урожайности высокого качества и экологической чистоты получаемого продукта при выращивании арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья.

Сравнительная оценка полученных результатов исследований показала, что своевременная фолиарная подкормка растений в период их вегетации оказывает существенное положительное влияние на урожайность арбуза столового и её структуру. Прибавка урожая плодов арбуза столового в вариантах с применением водорастворимых удобрений составила от 13% до 31% по сравнению с обработкой растений водой и от 25% до 45% – без использования обработок. Максимальная урожайность была получена при использовании водорастворимого удобрения Хакафос с содержанием основных элементов питания в равных объемах (20%) и дозой 900 г/100 л – 17,8 т/га, что на 7,2-10,6% больше по сравнению с другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями, на 30,9% – по сравнению с использованием для обработки растений воды и на 44,7% – по сравнению с вариантом без применения обработок. Положительный эффект был отмечен также от при-

в различных дозах не оказало существенного влияния на величину урожайности, отклонения в урожайности находятся в пределах НСР₀₅. Сравнительный анализ величины урожайности от использования изучаемых водорастворимых удобрений в минимальных дозах показал преимущество Новалона Фолиар. При использовании данного водорастворимого удобрения в минимальных дозах (600 г/100 л раствора) урожайность была на 5,8% и 5,2% больше, по отношению к вариантам Акварин овощной (0,6) и Хакафос (0,6), соответственно.

Исследованиями отмечено положительное действие применения водорастворимых удобрений не только на величину урожайности, но и на её структуру. Выход стандартной продукции от их использования при выращивании арбуза столового был на 6,3-11,3% больше по отношению к варианту с обработкой растений водой (Кв).

Товарные признаки арбуза столового имеют определенное влияние на величину спроса и ценообразование данной продукции. Поэтому средняя масса плода товарной продукции является важным показателем для товаропроизводителей. Как показали исследования, применение водорастворимых удобрений способствует повышению данного показателя, средняя масса плода была на 0,8-1,5 кг больше по сравнению с вариантом без применения обработок (Кч) (табл. 1).

Таблица 1. Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового (среднее за 2 года)
Table 1. Effect of types and doses of water-soluble fertilizers on the yield of table watermelon (average for 2 years)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Прибавка относительно Кв, %	Выход стандартной продукции, %	Средняя масса стандартного плода, кг
Без обработок - Кч	12,3	-	87,4	4,4
Обработка растений водой - Кв	13,6	0	85,3	4,8
Акварин овощной (0,6)	15,4	13	93,2	5,3
Акварин овощной (0,9)	16,6	22	91,9	5,2
Новалон Фолиар (0,6)	16,3	20	96,6	5,6
Новалон Фолиар (0,9)	16,1	18	94,3	5,9
Хакафос (0,6)	15,5	14	91,6	5,2
Хакафос (0,9)	17,8	31	95,7	5,5

НСР₀₅ = 0,3 т/га (урожайность); НСР₀₅ = 0,4 кг (ср. масса плода)

менения полуторной дозы Акварина овощного, который имел достаточно высокое содержание азота и низкое содержание фосфора. В этом варианте урожайность на 7,2% меньше по сравнению с лучшим вариантом Хакафос (0,9); на 7,8% больше – по сравнению с минимальной дозой 600 г/100 л рабочего раствора; на 22,1% больше – по сравнению с обработкой растений водой (Кв) и на 34,9% больше – по сравнению с вариантом с использованием для обработки растений воды (Кв). Как показали исследования, при обработке растений водорастворимым удобрением Новалон Фолиар с высоким содержанием калия (40%) и низким содержанием азота (9%) в полуторной дозе, в условиях исследуемой зоны была получена урожайность на 10,5% меньше, по сравнению с лучшим вариантом Хакафос (0,9) и на 3,1% меньше – по отношению к варианту с применением Акварина овощного (0,9). Необходимо отметить, что применение Новалона Фолиара

Как уже было сказано выше, пищевая ценность производимой бахчевой продукции определяется биохимическим составом плодов. В условиях исследуемой зоны использование водорастворимых удобрений Акварин овощной и Новалон Фолиар в полуторных дозах привело к незначительному снижению содержания сухого вещества в плодах арбуза столового: соответственно на 0,5% и 1,4% меньше по сравнению с дозой 600 г/100 л раствора. При применении водорастворимого удобрения Хакафос содержание сухого вещества – основного показателя качества плодов, было на достаточно высоком уровне и составило 10,2%. Максимальные значения содержания сухого вещества отмечены в варианте с использованием Новалона Фолиар в дозе 600 г/100 л раствора – 10,4%, что на 0,4% больше по сравнению с вариантом без использования обработок (Кч) и на 0,5% больше – по отношению к варианту с использованием для обработки растений воды (Кв).

Таблица 2. Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового (среднее за 2 года)
Table 2. Effect of types and doses of water-soluble fertilizers on the biochemical composition of table watermelon fruits (average for 2 years)

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Витамин С, мг%	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок - Кч	10,0	8,82	4,07	4,75	9,14	0,093	43,8
Обработка растений водой - Кв	9,9	8,50	4,07	4,43	9,71	0,093	39,8
Акварин овощной (0,6)	10,2	8,77	4,90	3,87	9,42	0,093	45,0
Акварин овощной (0,9)	9,7	9,17	3,97	5,20	8,86	0,093	45,2
Новалон Фолиар (0,6)	10,4	8,72	3,52	5,20	9,45	0,080	43,0
Новалон Фолиар (0,9)	9,0	8,50	4,05	4,45	9,33	0,093	39,2
Хакафос (0,6)	10,2	8,85	3,52	5,43	10,38	0,080	36,8
Хакафос (0,9)	10,2	9,00	4,45	4,55	10,23	0,093	38,8

НРС₀₅ = 0,3% (сух. в-в); НРС₀₅ = 0,35% (общ. сахар);
НРС₀₅ = 3,4 мг/кг (нитраты); НРС₀₅ = 0,49 мг% (витамин С)

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания арбуза с применением водорастворимых удобрений (среднее за 2 года)
Table 3. Economic efficiency of watermelon cultivation using water-soluble fertilizers (average for 2 years)

Показатели	Варианты						
	Контроль (без обработок)	Акварин овощной (0,6)	Акварин овощной (0,9)	Новалон Фолиар (0,6)	Новалон Фолиар (0,9)	Хакафос (0,6)	Хакафос (0,9)
Урожайность, т/га	12,3	15,4	16,6	16,3	16,1	15,5	17,8
Затраты на 1 га, тыс. руб.	12,50	13,16	13,85	14,29	14,85	13,90	14,30
Стоимость валовой продукции, тыс. руб./га (от 1,5 до 2,0 руб. за 1 кг.)	18,45	30,80	33,20	32,60	32,20	31,00	35,60
Себестоимость 1 т, руб.	1016	883	834	877	922	897	803
Прибыль, тыс. руб./га	5,95	17,64	19,35	18,31	17,35	17,10	21,30
Уровень рентабельности, %	47,6	134,0	139,7	128,1	116,8	123,0	148,9
Окупаемость затрат, прибыль на 1 руб. затрат, руб.	0,48	1,34	1,39	1,28	1,17	1,23	1,49

Сравнительный анализ содержания общего сахара в плодах арбуза столового при использовании различных доз водорастворимых удобрений показал его увеличение при применении повышенных доз в вариантах с использованием Акварина овощного и Хакафоса: на 0,40% и 0,15% больше, соответственно. Максимальное содержание общего сахара было в плодах арбуза столового в варианте с применением Акварина овощного в дозе 900 г/100 л раствора – 9,17%.

Содержание витамина С колебалось от 8,86 до 10,38 мг%. Отмечено более высокие его значения в вариантах с использованием водорастворимого удобрения Хакафос – на 0,52-1,13 мг% больше по сравнению с использованием для обработки растений воды и на 0,78-1,52 мг% – по отношению к остальным изучаемым водорастворимым удобрениям.

Основным показателем экологической чистоты продукта и его пригодности в питании является количественные значения нитратов в плодах арбуза. Необходимо отметить, что использование водорастворимых удобрений при выращивании арбуза столового не оказало отрицательного воздействия на экологическую чистоту продукта, содержание нитратов во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг), при максимальных значениях в варианте с применением повышенных доз Акварина овощного – 45,2 мг/кг и минимальных значениях в варианте с применением Хакафоса в минимальных дозах – 36,8 мг/кг (табл. 2).

Важное значение при разработке новых приемов выращивания бахчевой товарной продукции имеет их экономическая эффективность. Оценка экономических показателей показала, что применение водорастворимых удобрений приводит к повышению эффективности выращивания

арбуза раннего срока созревания Триумф в богарных условиях Волгоградского Заволжья. Несмотря на то, что от применения водорастворимых удобрений затраты на 1 га увеличиваются на 5,3-14,4% по сравнению с вариантом без применения обработок (Кч), прибыль от реализации продукции в вариантах с использованием водорастворимых удобрений значительно выше данного показателя в контрольном варианте. Помимо урожайности на фактическую стоимость произведенной продукции влияют товарные качества плодов. В вариантах с применением водорастворимых удобрений плоды были крупнее, что позволило их реализовать по средней цене 2000 руб./т, при цене продукции в варианте без обработок – 1500 руб./т. Окупаемость затрат от использования водорастворимых удобрений колебалась от 1,17 до 1,49 рубля на 1 рубль затрат, что значительно больше данного показателя в варианте без обработок (Кч) (табл. 3).

Заключение

Таким образом, исследования показали перспективность использования водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового раннего срока созревания в богарных условиях Волгоградского Заволжья. Эффективность водорастворимых удобрений выражалась в повышении урожайности от 13% до 31% по сравнению с использованием для обработки растений воды (Кв) и улучшении её структуры. Так, средняя масса плода арбуза столового превысила показатели контрольного варианта с обработкой растений водой на 8,3-22,9%. Наибольшую урожайность с высоким качеством плодов сорт арбуза столового Триумф обеспечивал в варианте, в котором для обработки растений применяли водорастворимое удобрение Хакафос в дозе 900 г/100 л.

Об авторах:

Колесовина Татьяна Геннадьевна – доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник отдела агроэкономики и первичного семеноводства, <https://orcid.org/0000-0003-1700-3446>
Рябчикова Наталья Борисовна – младший научный сотрудник отдела агроэкономики и первичного семеноводства, <https://orcid.org/0000-0002-2428-1391>

About the authors:

Tatyana G. Kolesovina – Doc. Sci. (Agriculture), leading researcher of the Department of agronomy and primary seed, <https://orcid.org/0000-0003-1700-3446>
Natalya B. Ryabchikova – junior researcher of the Department of agricultural engineering and primary seed production, <https://orcid.org/0000-0002-2428-1391>

• Литература

1. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Пивоваров В.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Разин О.А. Овощи в системе продовольственной безопасности России. *Овощи России*. 2019;(2):9-15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15>
2. Бочерова И.Н., Малуева С.В., Вербитская О.Г. Симфония вкуса и цвета. *Материалы XIII Международной конференции Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования*. М., 2018: 352-356.
3. Быковский Ю.А., Варивода Е.А., Малуева С.В., Никулина Т.М. Селекция бахчевых культур для юго-востока России. *Картофель и овощи*. 2017;(6):37.
4. Шапошников Д.С., Колесовина Т.Г., Белов С.И. Значение новых технологических приемов при выращивании арбуза в условиях Волгоградского Заволжья. *Таврический вестник аграрной науки*. 2017;2(10):117-123.
5. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Разин О.А., Сурихина Т.Н. Цифровая экономика в АПК как драйвер роста отрасли. *Овощи России*. 2019;(3):3-6. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-3-6>.
6. Рябчикова Н.Б., Колесовина 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;(72):315-320. DOI: 10.21515/1999-1703-72-315-320
7. Малуева С.В., Никулина Т.М., Курунина Д.П., Корнилова М.С. Основные направления и результаты селекционной работы в бахчеводстве. *Сборник научных трудов Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий*. Волгоград, 2018:233-238.
8. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия. 2011. 648 с.
9. Белик В.Ф., Бондаренко Г.А. Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами. М.: ВНИИО, 1979. 210 с.
10. Белик В.Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве. М., 1970. С. 18-149.

• References

1. Soldatenko A.V., Razin A.F., Pivovarov V.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Rossinskaya O.V., Razin O.A. Vegetables in the system of ensuring food security of Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(2):9-15. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15>
2. Bocherova I.N., Malueva S.V., Verbitskaya O.G. Symphony of taste and color. *Materials XIII Mezhdunarodnoj konferencii Noveye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya*. M., 2018. 352-356 p. (In Russ.)
3. Bykovskij YU.A., Varivoda E.A., Malueva S.V., Nikulina T.M. Selection of melons for the South-East of Russia. *Potatoes and vegetables*. 2017;(6):37. (In Russ.)
4. Shaposhnikov D.S., Kolesovina T.G., Belov S.I. The importance of new technological techniques in growing watermelon in the conditions of the Volgograd Volga region. *Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki*. 2017;2(10):117-123. (In Russ.)
5. Soldatenko A.V., Razin A.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Rossinskaya O.V., Razin O.A., Surikhina T.N. Digitalization in agriculture as a driver of industry growth. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):3-6. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-3-6>
6. Ryabchikova N.B., Kolesovina T.G., Suslova V. A. The influence of growth stimulants on the yield and quality of watermelon fruits in the open ground of the Volgograd Volga region. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018;(72):315-320. (In Russ.) DOI: 10.21515/1999-1703-72-315-320
7. Malueva S.V., Nikulina T.M., Kurunina D.P., Kornilova M.S. The main directions and results of selection work in melons. *Collection of scientific works World scientific and technological trends of socio-economic development of agriculture and rural areas*. Volgograd, 2018:233-238. (In Russ.)
8. Litvinov S.S. Methods of field experience in vegetable growing. M.: Rossel'hozakademija. 2011. 648 p. (In Russ.)
9. Belik V.F., Bondarenko G.A. Methodical instructions on agrotechnical and physiological researches with vegetable and melon cultures. M.: VNIIO, 1979. 210 p. (In Russ.)
10. Belik V.F. Methods of physiological research in vegetable and melon production. M., 1970. 18-149 p. (In Russ.)